

UniverSalud

REVISTA DEL INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA
(Antes Altepepaktli)

Volumen 6, No.12, septiembre 2010



Universidad Veracruzana

Dr. Raúl Arias Lovillo

Rector

Dr. Porfirio Carrillo Castilla

Secretario Académico

Lic. Víctor Aguilar Pizarro

Secretario de Administración y Finanzas

Dr. Jesús Samuel Cruz Sánchez

Director General de Investigaciones

Mtra. Margarita Vela Ortiz

Directora General del Área Académica de Ciencias de la Salud

Dr. Mario Miguel Ojeda Ramírez

Director General de la Unidad de Estudios de Posgrado

Mtra. Ma. Cristina Ortiz León

Encargada de la Dirección del Instituto de Salud Pública

Comité Editorial Ampliado

Dr. Heberto Romero Priego Álvarez

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Dr. Guillermo Fajardo Ortiz

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Felipe Vázquez Palacios

CIESAS-Golfo

Dr. Martín Bedolla Barajas

Universidad de Guadalajara

Comité Editorial

Dra. Dulce María Cinta Loaiza

Editor

Dra. Hilda Montero Ladrón de Guevara

Coeditor

Dr. Domingo Vázquez Martínez

Dra. Edit Rodríguez Romero

Dr. Benno de Keijzer Fokker

Mtro. Manuel Salvador Luzanía Valerio

Dr. Omar Arroyo Helguera

Comité Editorial

C.P. Angélica Tapia Vázquez

Coordinación Administrativa

Frida Ocampo Cano

Diseño

Ma. Elena López Vázquez

Edición digital

Rosa Linda Martínez González

Corrección de estilo

UniverSalud es una publicación semestral del Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana. <http://www.uv.mx/isp/>

Se encuentra indexada en IMBIOMED.

<http://www.imbiomed.com.mx/index3.html>

El contenido de los trabajos es responsabilidad exclusiva de los autores.

Se autoriza la reproducción parcial o total del material si se cita la fuente.

UniverSalud No. 6 Vol. 12 septiembre 2010. Es una publicación semestral editada por el Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana. Av. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Ánimas, Xalapa, Ver., CP. 91190, tel: 841 89 33, <http://www.uv.mx/isp/>, isp@uv.mx. Editor responsable: Dulce María Cinta Loaiza. Reservas de derechos al uso exclusivo No. 04-2010-081213465100-102, ISSN en trámite. Licitud de título No.en trámite, licitud de contenido No.en trámite, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de publicaciones y revistas ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. en trámite. Impresa por DOCUMASTER S.A de C.V, Av. Coyoacán 1450 Bis, Col. Del Valle, CP. 03220, Delegación Benito Juárez, México, D.F., este número se terminó de imprimir el 02 septiembre de 2010 con un tiraje de 500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana.

Contenido

» Editorial [2]

Carta al Editor [3]

[Artículos originales]

» Correlación de estilo de vida y depresión del adulto mayor en Veracruz [4]

María Graciela Carrillo Toledo, Natalia Elizabeth Valdés González,
María Magdalena Domínguez Sánchez, Sara Florencia Marín Farfán

» Conocimientos para la prevención de VIH en jóvenes universitarios [11]

Martha Cruz Aguilar, Sara Ortigoza Gutiérrez,
Fernando Ciro López Fentanes, Mercedes Castañeda López

» Intervención educativa nutricional en adolescentes con sobrepeso y obesidad en la ciudad de Guadalajara, Jalisco [17]

Josefina Fausto Guerra, Valeria Gastélum Strozzi, Rosa María Valdez López, Isabel Valadez Figueroa,
Noé Alfaro Alfaro, Ma. del Carmen López Zermeño, Oscar Loreto Garibay

» Perfil del personal de salud que participa en el desarrollo de la función esencial en Salud Pública (FESP) No. 5 [26]

Josefa Patricia Marín Lozano, Manuel Salvador Luzanía Valerio

» Caracterización de los pasantes de medicina en el Estado de Veracruz, México [40]

Domingo Vázquez Martínez, Antonio Pérez Díaz

[Ensayos y artículos de revisión]

» Yodo, un elemento esencial antes y después del embarazo [48]

Omar Arroyo-Helguera, César Pastor García Cruz, Irene Xochihua Rosas I

» Plata coloidal y salud [56]

Elda María del Rocío Coutiño Rodríguez, Rocio Anais Pérez Gutiérrez,
Rebeca García Román, Luis Alfredo Herbert Doctor

» Traducción: un punto clave en la replicación de virus [69]

Hilda Montero, Adriana Landa, Martín Ortiz

Editorial

Hoy, nuestros distinguidos lectores tienen en sus manos, el primer ejemplar de UniverSalud. Se trata de la nueva revista del Instituto de Salud Pública (ISP) de la Universidad Veracruzana, que a partir de ahora, sustituye a Altepepaktli, la cual ha cumplido su ciclo y dice adiós para transformarse. ¿Qué nos llevó a este cambio? Hace apenas algunos números previos, con la renovación del Comité Editorial, se asumía como reto lograr la consolidación de la revista a nivel nacional e internacional. La decisión del cambio de nombre no ha sido fácil, ya que Altepepaktli, venía creciendo como producto editorial y sumando adeptos en cuanto a su lectura en diversos ámbitos. Sin embargo, había consenso en cierta parte del público, que sugería un cambio en la identidad de la revista que permitiera una mejor identificación de la temática abordada en sus publicaciones. Así nace UniverSalud, órgano de difusión del ISP, que toma su nombre del concepto de salud como derecho universal del ser humano, y como producto editorial que se genera en un Instituto perteneciente a una de las universidades más importantes del país.

¿Qué es lo que sigue a partir de ahora? Deseamos poner a UniverSalud en un círculo virtuoso, en donde al mejorar en sus indicadores de calidad y ser más conocida, tengamos cada día una mayor demanda, no solo de lectores ávidos de tener en sus manos algún un ejemplar de la revista, sino también, en la solicitud de publicación de manuscritos enviados por investigadoras e investigadores nacionales e internacionales. Para ello, son varios los aspectos todavía a mejorar. Por ejemplo: aumentar la inclusión de artículos originales de calidad; ampliar el Comité Editorial incorporando expertos de las distintas ciencias de la Salud Pública de diversas regiones del país; incrementar la cartera de árbitros externos nacionales; fortalecer la rigurosidad del arbitraje de los manuscritos recibidos, perfeccionando nuestros instrumentos de evaluación; mejorar la puntualidad con la que se produce nuestra revista (uno de nuestros mayores retos) y favorecer la distribución para que se puedan alcanzar escenarios nacionales e internacionales. Algunos de estos rubros, ya se han

puesto en marcha y otros, faltan por hacer. Como consecuencia de ello, podríamos esperar en algún momento la incorporación de UniverSalud a los diversos índices de calidad científica tanto de México, como de otras partes del mundo (por ejemplo, el índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) lo cual sería el resultado del trabajo colectivo, arduo, planeado y sostenido de todos los que participan en el desarrollo de la revista.

Sin duda, el objeto y objetivo del trabajo diario de la comunidad académica y científica de nuestro Instituto, es la salud de la población. Difundirla, constituye una obligación y UniverSalud, deberá convertirse en el medio idóneo para ello. Posicionarla en la mente de la comunidad científica de nuestro país, no será tarea fácil ni rápida. Pero estamos seguros que con el esfuerzo de todas y todos, esto será realidad a mediano o largo plazo.

Carta al Editor

Once consejos para los egresados de la Maestría en Salud Pública

Estimada Editora: A las últimas dos generaciones de alumnas y alumnos que han egresado de la maestría del Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana (2007-2009 y 2009-2011), me permití expresarles unas palabras de despedida en la víspera de la terminación formal de sus cursos de maestría. A solicitud suya, le envió el texto íntegro.

“Estimados alumnos y alumnas:

A pocos minutos de que culmine oficialmente el curso de maestría en Salud Pública, les escribo una carta de despedida “con estilo epidemiológico”. Son once consejos que espero que les sean útiles.

1. No se preocupen si se equivocan, sólo el que no se atreve tiene un riesgo relativo nulo.
2. No olviden correlacionar lo aprendido con los problemas que se les presenten en el futuro (obtengan un coeficiente cercano a la unidad).
3. Cuando cometan errores, no dejen que decaigan sus intervalos de confianza.
4. La significancia de ustedes está en el carácter de su persona y en el nivel de sus conocimientos.
5. Encuentren sus valores perdidos. No dejen escapar las competencias que ya han adquirido.
6. Que en su vida tengan muchos brotes... de conocimiento y lucidez para que puedan tomar las decisiones correctas.
7. Sean la causa y el efecto de sus decisiones.
8. Cuando tengan muchos problemas, piensen en multivariadas ideas. alguna de ellas será el mejor predictor de la solución.
9. Que su transitar longitudinal, tenga muchas competencias transversales. No dejen que ciertos casos controlen su vida. Meta-analicen su situación. Ensayen. Con seguridad encontrarán un estadígrafo muy cerca del parámetro.
10. Será un orgullo para mí verlos progresar por el camino de la vida, en donde el azar, aunque importante, no deberá impedir que cumplan todos sus sueños, descartando de sus aciertos, la hipótesis nula de su vida.

11. Y finalmente, si la duda persiste, piensen... ¿Qué haría mi Directora o Director de tesis en esta situación?

Nunca dejen de estudiar, ya que el conocimiento es como el universo, nunca sabremos lo suficiente como para tener una idea de lo inmensurable que es.

Hasta siempre".
Jaime Morales Romero

Correlación de estilo de vida y depresión del adulto mayor en Veracruz

Correlation between lifestyle and depression in the elderly in Veracruz

María Graciela Carrillo Toledo*

Natalia Elizabeth Valdés González**

María Magdalena Domínguez Sánchez***

Sara Florencia Marín Farfán****

.....»»

Resumen

El objetivo de este estudio fue mostrar si existe alguna correlación entre el estilo de vida y la presencia de depresión o no en los adultos mayores que habitan en la ciudad de Veracruz. El envejecimiento se concibe como un proceso de cambios biológicos, psicológicos y sociales, sujetos al tiempo vivido; mientras el estilo de vida de una persona está conformado por pautas de comportamiento recurrente que se ejecutan en forma estructurada y se pueden convertir en hábitos.

Los estilos de vida determinan la presencia de factores de riesgo, de factores protectores o de ambos. Son importantes los componentes individuales y sociales que rodean al individuo. De todos los trastornos psíquicos del anciano, el más frecuente es la depresión, caracterizada por estado de ánimo triste, decaimiento la mayor parte del día, disminución de la sensación de placer o de interés en las actividades cotidianas. Con la edad, algunas capacidades físicas se deterioran. Esta discapacidad puede llevar a institucionalización, depresión y muerte.

Este estudio incluyó 300 adultos mayores, de 60 y más años de edad, de ambos sexos y que tuvieran por lo menos dos años de vivir en la ciudad de Veracruz. Se excluyeron los que vivían en asilos, los discapacitados motores y hospitalizados. Previo consentimiento, se les aplicó el test MiniMental; la escala FANTASTIC para medir estilo de vida y la escala de Yesavage y Brink para depresión. Se aplicó la prueba de correlación de Pearson.

Por grupos de edad, el comportamiento de la depresión fue igual. El estilo de vida calificado como excelente se presentó en el mayor porcentaje de esta población (58%). Se observó correlación positiva débil entre estilo de vida y depresión ($r = 0.46$).

Abstract

This paper aims to show the correlation between lifestyle and depression and no depression in persons who live in Veracruz city. Ageing is perceived as a process of biological, psychological and social changes, attached to lived time, whereas the lifestyle of a person is composed by patterns of recurrent behaviors which are structurally performed and they may become habits.

Lifestyle determines the presence of risk factors and protection factors or both. Individual and social components surrounding the individuals are important. Among all the psychic disorders in older adults, the most recurrent one is that of depression, which is characterized by sadness and weariness most part of a day and reduction of pleasure or interest in the everyday activities. As people get older, some physical abilities begin to deteriorate. This may lead to depression and death.

In this study we included 300 older adults at the age of 60 and over, men or women and have lived in Veracruz for two years at least. Those who lived in nursing homes or were physically handicapped or were hospitalized were not included. With previous consent, Mini

.....

* Investigadora. Instituto de Investigaciones Médico Biológicas. Universidad Veracruzana.

** Médico pasante en Servicio Social. Instituto de Investigaciones Médico Biológicas. Universidad Veracruzana.

*** Médico especialista en Salud en el Trabajo. Instituto Mexicano del Seguro Social.

**** Pasante en Servicio Social de la carrera de Nutrición. Instituto de Investigaciones Médico Biológicas. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver.

Mental test was applied the. FANTASTIC was used to measure lifestyle and Yesavage & Brink test was used to measure depression. Pearson correlation analysis was used.

By age groups, depression behavior was equally. The lifestyle qualified as excellent was observed in the great majority of this elderly people (58%). A weak positive correlation between lifestyle and depression ($r= 0.46$) was observed.

Palabras clave: Estilo de vida, depresión, adulto mayor.

Key words: Lifestyle, depression, elderly.

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la frecuencia de la depresión en la población general oscila entre 3 y 5%, lo que supone una población en torno a 250 millones de personas afectadas.¹ De todos los trastornos psíquicos del anciano, el más frecuente es la depresión, definido como un estado de ánimo triste, decaído la mayor parte del día, con notable disminución de la sensación de placer o de interés en todas, o casi todas las actividades cotidianas. Su prevalencia oscila entre 5 y 20%, duplicándose en la población anciana institucionalizada, pues se ha comprobado que los ancianos domiciliados presentan sintomatología de depresión leve, mientras los jubilados que se encuentran en instituciones sufren de depresión moderada-grave.² Se estima que la prevalencia de síntomas depresivos entre los ancianos que viven en la comunidad de países industrializados es de 10 a 27 por ciento.³

La depresión es la cuarta causa de incapacidad en la población activa y será, probablemente, la segunda en el año 2020. La prevalencia de la depresión varía según el instrumento diagnóstico utilizado (entrevista o instrumentos de tamiz) o el grupo poblacional estudiado (individuos de la comunidad, institucionalizados u hospitalizados).^{4,5} En Estados Unidos y Europa, la prevalencia de la depresión oscila entre 6 y 20%; en Colombia la prevalencia de depresión es variable y se sitúa alrededor de 10 a 15%; mientras en el mundo entre la población adulta tiene una prevalencia puntual de 10 por ciento.⁶

La susceptibilidad genética de la depresión en el anciano ha sido explorada y es tema de gran interés debido a que se busca algún marcador o genes asociados; entre éstos se ha encontrado una asociación con las variantes corta y larga del polimorfismo (5-HTTLPR) del gen promotor del transporte de la serotonina (SLC6A4) que ha sido propuesto como marcador fármaco genético de la eficacia de algunos antidepresivos.

Se han encontrado varios factores que predisponen a esta patología tales como: mujeres; personas viudas del sexo masculino; divorcio o separación; vivir en medio rural o en lugares con violencia o culturalmente bajos; nivel socioeconómico bajo; grupos minoritarios, falta de apoyo social y familiar, soledad, anorexia, enfermedades crónicas.^{5,11} Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la jubilación traerá angustia, depresión y trastornos del sueño, debido a que se colocan en una situación de dependencia o de carencia económica.^{1,3} Algunos autores refieren que la mujer es la que más fácilmente llega a adaptarse, pues en su ambiente familiar sigue siendo la que lleva el liderazgo doméstico.⁶⁻¹¹

La presencia de depresión disminuye la calidad de vida, aumenta las enfermedades físicas y acorta la esperanza de vida, aunado a los padecimientos crónicos y los trastornos sensoriales provocan un estrés psicológico elevado.³ Diversos estudios muestran que, las situaciones generadoras de estrés crónico causa patología mental, siendo las más comunes las alteraciones cognitivas; uno de estos estudios, realizado en Leganés en los años noventa, demostró que la depresión era un factor pronóstico de deterioro cognitivo.¹

Lee *et al* estudiando una muestra de mayores de 60 años encontraron que las personas diagnosticadas con una enfermedad médica, comparados con las que no, tendían a mostrar mayores puntuaciones en sintomatología depresiva, encontrando que la comorbilidad tenía una relación lineal positiva entre número de enfermedades diagnosticadas y la intensidad de la sintomatología depresiva. La discapacidad del déficit visual, como cualquier pérdida sensorial, es un factor de riesgo conocido para la depresión.⁸

Para probar si hay depresión o no se emplean los criterios diagnósticos de depresión mayor de acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales en su cuarta edición (DSM IV), de los cuales deberán presentarse cinco o más criterios en por lo menos dos semanas, que representen un cambio respecto de las actividades previas y que se mantengan la mayor parte del día.^{3,5}

En los últimos 40 años se han utilizado otros instrumentos para la detección de la depresión, como la escala de auto-evaluación de Zung, la escala de depresión de Hamilton o el inventario de depresión de Beck. Sin embargo, ninguno tiene la sensibilidad ni la especificidad adecuadas para hacerlos válidos y confiables en el diagnóstico de depresión del anciano.^{8,9} La escala más utilizada y validada en los diferentes países de nuestro entorno es la introducida por Brink y Yesavage en 1982, la escala de depresión geriátrica (EDG), desde su versión original de 30 reactivos, ha mostrado una excelente confiabilidad y distintos tipos de validez, así como su versión abreviada (como la de 15 reactivos) también han comprobado ser válidas y confiables. Una opción prometedora puede ser el cuestionario utilizado para detectar depresión en la Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM), a través de sus nueve reactivos, el cual se validó utilizando los criterios clínicos de depresión según el DSM-IV-TR como estándar ideal, y la EDG-15 como instrumento que mide la misma entidad clínica.¹³

El grado de depresión en el adulto mayor predice el nivel de función cognoscitiva; a menudo es difícil determinar si los síntomas cognoscitivos se explican mejor por demencia o por episodio de depresión mayor, de allí el término de pseudodemencia, por lo que el MMSE (Mini-Mental State Examination) es de gran utilidad para ayudar a evaluar un diagnóstico correcto de depresión en el adulto mayor y diferenciarlo del cuadro de pseudodemencia.^{12,13}

El estilo de vida se entiende como una conducta relacionada con la salud. Según Pender (1996) es definido como actividades discrecionales con impacto significativo en el estado de salud, que forman parte regular de un patrón diario de vida.¹⁴ En epidemiología, estilo de vida, hábito de vida o forma de vida, son un conjunto de comportamientos o actitudes que desarrollan las personas, que unas veces son

saludables y otras son nocivas para la salud. Se ha utilizado el test FANTASTIC para medir estilo de vida, el cual lo califica como Excelente, Bueno, Regular, Malo y En riesgo, respecto de la salud.¹⁵

Algunos resultados sobre el ejercicio como estilo de vida muestran que las personas de edad avanzada registran elevados índices de inactividad física; el riesgo de que el adulto mayor no realice ejercicio se explica parcialmente por el estudio de la ingesta de energía y nutrientes, funcionalidad y actividad física en personas mayores que concluye que al empeorar el perfil calórico, éste repercute en el descenso de la actividad física. El consumo de tabaco y alcohol deteriora la calidad de vida.¹⁴

En este trabajo se investigó la prevalencia de depresión y el estilo de vida más frecuente del adulto mayor que vive en Veracruz, tratando de ver si existía correlación en las dos variables.

Método

Se realizó un estudio de correlación (prospectivo, descriptivo, observacional y transversal) de julio de 2008 a marzo de 2009. Se incluyeron 300 adultos, elegidos al azar sistemático, de la población abierta que se encontraba en alguna plaza comercial o sala de espera de alguna clínica del IMSS u Hospital General de la ciudad de Veracruz, Ver. de 60 o más años de edad, de ambos sexos y que tuvieran por lo menos dos años de residir en la ciudad de Veracruz. Se excluyeron a los adultos mayores que vivían en asilos, cárcel, discapacitados físicamente y hospitalizados.

Previo consentimiento de las personas seleccionadas, se les aplicó el test Mini Mental State Examination para examinar su estado mental. Para medir la variable Estilo de vida aplicamos el cuestionario FANTASTIC, instrumento genérico diseñado en el Departamento de Medicina Familiar de la Universidad McMaster de Canadá, consta de 25 ítems cerrados que permiten identificar y medir los componentes del estilo de vida que constituyen un factor de riesgo y que sean susceptibles de modificación explorando nueve dominios sobre componentes físicos, psicológicos y sociales del estilo de vida; tales son: familia-amigos, actividad física, nutrición, tabaco-toxinas,

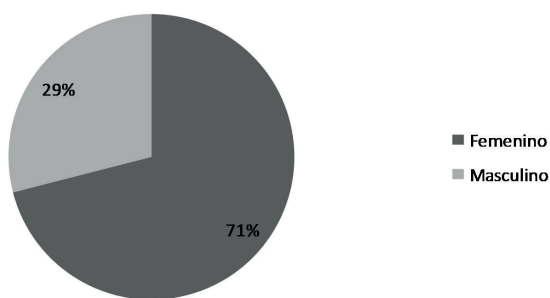
alcohol, sueño-cinturón de seguridad-estrés, tipo de personalidad, interior (ansiedad, preocupación, depresión), carrera (labores). Según la puntuación, califica el estilo de vida como Excelente, Bueno, Regular, Malo y En riesgo. Ha sido probado y tiene una validez de 0.84 en test-retest.¹⁵

Aplicamos el test geriátrico de Yesavage y Brink para medir grado de depresión, que se utiliza para adultos mayores y que califica como Nula, Leve y Moderada a Severa. Además se les midieron tres variables como estado civil, escolaridad y ocupación.

Los datos recolectados se analizaron con estadística descriptiva y se aplicó la prueba de correlación de Pearson para determinar si existía correlación entre el estilo de vida y el nivel de depresión.

Resultados

Figura 1. Frecuencia relativa por sexo



Predominó el sexo femenino (71%) (Figura 1).

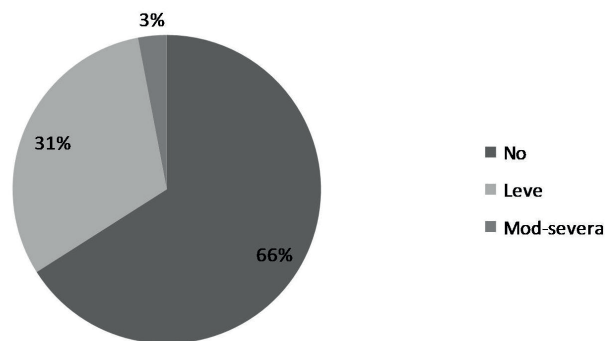
La ocupación más frecuente fue ama de casa (53%), 54% estaba casado y la escolaridad en la mayoría de las personas encuestadas era muy baja (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los adultos mayores

Característica	n	%
Grupos de edad (años)		
60-69	165	55
70-79	106	35.3
> 80	29	9.6
X + DE	69 + 7.2	
Estado civil		
Casado	164	54
Soltero	53	18
Viudo	83	28
Escolaridad		
Ninguna	55	18.3
Primaria	139	46.3
Secundaria	48	16
Bach o técnica	26	8.7
Licenciatura o más	32	10.7
Ocupación		
Ama de casa	159	53
Empleado	71	23.7
Obrero	8	2.7
Pensionado	31	10.3
Jubilado	21	7
Desempleado	10	3.3

El 66% de las personas encuestadas no mostró algún grado de depresión, 31% depresión leve y el resto depresión moderada a grave, según la escala geriátrica de Yesavage y Brink (Figura 2).

Figura 2. Niveles de depresión en los adultos mayores



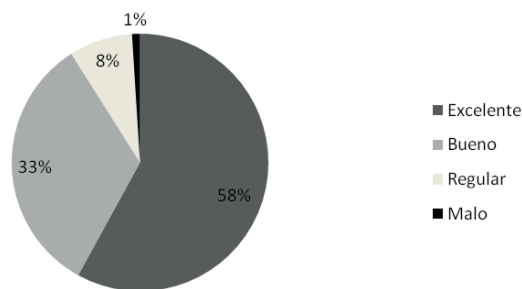
Por grupos de edad, el comportamiento de la depresión fue igual (Tabla 2).

Tabla 2. Depresión según grupos de edad

Grupos de edad	No. depresión		Leve		Moderada a severa	
	n	%	n	%	n	%
60 – 69	105	64	54	33	5	3
70 – 79	72	68	31	29	3	1
_ 80	21	70	8	27	1	0.3

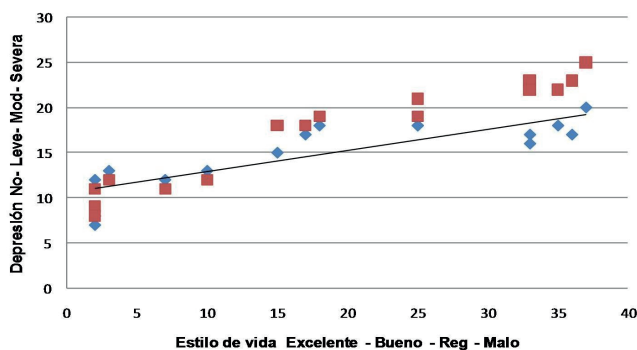
El estilo de vida calificado como excelente se presentó en el mayor porcentaje de esta población (58%) y bueno en 33%; la minoría (8 y 1%) regular y malo y ninguno en riesgo (Figura 3).

Figura 3. Distribución de los estilos de vida



Se observó correlación positiva débil entre estilo de vida y depresión ($r = 0.46$) (Figura 4).

Figura 4. Estilos de vida y depresión de los adultos mayores



Discusión

Se estima que en la actualidad existen 600 millones de ancianos en el mundo y se espera que para mediados del siglo XXI esta cifra sea de dos mil millones. El Consejo Nacional de Población estimó que en México la cantidad de ancianos se duplicará en el año 2025

y será la cuarta parte de la población mexicana en el 2050. El envejecimiento es un proceso gradual que se manifiesta con cambios morfológicos y fisiológicos como consecuencia de la acción del tiempo en el organismo y repercute en problemas de salud, uno de los cuales es la depresión.

En estudios efectuados en España, por medio de la escala de Yesavage y Brink, se estimó la prevalencia de depresión en 19.7%. Otro estudio realizado en Colombia, lo mostró de 10 a 15% con la escala de Hamilton. En nuestro estudio observamos la presencia de depresión leve en 31% y ausencia de depresión en la gran mayoría, lo que indica que estas personas, a pesar de pertenecer a un nivel socioeconómico bajo, no refieren estar deprimidas y se mantienen activas.^{3,5,6,8,10,17,19}

Las escalas utilizadas para medir depresión suelen carecer a veces de exactitud en el diagnóstico. En un estudio realizado en la consulta de geriatría del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” se determinó clínicamente la presencia de depresión y posteriormente se aplicó el instrumento ENASEM y la escala de depresión geriátrica en su versión de 15 reactivos, encontrando 5.8% de depresión con el primer test y 5.1% con el segundo.^{13,16,18}

Entre las actividades que manifestaron nuestros estudiados, predominó ama de casa y empleado, así como casados; semejante a lo que reportan Tuesca-Molina y cols en Colombia, donde 53.5% son casados o viven en pareja y tienen las mismas ocupaciones, siendo la minoría jubilado o pensionado.^{6,7,10}

La jubilación trae para muchos graves consecuencias negativas, debido a que los coloca en una situación de dependencia o de carencia económica. Trabajos recientes realizados en adultos de 65 o más años de edad, en la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México, muestran que 35% de estas personas son consideradas con trastorno mental y que la falta de apoyo sobre todo familiar, incrementa aún más el riesgo de aparición de alguna psicopatología. En nuestro estudio 17% era jubilado o pensionado, sin relación específica con algún grado de depresión.^{7,20,21}

Además, la mayoría refirió tener un estilo de vida excelente o bueno; tampoco padecen depresión o es

leve y la correlación entre ésta y el estilo de vida fue positiva débilmente. El estilo de vida que refirieron los adultos mayores de nuestro estudio fue en su mayoría de bueno a excelente; lo que también se muestra en un estudio realizado en Cuba, donde, al igual que en nuestro estudio, los adultos mayores refieren sentirse bien, pertenecen a algún grupo social y viven en pareja, lo que hace que estén acompañados y se relacionen con otras personas. Es probable que por esta razón, a pesar de ser de condición social baja nuestros encuestados, refieran un estilo de vida elevado, pues refieren una buena calidad de vida y están contentos con su estilo de vida. ^{22,23}

Referencias bibliográficas

1. Díaz P.MD, Martínez P.B., Calvo F.F. Trastornos afectivos en el anciano. *Rev Mult Gerontol* 2002;12(1):19-25
2. González C.M. Depresión en ancianos: un problema de todos. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2001;17(4):316-20
3. Urbina T.JR., Flores M. JM., García S. MP., Torres B.L., Torrubias M., Fernández R. Síntomas depresivos en personas mayores. Prevalencia y factores asociados. *Gac Sanit.* 2007;21(1):37-42
4. Ávila-Funes J. A., Pierre G. M. , Aguilar-Navarro S. Relación entre los factores que determinan los síntomas depresivos y los hábitos alimentarios en adultos mayores de México . *Rev Panam Salud Publica* 2006;19(5):s/p.
5. Aguilar-Navarro S., Ávila-Funes J.A. La depresión: particularidades clínicas y consecuencias en el adulto mayor. *Gac Méd Méx* 2007;143(2): 141-148
6. Tuesca-Molina R., Fierro H. N., Molineros S. A., Oviedo M. F., Polo A. Y., Polo C. J., Sierra M. I. Los grupos de socialización como factor protector contra la depresión en personas ancianas. Baranquilla, Colombia. *Rev Esp Salud Pública* 2003; 77(5): 595-604
7. Aranda C., Pando M., Aldrete M G. Jubilación, trastornos psicológicos y redes sociales de apoyo en el adulto mayor jubilado Guadalajara, Jal. México. *Rev Psiquiatría Fac Med Barna* 2002;29(3):169-174
8. Capuñay Ch. J., Figueroa A. M., Varela P. L. Depresión en el adulto mayor. Estudio de una serie de pacientes de consultorio externo de medicina en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. *Rev Med Hered* 1996; 7: 172-17.
9. Restrepo M. SL., Morales G. RM., Ramírez G. MC., López L. MV., Varela L. LE. Los hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes en salud. *Rev Chil Nutr* 2006; 33(3): s/p.
10. Salgado de S. VN., González-Vázquez T.T., Jáuregui-Ortiz, B., Bonilla-Fernández P. "No hacen viejos los años, sino los daños": envejecimiento y salud en varones rurales. *Salud Publica Mex* 2005;47(4): 294-302.
11. Márquez C.E., Soriano S. S., García H. A., Falcón G. MP. Depresión en el adulto mayor: frecuencia y factores de riesgo asociados. *Aten Primaria*2005;36(6):345-345
12. Olmos R. A., Rodríguez GLM., Méndez DN. Prevalencia de depresión en adultos mayores del sureste veracruzano. *Rev Vig Epidem Mex* 2003; 20 (41):1-3.
13. Aguilar-Navarro S.G., Fuentes-Cantú A., Ávila-Funes J.A., García-Mayo E.J. Validez y confiabilidad del cuestionario del ENASEM para la depresión en adultos mayores. *Salud Publica Mex* 2007;49(4):256-262.
14. Reyes-Audiffred V., Sotomayor-Sánchez S M., González-Juárez L. Conductas relacionadas con la salud del adulto mayor en una comunidad suburbana del D.F. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc* 2007; 15 (1): 27-31
15. Rodríguez M. R., López C. JM., Munguía M. C., Hernández S.JL., Martínez B. M. Validez y consistencia del instrumento FANTASTIC para medir estilo de vida en diabéticos. *Rev Med IMSS* 2003; 41(3):211-20.
16. García F.R., Guridi G. MZ., Medina V.A., Dorta G.Z. Comportamiento de la depresión en el adulto mayor. *Revista Electrónica Psicología Científica.* ISSN 2011-2521. 2006. Disponible en: www.psicologiacientifica.com/bv/psicología-301-2-comportamiento-de-la-depresion-en-el-adulto-mayor.
17. Cabañero, M. et al. Revisión estructurada de las escalas de depresión en personas mayores. *International Journal of Clinical and health Psychology.* 2007;7: 823-846.

18. Molina, M. Panorama epidemiológico del adulto mayor en México en el 2005. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Secretaría de Salud. México 2006; 23 (8):1-3
19. Pardo, A.G. Consideraciones generales sobre algunas de las teorías del envejecimiento. Rev Cubana Invest Biomed. Cuba, 2003. Vol. 22 (1):2-13.
20. Santillana, H. S.; Alvarado, M.L. Depresión en población adulta mayor. Tamizaje en unidad de primer nivel de atención médica. Rev Med IMSS. México, 1999. Vol. 37 (2): 111-115.
21. Marín C., Espinoza P. y Frez G. Actividad física y depresión en el adulto mayor en Concepción. Psicología del Desarrollo III. Universidad del Desarrollo 2000. Disponible en: www.comfama.com/contenidos/bdd/5574/ACTIVIDAD%20FISICA%20Y%20DEPRESION%20EN%20EL%20ADULTO%20MAYOR.
22. Fernández L.N., Clúa C.A.M., Báez D.R.M., Ramírez R.M. y Prieto D.V. Estilos de vida, bienestar subjetivo y salud de los ancianos. Rev Cubana Med Gen Integr 2000; 16 (1): 6-12.
23. Monchietti A., Krzemien D. Participación social y estilo de vida. Su relación con la calidad de vida en la vejez. Disponible en: www.psiconet.com/tiempo/cvepe2/biblio3.htm

Conocimientos para la prevención de VIH en jóvenes universitarios

Education in the prevention of HIV in university young people

Martha Cruz Aguilar*
Sara Ortigoza Gutiérrez**
Fernando Ciro López Fentanes***
Mercedes Castañeda López****

Resumen

El SIDA continúa siendo un reto y al menos que se tomen medidas urgentes para intensificar la prevención del VIH no se podrán detener los avances de los últimos años. Una de estas medidas es que los jóvenes posean un conocimiento exacto y preciso de la transmisión del VIH para enfrentarla con éxito. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar los conocimientos fundamentales de la transmisión del VIH que tienen los jóvenes de la Universidad Veracruzana, con la finalidad de detectar una necesidad de información sobre el VIH/SIDA.

Métodos. Se realizó un estudio exploratorio y descriptivo en mil jóvenes universitarios en Veracruz y en Boca del Río. Se aplicó una encuesta de cinco preguntas en base al indicador 13 del UNGASS (United Nations General Assembly Special Sessions) del ONUSIDA. Se analizaron las variables; sexo, conocimiento general y conocimiento por tipo pregunta.

Resultados. El total de jóvenes que no identificaron correctamente las formas de prevenir la transmisión sexual del VIH fue de 35% (350), a diferencia de 65% (650) que la identificaron correctamente; de éstos 54% (350) fueron mujeres y 46% (300) hombres. En cuanto al conocimiento por tipo de pregunta lo relevante fue que 17% (170) no tiene conocimiento de que es posible reducir el riesgo de transmisión de VIH teniendo relaciones sexuales con un compañero fiel que no esté contagiado y 14% (140) no está enterado de que el uso del condón reduce el riesgo de transmisión.

Conclusiones. El 65% de los jóvenes encuestados de la UV posee los conocimientos correctos de las formas de transmisión del VIH. Resultado que se haya por debajo del Objetivo de la Declaración de compromiso, que propone conseguir un conocimiento del VIH en 95% de los jóvenes para el año 2010.

Abstract

Introduction. AIDS still means a challenge. Unless urgent steps are taken to intensify HIV prevention we can't sustain the increase of recent years. One of these measures is that young people have an accurate and precise knowledge of HIV transmission to successfully confront this epidemic. This study aimed to assess the basic knowledge of HIV transmission with the youth of the Universidad Veracruzana, in order to detect a need for information on HIV / AIDS.

Methods. We conducted a descriptive test to 1000 university students, in Veracruz Boca del Río, a survey of five questions based on the indicator 13 of the UNGASS (United Nations General Assembly Special Sessions) UNAIDS. Variables were analyzed, gender, general knowledge and knowledge for each question.

Results. The total number of young people who did not correctly identify ways of preventing sexual transmission of HIV, was 35% (350) as opposed to 65% (650) that correctly identified, of these, 54% (350) were women and 46% (300) men. On the level of knowledge about the relevant type of question was that 17% (170) does not have the knowledge that it is possible to reduce the risk of transmission of HIV by having sex

*Técnico Académico. Facultad de Bioanálisis, campus Veracruz. Universidad Veracruzana. martacruz@uv.mx
, *, **** Maestros de tiempo completo. Facultad de Bioanálisis, campus Veracruz. Universidad Veracruzana

with a faithful companion who is not infected and 14% (140) is not aware that condom use reduces the risk of transmission.

Conclusions. 65% of those interviewed in the UV have the correct knowledge of HIV transmission routes, a result that is below the target of the Declaration of Commitment, which aims at an understanding of HIV in 95% of young people by 2010

Palabras clave: Conocimientos, comportamiento, prevención, jóvenes, VIH.

Key words: Knowledge, behavior, prevention, youth, HIV.

Introducción

La infección por Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) asociado a esta infección, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se encuentra entre los más graves problemas de salud pública en todo el mundo.¹

El SIDA, inducido por el VIH, es una deficiencia inmunológica progresiva e irreversible, lo que da como resultado la alta incidencia de enfermedades infecciosas oportunistas que menguan poco a poco las condiciones físicas en quienes lo padecen, además conlleva pérdidas económicas.²

Las epidemias del VIH persisten fundamentalmente a través de la transmisión sexual de la infección a sucesivas generaciones de jóvenes. Un conocimiento sólido acerca del VIH es una condición indispensable, aunque a menudo insuficiente, para la adopción de comportamientos que reducen el riesgo de transmisión.^{3,4}

La salud de los jóvenes (15 a 24 años de edad) es un elemento clave para el progreso social, económico y político de todos los países y territorios de las Américas.⁵

Los datos de una encuesta en 64 países, en el 2007, arrojaron que 40% de los hombres y 38% de las mujeres de 15 a 24 años tenían un conocimiento exacto y general acerca del VIH y de cómo evitar la transmisión; es decir, 78% poseía dicho conocimiento.⁶ En América Latina se destaca el gran número de

jóvenes de 15 a 24 años que viven con el VIH y que adquirieron la infección mediante prácticas sexuales desprotegidas. Ellos son particularmente vulnerables a la infección por el VIH/SIDA, debido a comportamiento sexual irresponsable, falta de acceso a información sobre el VIH y a los servicios de salud o por razones económicas y sociales, entre otras. La educación para la prevención del VIH/SIDA significa ofrecer a todos los estudiantes la oportunidad de aprendizaje para que adquieran el conocimiento y desarrollen las competencias, los valores y las actitudes, de tal manera que modifiquen los comportamientos que limiten la transmisión del VIH y por ende el impacto de la epidemia.⁷

En un estudio de conocimientos acerca de las formas de transmisión del VIH/SIDA en jóvenes urbanos en México se reportó que el grado era bajo.⁸

La generación actual de jóvenes es la mayor de la historia, casi 50% de la población mundial tiene menos de 25 años. Los pocos países que han logrado disminuir su prevalencia nacional de VIH lo han hecho inculcando comportamientos más seguros entre los jóvenes⁹ y son los jóvenes de 15 a 24 años los que representan 45% del total de nuevas infecciones por el VIH; y gran cantidad de ellos aún no cuentan con información completa y exacta acerca de cómo evitar la exposición al virus. El curso de la epidemia del VIH no puede revertirse al menos que se tenga éxito en la prevención de nuevas infecciones por el VIH que sigue siendo —según las palabras de la *Declaración de Compromiso sobre el VIH/SIDA*— “el pilar de la respuesta”.⁶

Existen numerosos canales para educar a los jóvenes sobre el VIH y alentarlos a tomar medidas para evitar la transmisión del VIH, entre ellos los programas escolares. Biddlecom y Cols. realizaron un estudio dando seguimiento a la aplicación de 22 programas escolares sobre la educación para la prevención de VIH, de los cuales después de su aplicación, en 16 de ellos se observaron cambios significativos en los comportamientos sexuales de los jóvenes.¹⁰

Uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, específicamente el número seis estipula que, para 2015, el mundo habrá detenido la epidemia mundial de VIH y comenzado a revertir su curso. En el marco de resultados de ONUSIDA, de 2009 a

2011, se establecieron nueve áreas prioritarias, una de ellas fue capacitar a los jóvenes para que se protejan contra el VIH.¹¹

Aunque se ha logrado un avance importante en la prevención de nuevas infecciones por el VIH y en la reducción del número anual de defunciones relacionadas con el SIDA, el número de personas que vive con el VIH sigue aumentando. Las enfermedades relacionadas con el SIDA son una de las causas de mortalidad en el mundo y se estima que continuarán siendo una causa significativa de mortalidad prematura en el mundo en las décadas futuras.⁶

Método

Estudio exploratorio, descriptivo, en el cual se encuestó a 1000 jóvenes universitarios pertenecientes a la Universidad Veracruzana, campus Veracruz Boca del Río del sistema escolarizado que se encontraban cursando el periodo Agosto 2009-Febrero 2010, tanto del género femenino como del masculino, el promedio de edad fue de 21 años.

El instrumento de medición fue la encuesta que se aplica en el mundo y consiste en cinco preguntas con base en el indicador 13 del UNGASS, desarrollado por ONUSIDA y sus asociados, un indicador de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. La selección se debió a que su aplicación en cualquier país refleja el conocimiento sobre los modos de transmisión del VIH que tienen los jóvenes, lo cual confirma su validez. Se realizó una validación particular sólo para constatar que el instrumento resultaba claro en sus interrogantes, aunque la encuesta se realizó personalmente para aclarar cualquier duda.

Previa autorización verbal de las autoridades académicas de las facultades, se procedió a ir a los grupos y se les aplicó la encuesta, explicándoles el objetivo de ésta y dándoles indicaciones pertinentes de responder sí o no a cada pregunta y en caso de no saber la respuesta se les dio instrucciones de dejar el espacio en blanco. Dicha encuesta se realizó en condiciones adecuadas, en salones climatizados pero sobre todo con el tiempo disponible para una excelente concentración en las respuestas. En cuanto a la ponderación de las respuestas se

consideró que los jóvenes tenían un conocimiento preciso y amplio siempre y cuando contestaran correctamente las cinco preguntas, de acuerdo con las indicaciones del instrumento del UNGASS; pero también se analizaron las encuestas que tenían tanto respuestas correctas como incorrectas, las respuestas que dejaban sin contestar se tomaron como incorrectas.

Finalmente se elaboró una matriz para vaciar los resultados de la encuesta de acuerdo con el tipo de pregunta y el género estudiado, utilizando para su análisis estadística descriptiva, en una base de datos en el programa Excel.

Las preguntas fueron

1. ¿Es posible reducir el riesgo de transmisión del VIH teniendo sólo relaciones sexuales con un compañero fiel que no esté infectado?
2. ¿Es posible reducir el riesgo de transmisión del VIH con el uso de condones?
3. ¿Es posible que una persona que parece sana esté infectada con el VIH?
4. ¿Es posible que una persona se contagie de VIH a través de la picadura de mosquitos?
5. ¿Es posible que una persona se contagie compartiendo una comida con alguien que esté contagiado?

Resultados

Tabla 1
Conocimientos fundamentales de la transmisión del VIH en los jóvenes de la Universidad Veracruzana
N=1000

	n	%
Correctas	650	65
Incorrectas	350	35

El total de jóvenes que identificaron correctamente las formas de prevenir la transmisión sexual del VIH y que rechazaron las principales ideas erróneas fue de 65% (650) contra 35% (350) que no lo hizo. (Tabla 1.)

Tabla 2

Conocimientos fundamentales de la transmisión del VIH en los jóvenes de la Universidad Veracruzana, por sexo

N=1000

	Sexo	n	%
Incorrectas		350	35
Correctas	Hombres	300	30
	Mujeres	350	35

De 65% (650) de los estudiantes que respondieron correctamente 35% (350) fueron mujeres y 30% hombres (300). (Tabla 2.)

Tabla 3

Conocimientos fundamentales de la transmisión del VIH en los jóvenes de la Universidad Veracruzana, por tipo de pregunta

N= 1000

Preguntas	Correctas		Incorrectas	
	n	%	n	%
¿Es posible reducir el riesgo de transmisión del VIH teniendo sólo relaciones sexuales con un compañero fiel que no esté infectado?	830	83	170	17
¿Es posible reducir el riesgo de transmisión del VIH con el uso de condones?	860	86	140	14
¿Es posible que una persona que parece sana esté infectada con el VIH?	970	97	30	3
¿Es posible que una persona se contagie de VIH a través de la picadura de mosquitos?	930	93	70	7
¿Es posible que una persona se contagie compartiendo una comida con alguien que esté contagiado?	950	95	50	5

En cuanto al conocimiento de los modos de transmisión del VIH por tipo de pregunta: 83% (830) sabe que es posible reducir el riesgo de transmisión teniendo relaciones sexuales sólo con una pareja fiel y 17% (170) no posee este conocimiento; en la pregunta 2: 86% (860) sabe que usar preservativos puede protegerlos contra la exposición al VIH y 14% (140) lo ignora; en la tercera pregunta: 97% (970) contesta correctamente y 3% (30) cree que una persona que parece sana no puede estar infectada de VIH; en la cuarta pregunta: 93% (930) contesta correctamente, en cambio 7% (70) acepta la idea de que una persona se puede contagiar de VIH a través de la picadura de mosquitos; por último, en la quinta pregunta 95% (950) tiene el conocimiento correcto de que compartiendo una comida con alguien contagiado no puede infectarse con el virus del VIH, pero 5% (50) no lo sabe. (Tabla 3.)

Discusión

En el presente estudio se mostró que el porcentaje de jóvenes que conocen correctamente las formas de prevenir la transmisión sexual del VIH y que rechazan las principales ideas erróneas es 65% (650) contra de 35% (350) que no lo hace. Comparándolo con los datos reportados por ONUSIDA en el año 2007, en 64 países, se obtuvo 78% del grado de conocimientos, nuestro resultado es menor en los jóvenes universitarios.

Además, el porcentaje obtenido en estos estudiantes se encuentra por debajo del Objetivo de la *Declaración de Compromiso*, el cual se propone conseguir un conocimiento amplio del VIH en 95% de los jóvenes para el año 2010.⁶ El porcentaje (35%) que no conoce las formas correctas de prevenir la transmisión sexual del VIH resulta preocupante, pues si bien identifican algunos modos de prevenir esta enfermedad quedan expuestos a otros, haciéndolos vulnerables al ser sus conocimientos insuficientes, lo cual coincide con otros estudios realizados en jóvenes estudiantes.^{4,12}

En cuanto a los resultados por sexo, del 65% que contestó correctamente; 35% correspondió a mujeres y 30% a hombres.

La misma encuesta de ONUSIDA, mencionada anteriormente, arrojó que 38% de las mujeres y 40% de los hombres tenían un conocimiento exacto y general acerca del VIH y de cómo evitar la transmisión. Comparándolos con los obtenidos en este trabajo son inferiores, por lo que se puede decir que en nuestros jóvenes universitarios es necesario seguir llevando a cabo estrategias en Educación para la Salud para que adquieran el conocimiento sobre la prevención del VIH.⁶

En el mismo orden de ideas, en una investigación realizada por María Do Socorro Nantua Evangelista y Cols. las mujeres tienen más conocimientos sobre las Infecciones de Transmisión Sexual ITS, al igual que en nuestro estudio. A pesar de ello las mujeres están más expuestas porque se protegen menos y subestiman el riesgo de la infección al VIH, ampliando la probabilidad de contaminación con el virus.¹³

En cuanto a las respuestas de las preguntas por separado son útiles para detectar las lagunas existentes en el conocimiento que tienen los jóvenes y planear acciones educativas más específicas.

Al analizar la Tabla 3 se observa que 83% (830) sabe que es posible reducir el riesgo de transmisión teniendo relaciones sexuales sólo con una pareja fiel y 17% (170) no posee este conocimiento; dicho resultado se encuentra por debajo que el obtenido en el artículo “Evolución de los conocimientos para la prevención del VIH/SIDA en estudiantes de medicina”, en el cual 90% de los estudiantes conocen que el comportamiento sexual responsable, es cuando se tienen relaciones sexuales con sólo una pareja estable y fiel.⁴

El 86% (860) de los jóvenes universitarios saben que usar preservativo puede protegerlos contra la exposición al VIH y 14% (140) lo ignora. Resultado que se encuentra en concordancia con el obtenido en el estudio titulado “Estrategia educativa como eje fundamental del cuidado enfermero hacia la gestante que vive en condición de VIH/SIDA, para la prevención de la transmisión vertical,” en el cual se encontró una asociación entre un grado alto de conocimiento sobre el VIH/SIDA y el uso de condón.²

En una investigación que realizó Bertha González Valcárcel y Cols. en jóvenes de enseñanza media superior se encontró que 36.6% creen que una persona que parece sana no puede estar infectada de VIH, a diferencia de ellos es loable que 97% de los universitarios contestaran correctamente. La creencia de tener esta idea errónea puede dar lugar a relaciones sexuales no protegidas con personas infectadas.^{14,3}

El 7% (70) de los universitarios aceptó la idea de que una persona se puede contagiar de VIH a través de la picadura de mosquitos, mientras 93% (930) contestó correctamente.¹⁴ En comparación con el estudio denominado “Conocimientos y comportamientos sobre el VIH/SIDA en adolescentes de enseñanza media superior” 78% tiene el conocimiento de que no es posible contagiarse de VIH a través de la picadura de mosquitos.

En contraste con lo anteriormente expresado en el estudio realizado por Germán Brito Sosa y Cols. “Conocimientos y creencias de la población cubana sobre VIH/SIDA”,

todos los encuestados respondieron correctamente y descartaron la posibilidad de que el VIH/SIDA se transmita a través de la picadura de insectos como mosquitos, pulgas o algún otro artrópodo.¹⁵

Resulta primordial que los jóvenes identifiquen correctamente las formas de transmisión del VIH/SIDA, pues la creencia de que el VIH se transmite por medio de las picaduras de mosquito debilita la motivación para adoptar un comportamiento sexual seguro.³

En la Tabla 3 se observa que 95% (950) tiene el conocimiento de que compartiendo una comida con alguien contagiado no puede infectarse con el virus del VIH, sin embargo 5% (50) no lo sabe. Lo que resulta muy similar (94 %) al conocimiento que tienen los jóvenes de educación media superior.¹⁴ El desconocimiento en este rubro refuerza la discriminación al que se enfrentan las personas que viven con VIH/ SIDA.³

En resumen, rechazar las ideas o conocimientos erróneos sobre los modos de transmisión del VIH es tan importante como el conocimiento correcto de los verdaderos modos de transmisión.

Con base en los resultados obtenidos se hace la propuesta de una intervención educativa mediante la cual los estudiantes adquieran conocimientos de los riesgos del VIH y de las formas de prevenir la exposición al virus y a la vez desencadene en ellos habilidades y actitudes que los lleve a prácticas sexuales responsables. Todo en analogía con el propósito que se estableció en el marco de resultados de ONUSIDA, de 2009 a 2011,¹⁶ que fue capacitar a los jóvenes para que se protejan contra el VIH, pues el SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida) es una cuestión sumamente compleja que demanda una respuesta sin parangón de todos los sectores de la sociedad, entre ellos los maestros inmersos en la Educación Superior.

Referencias bibliográficas

1. Barros T, Barreto, Pérez F, Santander R, Yépez E, Abad-Franch F, “et al.” Un modelo de prevención primaria de las enfermedades de transmisión sexual y del VIH/sida en adolescentes. Quito, Ecuador. Rev. Panam. Salud Pública/Pan Am J Public Health 2001; 10 (2): 86-94

2. Montero, L.; Colmenares, Z.; Reina, R. e Montero, Y. Estrategia educativa como eje fundamental del cuidado enfermero hacia la gestante que vive en condición de VIH/SIDA, para la prevención de la transmisión vertical. *Enferm. glob.* [online]. 2009, n.16, pp. 0-0. ISSN 1695-6141. doi: 10.4321/S1695-61412009000200016.
3. Seguimiento de la Declaración de compromiso sobre el VIH/Sida: Directrices para el desarrollo de indicadores básicos: Informe 2010 Ginebra, Suiza p 54
4. García Alúm Nury Esther, Valdés Vento Ana Carmen, Gutiérrez Machado Aurelio Jesús, Forcelledo Llano Carmen R, Delgado Rodríguez Ariel. Evolución de los conocimientos para la prevención del VIH/SIDA en estudiantes de medicina. Pinar del Rio *Rev Ciencias Médicas* [revista en la Internet]. 2009 Sep [citado 2010 Dic 08] ; 13(3): 19-29. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156131942009000300003&lng=es
5. Maddaleno M, Morello P, Infante E.F, Salud y desarrollo de adolescentes y jóvenes en Latinoamérica y El Caribe: desafíos para la próxima década. *Salud pública de México* 2003; 45 (1): S132-S139
6. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la epidemia mundial de SIDA Ginebra. 2008. 08.25S www.unaids.org :15,19, 98, 99, 248
7. Estrada M., Harold J. La educación destinada a jóvenes como herramienta de prevención en VIH/sida .Medellín Colombia *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública* [revista en Internet] 2007 enero-junio [consultado el día 15 de Agosto 2010; Vol. 25, Núm. 1. pp. 61-70 Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=12025108>
8. Caballero-Hoyos R, Villaseñor-Sierra A. Conocimientos sobre VIH/SIDA en adolescentes urbanos: consenso cultural de dudas e incertidumbres. *Rev. Salud Publica Mex* 2003;45 supl 1:S108-S114.
9. Macchi ML, Benítez L., Corvalán A., Núñez C., Ortigoza D. Conocimientos, actitudes y prácticas acerca del VIH/SIDA en jóvenes de nivel medio de Educación, del área metropolitana Paraguay. *Rev Chil Pediatr* 2008; 79 (2): 206-217
10. Biddlecom AE et al. (2007). Protecting the next generation in sub-Saharan Africa: learning from adolescents to prevent HIV and unintended pregnancy. Nueva York, Guttmacher Institute.
11. Organización Mundial de la Salud. Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA). Situación de la epidemia de sida, diciembre de 2009 Suiza. 36S / JC1700S
12. Fajardo Elsa Isabel Conocimientos y comportamientos sexuales en torno al VIH-SIDA en la población de estudiantes de pregrado de la Universidad Santa María La Antigua Santa María La Antigua.
13. Nantua Evangelista, María Do Socorro et al. Percepción del riesgo de la infección vih entre hombres y mujeres con infecciones de transmisión sexual (ITS). *Cienc. enferm.* [online]. 2007, vol.13, n.1 [citado 2010-12-08], pp. 69-80. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795532007000100008&lng=es&nrm=iso ISSN 0717-9553. doi: 10.4067/S0717-95532007000100008.
14. González Valcárcel Bertha, Núñez Aragón Elsa, Couturejuzon González Lourdes, Amable Ambrós Zoraida. Conocimientos y comportamientos sobre el VIH/SIDA en adolescentes de enseñanza media superior. *Rev Cubana Salud Pública* [revista en la Internet]. 2008 Jun [citado 2010 Dic 09] ; 34(2): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662008000200006&lng=es.
15. Brito Sosa, Germán, García Reyes Xiomara, Ana María y Jiménez Hernández Juana María, Conocimientos y creencias de una población cubana sobre el VIH/SIDA desde un enfoque bioético, *Rev Cubana Med Gen Integr* 2006;22 (4)
16. ONUSIDA Acción conjunta para obtener resultados: marco de resultados del ONUSIDA de 2009 a 2011 Suiza

Intervención educativa nutricional en adolescentes con sobrepeso y obesidad en la ciudad de Guadalajara, Jalisco

Nutrition education intervencion for adolescents with overweighy and obesity in the city of Guadalajara, Jalisco

Josefina Fausto Guerra *

Valeria Gastélum Strozzi**

Rosa María Valdez López*

Isabel Valadez Figueroa*

Noé Alfaro Alfaro*

Ma. del Carmen López Zermeño*

Oscar Loreto Garibay*

Resumen

Actualmente la obesidad se reconoce en México como uno de los principales problemas de Salud Pública y se identifica como uno de los aspectos prioritarios del Plan Nacional de Salud. La información derivada de la ENSANUT 2006 mostró que el sobrepeso y la obesidad afectan a uno de cada tres adolescentes, indicando una prevalencia de 23.3 por ciento.

Aunque la obesidad es un trastorno multifactorial, la rapidez con que aumenta su prevalencia parece estar más relacionada con hábitos alimentarios poco saludables y un mayor sedentarismo.

Las intervenciones educativas son reconocidas como estrategias centrales en la prevención y el control de las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una intervención educativa a través de los cambios en la composición corporal, en la conducta alimentaria y en la adherencia del programa de actividad física.

Estudio cuasi experimental en una muestra de 31 adolescentes. Se realizó en tres fases. En la primera. Se identificó la prevalencia de sobrepeso y obesidad y se aplicó una encuesta de conocimientos y prácticas con relación al consumo alimentario. La segunda fase consistió en integrar la intervención tres ejes de acción: educativo nutricional, promoción de la

actividad física y asesoría individual alimentaria. Las evaluaciones formativa y sumativa se llevaron a cabo en la tercera fase del programa.

En la evaluación final los resultados mostraron un decremento en la composición corporal en la categoría de obesidad (80.6% vs 64.5%), cambios positivos en adherencia al programa de actividad física (18.5% vs 29.0%) y en algunas variables de conocimientos relacionados con una alimentación equilibrada. Aunque los resultados fueron modestos, programas como éste serían el inicio de cambios para mantener hábitos y estilos de vida saludable. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que la prolongación de programas de estas características depararía mejores resultados.

Abstract

Nowadays obesity is recognized in Mexico as one of the main Public Health problems and is identified as one of the priority aspects of the National Health Plan. The information derived from the ENSANUT 2006 showed that overweight and obesity affects one out of three adolescents, indicating a prevalence of 23.3%. Although obesity is a multifactorial disorder, the quick rate of increase in prevalence seems to be rather related to unhealthy eating habits and a more sedentary lifestyle.

* Profesores-Investigadores. Instituto Regional de Investigación en Salud Pública. Universidad de Guadalajara.

** Alumna Pasante. Programa de Maestría en Ciencias de la Salud Pública, del Departamento de Salud Pública. Universidad de Guadalajara

Educational interventions are recognized as central strategies in the prevention and control of chronic diseases related to diet. Thus, the aim of this study was to evaluate the effect of an educational intervention through changes in the body composition, eating behavior and the adherence to physical activity program.

Quasi-experimental study in a sample of 31 adolescents. It was conducted in three phases: In the 1st. We identified the prevalence of overweight and obesity and applied a survey of knowledge and practices in relation to food consumption. The 2nd phase: The intervention included three lines of action. The nutrition education, the promotion of physical activity and the individual counseling on food, The 3rd. Phase: took out the summative and formative assessment of the program.

In the final assessment results showed a decrease in the body composition in the category of obesity (80.6% vs 64.5%), positive changes in adherence to the program of physical activity (18.5% vs 29.0%) and some knowledge variables related to a balanced diet. Although the results were modest, programs like this can be the start of changes to keep healthy habits and lifestyles. Therefore, it appears that the extension of such programs might bring better results.

Palabras clave: Intervención, educación nutricional, adolescente, sobrepeso, obesidad.

Key words: Intervention, nutrition education, adolescent, overweight, obesity.

Introducción

Actualmente la obesidad se reconoce en México como uno de los principales problemas de Salud Pública y se identifica como uno de los aspectos prioritarios del Plan Nacional de Salud. La dimensión de este grave problema aumentó a velocidades inusitadas en las últimas dos décadas, como lo revelan datos de las tres encuestas nacionales de nutrición.^{1,2,3} La información derivada de la ENSANUT 2006 mostró que uno de cada tres adolescentes tienen sobrepeso u obesidad, lo cual indica una prevalencia de 23.3%, lo que pone en riesgo su salud y disminuye su expectativa de años de vida saludable.⁴

Aunque la obesidad es un trastorno multifactorial, la rapidez con que aumenta su prevalencia parece estar más relacionada con factores ambientales, tales como hábitos alimentarios poco saludables y un mayor sedentarismo.⁵

La adolescencia se caracteriza por ser un periodo de maduración física y mental, lo cual constituye una etapa de gran riesgo nutricional debido al aumento de las necesidades nutricias y las posibles situaciones de riesgo como actividades deportivas, enfermedades crónicas y embarazos, entre otras. En esta etapa los requerimientos energéticos (de acuerdo con el sexo y el individuo es de 2, 276 a 2, 990 Kcal/día) y de otros nutrimentos son mucho mayores que en etapas previas debido al intenso crecimiento y que muchas veces no se cubren mediante la dieta diaria, por lo que es indiscutible que para superar con éxito la pubertad y la adolescencia es necesario tener una nutrición adecuada.^{6,7,8}

Por otra parte, la adolescencia es el periodo en el que se establecen los hábitos dietéticos, madura el gusto, se definen las preferencias y las aversiones pasajeras o definitivas, lo cual constituye la base del comportamiento alimentario para el resto de la vida. En esta etapa las condiciones ambientales, familiares, culturales y sociales tienen una importante influencia para la definición de la personalidad alimenticia, de la cual dependerá el estado nutricional.⁹

Frente a esta realidad las intervenciones educativas destinadas a solucionar los problemas alimentarios y nutricionales que afectan a la población son reconocidas como un complemento esencial de las acciones tendientes a mejorar la seguridad alimentaria familiar y representan la estrategia principal en la prevención y control de las enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la dieta.¹⁰

Sin embargo, uno de los mayores desafíos de la educación alimentaria es la tarea de promover mejores hábitos alimentarios que favorezcan la salud nutricional, debido a que varias tentativas de educar a la población en materia de nutrición no han tenido los resultados deseados.¹¹

Otras experiencias de promoción de la salud nutricional a través del desarrollo de programas

educativos de tipo participativo, que se instrumentan a partir de la reflexión y de la acción, han evidenciado que ayudan a adoptar y mantener hábitos y estilos de vida saludables.¹²

Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar la intervención educativa nutricional a través de los cambios en la composición corporal, en la conducta alimentaria y en la adherencia del programa de actividad física.

Material y métodos

Se realizó un estudio cuasi experimental con una medición pre y post a la intervención educativa en 31 adolescentes de ambos sexos de 12 a 15 años, alumnos de la Escuela Secundaria Mixta No. 53 del turno matutino del ciclo escolar 2008-2009, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco. La metodología educativa que se utilizó fue la participativa.

Cabe señalar que este trabajo tuvo como antecedente un estudio previo que se realizó en la misma secundaria para identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Se tomó el peso y la estatura, con los que se determinó el Índice de Masa Corporal (IMC) con la fórmula del producto del peso/talla² (kg/m²). El peso se determinó con la báscula SECA 760 con el adolescente descalzo y en ropa ligera y las lecturas se redondearon a 100 gramos. La estatura se registró con un estadiómetro marca SECA modelo 208 con un largo de 200 centímetros adosado a la pared. La circunferencia de cintura se midió con cinta métrica flexible en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, con la cinta paralela al suelo, tomando la medida después de la inspiración. Los resultados de este estudio mostraron que de 307 alumnos evaluados 27.9% presentó sobrepeso y obesidad.

En cuanto a los criterios de selección para participar en el programa de intervención se consideró sólo a los adolescentes con sobrepeso y obesidad y que cursaban primero y segundo grados, previo consentimiento informado. Esto con el propósito de hacer una evaluación a corto y mediano plazo. Además se constató que los participantes en el estudio reportaron no padecer alguna enfermedad, síndrome o condición que provocara obesidad sin tener relación con la alimentación o la actividad física.

Antes de iniciar el programa educativo fue necesaria la capacitación teórica y práctica a las madres o personas responsables de preparar los alimentos en casa sobre conocimientos básicos de nutrición, que permitiera al adolescente llevar un plan de alimentación diseñado por el nutriólogo y cuyo objetivo principal fue mantener el peso actual mediante una alimentación equilibrada y variada sin restricciones dietéticas estrictas, tomando en cuenta que los adolescentes están en periodo de crecimiento intenso.

El programa de intervención educativa se realizó en tres fases:

Primera fase (Diagnóstico): Se evaluó el estado nutricional de todos los alumnos para identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Una vez identificada la población objetivo, en una reunión con padres de familia se informó tanto a los padres como a cada participante la naturaleza, así como los propósitos y posibles beneficios del estudio. De 86 adolescentes que presentaron sobrepeso u obesidad sólo 31 cumplieron con los criterios de selección y se obtuvo por escrito el consentimiento informado.

Cuando los adolescentes ingresaron al estudio se les aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario a partir de otro ya existente, validado previamente por sus autores (Trinidad 2008).¹³ Este cuestionario permitió obtener información cuali-cuantitativa del consumo alimentario de los adolescentes. Este instrumento se estructuró en torno a una lista de alimentos más comunes en nuestro medio y se englobaron en diez grandes grupos: frutas y verduras; carnes: rojas y blancas; leche y sus derivados; cereales; leguminosas; dulces y pastelillos; comida rápida; frituras y comida chatarra; bebidas azucaradas y alcohólicas y consumo de agua natural.

Las respuestas se sistematizaron según la categoría de diario, 2 a 3 veces a la semana, 1 vez a la semana, 2 veces al mes, 1 vez al mes y nunca. Se preguntó además otros aspectos que ayudaron a identificar hábitos saludables o no tan saludables, por ejemplo: si desayunaban antes de ir a la escuela, si realizaban con regularidad actividad física, si conocían el significado de una alimentación equilibrada y si les preocupaba lo que comían.

Segunda fase (Intervención): El programa educativo participativo integró tres ejes de acción. El eje educativo nutricional, el de promoción de la actividad física y el de brindar a cada uno de los adolescentes un plan de alimentación de acuerdo con situación económica, gustos y necesidades personales. La intervención se desarrolló una vez por semana durante seis meses (20 sesiones), con una duración máxima de dos horas.

Las sesiones estuvieron coordinadas por dos trabajadoras sociales, dos nutriólogos, un médico y un psicólogo, adiestrados en la metodología participativa. Además se contó con asesoría en educación física. Cada uno de los coordinadores tuvo un rol en cada una de las sesiones: observador, facilitador, ayudante del facilitador, el que llevó el control de logística y el registro de los participantes.

Los contenidos temáticos abordados fueron: necesidades nutrimentales en el adolescente, asertividad y autoestima, dieta correcta y el plato del bien comer, grupos de alimentos y sus fuentes, selección de alimentos e higiene, trastornos de la conducta alimentaria, entre otros. Estos temas se desarrollaron en talleres, dinámicas de grupo, trabajo en equipo y la discusión de las experiencias de aprendizaje con la guía de comportamiento dietético. Además se les proporcionó a los adolescentes un programa individualizado y de libre elección, que consistía en caminata diaria, algunas rutinas de actividad física y la práctica de algún deporte para incrementar su actividad física.

La intervención educativa

La perspectiva teórica del modelo de educación participativa se basó en que a través del diálogo intercambiamos, modificamos y creamos significados sobre los problemas de mala nutrición y cómo éstos coadyuvan a mejorar los hábitos alimentarios y de actividad física. El desarrollo del programa educativo participativo se caracterizó por: a) Ser un proceso de comunicación y retroalimentación permanente entre los sujetos participantes; b) Donde la planificación, la toma de decisiones y la ejecución, formaron parte de un compromiso colectivo o de grupo; c) De considerar al educando como un sujeto crítico, activo y creativo y d) La utilización de técnicas y dinámicas de educación y participación grupal.

Tercera fase (Evaluación): Los criterios para evaluar la intervención educativa fueron a partir de la modificación de cifras de la composición corporal a través del IMC, de la circunferencia de cintura y del tiempo destinado a la actividad física.

Se aplicó una encuesta para identificar datos socio demográficos y otra para determinar los conocimientos y las prácticas alimentarias. A través de la formulación de una pregunta cerrada los alumnos debían hacer constar la frecuencia de alimentos. Posteriormente se indicó a los adolescentes que recordaran el número de raciones consumidas semanalmente según la categoría de diario, 2 a 3 veces a la semana y 1 vez a la semana. Todo esto previa capacitación de los adolescentes del concepto de "ración" según la pirámide de la Sociedad Española de Nutrición, (2004 y actualizada en el 2008) y sus equivalentes en medidas caseras.¹⁴ Con estos criterios se determinó el consumo mínimo recomendado y no consume lo mínimo recomendado.

Cabe destacar que no se utilizó la guía alimentaria mexicana del plato del bien comer porque se observó entre los adolescentes variaciones en la interpretación de los conceptos de "muchos, pocos y suficientes", lo cual representó una dificultad para identificar el número de raciones que se recomienda consumir en cada uno de los grupos alimenticios.

Análisis estadístico

Los resultados de las variables cuantitativas se presentan con su media y Desviación Estándar (DS) y las cualitativas según su distribución de frecuencias. Para valorar los cambios en el tiempo se utilizó el test de McNemar. Para evaluar la eficacia de la intervención se verificaron los conocimientos antes y después del programa educativo comparando las diferencias que experimentó el mismo grupo y se expresó con un intervalo de confianza de 95% a través de la siguiente expresión: (media final - media inicial en el mismo grupo de estudio).

Resultados

El grupo de estudio se conformó por 31 adolescentes: 68.6% correspondió al género masculino y 31.4% al género femenino; la edad promedio fue de 13.0± 1.02

años. El estado nutricional se valoró con el IMC y los valores límites se determinaron según la Organización Mundial de la Salud. En el cuadro 1 se presentan y comparan las diferencias entre la evaluación final respecto de la evaluación inicial tanto del IMC como de la Circunferencia de Cintura.

Cuadro 1
Distribución de adolescentes escolarizados con sobrepeso y obesidad antes y después de la intervención según IMC y Circunferencia de Cintura

Valores Límites del IMC según la OMS	Antes de la Intervención	Posterior a la Intervención	P
Sobrepeso (IMC > 25) n (%)	5 (16.2%)	10 (32.4%)	0.837
Obesidad (IMC ≥ 30) n (%)	25 (80.6%)	20 (64.5%)	
IMC, media ± DE	28.8 ± 4.7	27.8 ± 4.6	0.857
Media de Circunferencia de la cintura ± DE	1002 ± 13.1	99.9 ± 11.3	0.981

Fuente: directa

Los resultados mostraron un decremento en las frecuencias finales en la categoría de obesidad (80.6% vs 64.5%) y un incremento en la categoría de sobrepeso (16.2% vs 32.4%), lo que significa que 16.2% de los adolescentes mantuvieron su peso y otro porcentaje similar pasó de la categoría de obesidad a la de sobrepeso. Sin embargo los resultados indicaron que no existen diferencias estadísticamente significativas tanto para el IMC ni para Circunferencia de Cintura.

Cuadro 2
Efecto de la intervención en la composición corporal según el IMC y en la Circunferencia de Cintura

	Antes de la Intervención	Posterior a la Intervención	Diferencias media ± DE	Medición Pre y Post a la Intervención (IC 95%)
Índice Masa Corporal	28.8 ± 4.7	27.8 ± 4.6	-1.0 ± 28.9	-0.3 ± 31.3
Circunferencia de la Cintura	100.2 ± 13.1	99.9 ± 11.3	-1.3 ± 31.3	-1.3 ± 31.3

Fuente: directa

El cuadro 2 expone las diferencias entre las medias de la evaluación previa a la intervención y las medias de la evaluación posterior a la intervención. Se constató que aunque existe un descenso en los valores medios del Índice de Masa Corporal -1.0 punto porcentual y en la Circunferencia de Cintura -1.3 punto porcentual no existen diferencias significativas en la eficacia de la intervención al comparar los cambios en el mismo grupo antes y después de la intervención educativa.

Conocimientos y prácticas alimentarias

El cuadro 3 muestra los principales resultados sobre los conocimientos y las prácticas de nutrición. Es importante destacar que hubo cambios positivos en las variables de conocimientos relacionados con una “alimentación equilibrada” (58.0% vs 3.2%), “conoce el plato del bien comer” (16.1% vs 80.6%) y los “alimentos relacionados con la obesidad” (11.1% vs 74.2%). Por otra parte, en algunas prácticas los resultados fueron muy variables en “la ingesta de agua” (mínimo 8 vasos) se registró un leve cambio (25.9% vs 38.7%); similar comportamiento presentaron las variables de “realiza actividad física” (18.5% vs 29.0) y el consumo de comida rápida (77.7% vs 87.0%). Cabe destacar que también en estas variables no hubo variaciones estadísticamente significativas (p < 0.05).

Cuadro No 3
Efectividad de la intervención en los conocimientos y prácticas de nutrición
de adolescentes con sobrepeso y obesidad

VARIABLE	ANTES	DESPUES	p*
Desconocían el significado de una alimentación equilibrada n (%)	18 (58.0%)	1 (3.2%)	0.003
Se preocupan por lo que comen n (%)	14 (45.1%)	22 (70.9%)	0.000
Conocen el plato del bien comer n (%)	5 (16.1%)	25 (80.6%)	0.000
Identifican tres alimentos relacionados con el sobrepeso y la obesidad n (%)	3 (11.1%)	23 (74.2%)	0.000
Desayunan en casa n (%)	18 (66.6%)	25(80.6%)	0.000
Ingesta de agua al menos 8 vasos n (%)	7 (25.9%)	12 (38.7%)	0.001
Realiza actividad física al menos 30 minutos 3 veces a la semana n (%)	5 (18.5%)	9 (29.0%)	0.000
Consumo de bebidas azucaradas n (%)	26 (83.9%)	22 (70.9%)	0.000
Consumo de golosinas, galletas y frituras n (%)	30 (96.7%)	25 (80.6%)	0.000
Consumo de comida rápida n (%)	21 (77.7%)	27 (87.0%)	0.000

Fuente: directa * El Valor de p se determinó por la fórmula de Mc Nemar

Frecuencia de los alimentos ingeridos

El análisis del consumo semanal de los diferentes grupos de alimentos se realizó de acuerdo con las recomendaciones de la Guía Alimentaria de la Sociedad Española de Nutrición (Cuadro 4).

Como se ha constatado en otros estudios¹⁵ el consumo de verdura en la población es muy bajo. En el presente estudio se observó en la evaluación inicial que 100% de los adolescentes no consumen lo mínimo recomendado (2 a 3 raciones), por lo que en el desarrollo del programa educativo se enfatizó y promovió el consumo de verduras a través de talleres, la reflexión y la discusión. Posterior a la intervención los resultados indicaron un incremento en el porcentaje, en la misma categoría antes mencionada (0.0% vs 29.0%).

En cuanto al grupo de frutas se observó un poco más de aceptación, pues 16.2% refirió consumir lo mínimo recomendado (2 a 3 raciones/día) y posterior a la intervención hubo una mejor respuesta en relación con las verduras (45.2%).

Respecto del grupo de pan, pasta y cereales el consumo indicó que 87.0% de los adolescentes rebasaba las raciones recomendadas (4 a 6 raciones al día). Mientras que el resultado final registró una tendencia a la mejoría (12.9% vs 83.9%).

En el consumo de leche y sus derivados se identificó en la evaluación inicial que 45.1% de los adolescentes consumen lo mínimo recomendado y en la evaluación final se observó un leve incremento de 54.8 por ciento.

En cuanto al consumo de proteína de origen animal los resultados finales revelaron que los adolescentes prefieren las carnes rojas y de aves en relación con el consumo de pescado (58.1% y 61.3% vs 16.2%). Tomando en cuenta que el pescado es fuente importante de proteína de buena calidad y presentan un perfil de lípidos más saludables en relación con otros alimentos proteicos de origen animal.

En las leguminosas se observó que en la evaluación inicial 58.1% consumió de 3 a 4 raciones/semana (ingesta recomendada) y posterior a la intervención este porcentaje mejoró notablemente (74.2%).

Para el análisis del consumo de refrescos (Cuadro 4) se tomó como referencia la Jarra del Bien Beber, propuesta por la Secretaría de Salud junto con el Instituto Nacional de Salud.¹⁶ De acuerdo con sus recomendaciones, los refrescos y los jugos están considerados en el nivel 6, que significa un consumo muy esporádico o nulo. De acuerdo con lo antes mencionado se identificó que 83.9% consume en exceso estas bebidas y que probablemente sea la razón del bajo consumo de agua natural y de leche. Cabe señalar que posterior a la intervención esta práctica mejoró levemente (83.9% vs 70.9%).

Cuadro No.4
Evaluación inicial y final del consumo alimentario en adolescentes con
sobrepeso y obesidad de la Escuela Secundaria Mixta No. 58

Alimentos	Antes de la intervención		Posterior a la intervención	
	Consume lo Recomendado	No consume recomendado	Consume lo Recomendado	No consume lo recomendado
Verduras n (%)	0 (0.0%)	31 (100.0%)	9 (29.0%)	22 (70.9%)
Frutas n (%)	5 (16.2%)	26 (83.8%)	14 (45.2%)	17 (54.8%)
Leche y derivados n (%)	14 (45.1%)	17 (54.8%)	17 (54.8%)	14(45.1%)
Pan n (%)	4 (12.9%)	27 (87.0%)	26 (83.9%)	5 (16.1%)
Carnes rojas n (%)	12 (38.7%)	19 (61.2%)	18 (58.1%)	13 (41.9%)
Aves n (%)	6 (19.4%)	25 (80.6%)	19 (61.3%)	12 (38.7%)
Pescado n (%)	4 (12.9%)	27 (87.0%)	5 (16.2%)	26 (83.8%)
Leguminosas n (%)	18 (58.1%)	13 (41.9%)	23 (74.2%)	8 (25.8%)
Embutidos n (%)	10 (32.2%)	21 (67.7%)	13 (41.9%)	18 (58.0%)
Refrescos n (%)	5 (16.1%)	26 (83.9%)	9 (29.1%)	22 (70.9%)

Fuente directa

Discusión

La eficacia del programa se mide por los resultados obtenidos en la composición corporal y la adherencia al programa educativo. Debemos reconocer las limitaciones del presente estudio en lo que respecta al número de sujetos participantes (n=31), debido a que la muestra se constituyó con el total de alumnos con unas características determinadas y que aceptaron participar firmando por escrito el consentimiento informado. De esta forma no asumimos la inferencia de resultados a la población general de referencia. El tamaño de la muestra fue probablemente la causa de que a pesar de que se identificaron algunas tendencias de mejoría, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la evaluación inicial y la final. La aplicación de este programa propició una mejoría de 16.1% en el IMC y de 14.0% en la Circunferencia de Cintura.

Como las prácticas alimentarias parten de un referente sociocultural para su modificación no sólo se requiere de conocimientos teóricos sino que la motivación y el nivel de autoestima son componentes muy importantes, es decir el adolescente debe estar motivado y debe sentir la necesidad del cambio, percibir el problema y anticipar las consecuencias positivas si modifica su comportamiento.¹⁷ No se debe perder de vista que estos cambios son lentos y paulatinos, lo cual explica que, de acuerdo con los criterios del presente estudio, se presentaron

cambios positivos en las variables de conocimientos como el significado de una alimentación correcta (54.8%) y la identificación de alimentos relacionados con la obesidad (63.1%).

En las variables prácticas alimentarias se encontró, por ejemplo, que en el consumo de bebidas azucaradas el cambio positivo fue menor a lo que se esperaba pues sólo fue de 13.0%, y en otras variables, como consumo de comida rápida, el cambio fue negativo, pues se observó un incremento en su ingesta (9.3%).

Cabe señalar que la falta de actividad física es considerada actualmente un factor de riesgo independiente de enfermedades cardiovasculares y las recomendaciones indican que el tiempo destinado a las actividades moderadas e intensas debería ser mínimo de 30 minutos al menos tres veces/semana. La evaluación final mostró una mejoría de 10.5 por ciento.

Respecto del consumo de alimentos, en el grupo de frutas y verduras se observó en los adolescentes un bajo consumo. Estos resultados concuerdan con otros estudios. Algunas de las causas, se presume, son el costo y, en el caso de las verduras, también influye el desconocimiento de formas de preparación y de sus beneficios nutricionales.^{18, 19} Al analizar el consumo de leche y derivados se constató que 54.8% de los adolescentes no consumen las raciones recomendadas y que está muy ligado al consumo de refrescos, lo que propicia también que no se cumplan las recomendaciones de la ingesta de agua natural.

En el proceso educativo contar con un diagnóstico de la situación alimentario-nutricional y el involucramiento de los participantes en el diseño del programa nutricional permitió orientar las acciones de acuerdo con los intereses, las necesidades y capacidades de la población objetivo y abrió nuevas perspectivas para una mayor participación. Sin embargo, no se puede ser muy optimista y aunque los resultados fueron modestos, programas como éste pueden ser el inicio de cambios para mantener prácticas alimentarias saludables. Por lo tanto, cabe pensar que la prolongación de programas de estas características depararía mejores resultados.

Referencias bibliográficas

1. Barquera-Simón, Tolentino Lizbeth, Rivera Domarco J. Sobrepeso y Obesidad, epidemiología, evaluación y tratamiento. Instituto Nacional de Salud Pública 2006 p. 20-23. . ISBN 968-6502-82-3.
2. Fausto Guerra J, Valdez López RM, Aldrete Rodríguez MG, López Zermeño MC. Antecedentes históricos sociales de la obesidad en México. Investigación en Salud 2006; VIII: 91-94.
3. Córdova-Villalobos JA. Sobrepeso y obesidad, problemas de salud pública en México. Cirugía y Cirujanos 2009; 77: 421-422.
4. Olaiz Fernández G, Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Rojas R, Villalpando Hernández S, Hernández Avila M et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
5. Durá Travé T. Influencia de la educación nutricional en el tratamiento de la obesidad infanto-juvenil. Nutr. Hosp. [revista en la Internet]. 2006 Jun [citado 2010 Jul 23]; 21(3): 307-312.
6. Vizmanos B, Hunot C, Capdevila F. 2006. Alimentación y Obesidad Rev. Investigación en Salud No. 8 (2): 79-85.
7. Casanueva E, Roselló M E, Unikel C. Nutrición en la adolescente en: Nutriología Médica. Editorial Panamericana. Tercera edición. México, 2008: p. 119-139.
8. HIDALGO M^a I. 2001. Requerimientos Nutricionales en el adolescente en: Del Pozo Machuca J editor. Tratado de Pediatría extra hospitalaria ed. Sociedad Española de pediatría extra hospitalaria. No. p. 97-103.
9. Castañeda Sánchez O, Rocha- Díaz J, Ramos-Aispuro M. Evaluación de los hábitos alimenticios y estado nutricional en adolescentes de Sonora, México. Archivos en Medicina Familiar 2008; 10: 7-11.
10. Rivera Barragán MR. La educación en nutrición, hacia una perspectiva social en México. Rev. Cubana Salud Pública [revista en la Internet]. 2007 Mar [citado 2010 Jul 22]; 33(1).
11. Andrien M, Beghin I. Critica a la educación nutricional convencional en: De la educación nutricional convencional a la comunicación social en nutrición. Paris, l'Harmatau, 1993.

12. Cabrera Pivaral CE, González Pérez G, Vega López MG, Centeno López M. Efectos de una intervención educativa sobre los niveles plasmáticos de LDL-colesterol en diabéticos tipo 2. *Salud Pública Méx* [periódico na Internet]. 2000 Dez [citado 2010 Jul 22]; 43(6): 556-562.
13. Trinidad R I., Fernández Ballart J., Cucó Pastor G., Biarnés Jordá E., Arija Val V. Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez. *Nutr. Hosp.* [Revista en la Internet]. 2008 Jun [citado 2010 Nov 20]; 23(3): 242-252. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112008000300011&lng=es.
14. Nutriguia.com. La nueva Pirámide Nutricional 2004 y actualizada 2008 [en línea]. [consulta: 28 de junio 2009] URL <http://www.nutriguia.com/?t=STORY;topic=tbl;id=200410200001>.
15. Olivares CS, Bustos ZN, Lera ML, Zelada ME. Estado nutricional, consumo de alimentos y actividad física en escolares mujeres de diferente nivel socioeconómico de Santiago de Chile. *Rev. méd. Chile* [revista en la Internet]. 2007 Ene [citado 2010 Ago 17]; 135(1): 71-78. Disponible en: URL http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872007000100010&lng=es. doi: 10.4067/S0034-98872007000100010.
16. Rivera JA, Muñoz Hernández O, Rosas Peralta M, Aguilar Salinas CA, Popkin BM, et al. Consumo de bebidas para una vida saludable: Recomendaciones para la población mexicana. *Salud Pública México*. 2008, 50(2): 173-195.
17. Andrien M, Beghin I. Op cit. 1993.
18. Prada Gloria E, Dubeibe Blanco L Y, Herrán Oscar F., Herrera Anaya M. Evaluación del impacto de un ensayo comunitario sobre el consumo de frutas y verduras en Colombia. *Salud pública Méx* [periódico na Internet]. 2007 Fev [citado 2010 Jul 21]; 49(1): 11-19. Disponible en: URL http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342007000100003&lng=pt.
19. Olivares C S. Op cit 2007.

Perfil del personal de salud que participa en el desarrollo de la función esencial en salud pública (FESP) No. 5

Personal health profile of participating in the development of the essential role in public health (FESP) No. 5

Josefa Patricia Marín Lozano*
Manuel Salvador Luzanía Valerio**

.....»»

Resumen

El objetivo de este trabajo fue describir el perfil del personal que tiene bajo su responsabilidad la conducción de los programas de salud pública en el ámbito de la Jurisdicción Sanitaria V de Xalapa, Ver. de los Servicios de Salud de Veracruz (SESVER), en el marco de dos propuestas institucionales: la Salud Pública en las Américas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), desarrollada para mejorar el ejercicio de la salud pública, a través de una de las once Funciones Esenciales de Salud Pública (FESP). La FESP-5 está encaminada al desarrollo de políticas y capacidad institucional para la planificación y gestión en materia de salud pública y la normativa que emite la Secretaría de Salud a través de la Guía Técnica para la elaboración de Manuales de Organización específicos de la Secretaría de Salud, adecuados por los Servicios Estatales de salud y las Jurisdicciones Sanitarias para la operación y realización de los programas de salud pública como parte de la respuesta institucional en el cuidado, la protección y el mantenimiento de la salud de la población.

Abstract

This paper aims to describe the profile of the staff which is responsible for carrying out the public health programs of the V Sanitary Jurisdiction of Xalapa, Ver. of the Health Services of Veracruz (SESVER in Spanish) within the framework of two institutional proposals: first, the Public Health in the Americas of the Pan American Health Organization (PAHO) developed in

order to improve the performance of the public health, through one of the eleven Essential Functions of Public Health (EFPH). The FESP-5 channels its efforts to the policy-making process and institutional capacity for planning and managing public health issues. Second, the regulation promulgated by the Health Department through the Technical Guide for the Organization Manuals elaboration of the Health Department, adapted by the State Health Services and the Sanitary Jurisdictions for the operation and execution of the public health programs as part of the institutional response in the care, protection and maintenance of the health of the population. .

Palabras clave: Recursos humanos, Funciones Esenciales de Salud Pública.

Key words: Human resources, Essential Functions of Public Health.

Introducción

Los países que desde 1990 han adoptado las recomendaciones de los organismos internacionales en materia económica, como parte de estrategias de desarrollo y de modernización del Estado, promovieron reformas al sistema de salud orientadas a la descentralización, la separación del financiamiento y de la prestación de los servicios de salud por el gobierno, principal proveedor. Las propuestas incluyeron la disminución de presupuestos, impactando a la salud pública en las instituciones prestadoras de servicios de salud y en los recursos humanos para la salud.¹

.....

*Maestra en Salud Pública. Servicios de Salud de Veracruz.
**Maestro en Ciencias. Instituto de Salud Pública. Universidad Veracruzana.

Para la población que no cuenta con servicios de seguridad social se establecieron estrategias de atención focalizadas en paquetes básicos de servicios de salud, lo que limitó el cumplimiento de la universalidad en el acceso a los servicios, la promoción de servicios de atención primaria y prevención, así como la participación de la comunidad, bases del Modelo de Atención a la Salud aprobado en la reunión de Alma Ata, en 1978.²

Los recursos humanos, que son la base en la contribución de los servicios de salud, paradójicamente, no fueron considerados para la reforma y no se valoró su impacto en los mismos, al requerírseles brindar atención con mayor calidad y productividad, incorporarse a nuevas formas de organizar el trabajo y de contratación institucional, entre otros elementos que propuso la reforma al sistema de salud.³

Los procesos de reformas de los Estados dejaron de lado a la salud pública, entendida ésta como la respuesta organizada de la sociedad para satisfacer sus necesidades, lo cual dio como resultado la reemergencia de problemas de salud que aparentemente ya estaban controlados, con padecimientos resultado de la acumulación epidemiológica, que van desde carenciales como sería la desnutrición, hasta aquellos propiciados por estilos y condiciones de vida.²

Ante este panorama de crisis de la salud pública, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) propuso a los Estados miembros las Funciones Esenciales en Salud Pública (FESP), definidas en la Iniciativa continental *La Salud Pública en las Américas*, como base para la mejora de la práctica de la salud pública y fortalecer el liderazgo de la autoridad sanitaria en todos los niveles del Estado, con una definición clara de la salud pública, la identificación de sus funciones y determinándolas de manera operativa para medir su cumplimiento.⁴

Las FESP son el resultado de una amplia consulta a expertos, que propone once funciones y un instrumento de medición de su desempeño institucional. El Consejo Directivo de la OPS, en su sesión de septiembre del 2000 (Resolución CD 42/14), instó a los países miembros a realizar la evaluación de las FESP en sus países y a la OPS a cooperar en el desarrollo de las mismas.

México participó en la elaboración de la Iniciativa

y en el ejercicio promovido por la OPS para medir el desempeño institucional de las FESP en el año 2002, con resultados que ratifican las debilidades institucionales al encontrar desempeños mínimos^a (0.29-0.47) en la FESP-9: Garantía y mejoramiento de la calidad de los servicios de salud, individuales y colectivos; la FESP-8: Desarrollo de recursos humanos y capacitación en salud pública y en la FESP-6: Fortalecimiento de la capacidad institucional de regulación y fiscalización en materia de salud pública.

Si bien todas alcanzaron desempeños medios inferiores, tres calificaron mejores desempeños (0.75 y 0.70) FESP-1: Monitoreo, evaluación y análisis de la situación de salud; FESP-2: Vigilancia de la salud pública y la FESP-11: Reducción del impacto de emergencias y desastres en salud; así como el resto (0.67 a 0.51) FESP-3: Promoción de la salud; FESP-4: Participación de los ciudadanos en la salud; FESP-5: Desarrollo de políticas y capacidad institucional para la planificación y gestión en materia de salud pública; FESP-7: Evaluación y promoción del acceso equitativo a los servicios de salud. La FESP-10: Investigación en salud pública, alcanzó un logro muy superior del encontrado en otras subregiones.

Sin embargo, no todos los países, incluido México, las han promovido ni adoptado como parte de sus políticas públicas en salud, sea para fortalecer la capacidad institucional del Sistema Nacional de Salud o como estrategia para garantizar el derecho Constitucional a la protección de la salud, enunciado en el Artículo 4º constitucional.

El sistema de salud, el sector salud, los recursos humanos y la salud pública son componentes estrechamente relacionados, que de manera organizada dan respuesta en salud a la población; y uno de los propósitos de la Iniciativa es que esta respuesta abarque aspectos fundamentales de dichos componentes, fortaleciendo sus capacidades profesionales e institucionales.

Las once Funciones Esenciales de Salud Pública proponen, para las instituciones y el personal que en

a La escala de medición utilizada fue: 0%-25% (0.00-0.25) Cuartil de desempeño mínimo; 26%-50% (0.26-0.50) Cuartil de desempeño medio inferior; 51%-75% (0.51-0.75) Cuartil de desempeño medio superior y 76%-100% (0.76-1.00) Cuartil de desempeño óptimo.

ellas se desempeña, estándares de su cumplimiento; dos de ellas, la FESP-5, que enuncia el desarrollo de políticas para mejorar la capacidad institucional en la planificación y en la gestión en salud pública y la FESP-8, que refiere el desarrollo de recursos humanos y capacitación en salud pública, son integradoras para asegurar que la respuesta en salud cumpla cabalmente su enunciado: Funciones Esenciales de Salud Pública.

El instrumento diseñado por la OPS mide el desempeño institucional; sin embargo, quienes llevan a cabo el funcionamiento de los servicios de salud son los recursos humanos de los diferentes niveles, los que en su quehacer cotidiano implementan los programas en salud pública, derivados de políticas en salud que las autoridades gubernamentales y sanitarias nacionales y estatales han establecido.

La evaluación de las FESP, si bien sirve como un diagnóstico base, a partir del cual la autoridad sanitaria nacional establece estrategias para reforzar la respuesta institucional en salud pública, también se verían aun más fortalecidas, si además son vinculadas con el esquema de organización funcional que rige a la institución y las que, de acuerdo con sus funciones, intervienen en las actividades para su logro.

En este trabajo se identificaron indicadores, estándares, variables y mediciones que propone la FESP-5, y del Manual de Organización de la Jurisdicción Sanitaria puestos y funciones que coincidían con las de la FESP-5. Con base en ello se exploró el perfil del personal que de manera directa o compartida es responsable de la formulación, planeación, gestión y realización de los objetivos institucionales en materia de salud pública.

Por todo lo anterior, el objetivo del presente estudio fue identificar y describir el perfil de los recursos humanos que participan en el desarrollo de la Función Esencial de Salud Pública número 5 (FESP-5) en la Jurisdicción Sanitaria V de la ciudad de Xalapa, Veracruz, durante el año 2007.

Material y método

El tipo de estudio es observacional, transversal, cuantitativo y descriptivo. El levantamiento de la información se llevó a cabo en los meses de abril y

mayo de 2007 en las instalaciones de la Jurisdicción Sanitaria V de Xalapa, Veracruz. Se consideró estudiar todo el universo, conformado por el personal adscrito a la jurisdicción sanitaria que, con base en el Manual de Organización (MO), realiza actividades de planeación, programación, control, supervisión y evaluación. Éstos eran: un jefe de jurisdicción, cinco coordinadores de área, nueve coordinadores de programa, 33 responsables de programa y 22 equipos zonales de supervisión; todas estas actividades están relacionadas con la FESP-5, haciendo un total de 73 personas.

Se construyó la variable perfil de recurso humano, definida como el conjunto de características sociales, demográficas, académicas y laborales, incluida la satisfacción en el desarrollo de su trabajo, así como las funciones que realizan vinculadas con las propuestas en las FESP y particularmente en la FESP-5.

Consta de cinco dimensiones: características sociodemográficas, formación académica, situación laboral, capacitación y satisfacción laboral

Se consideró que a través de la técnica de revisión documental se obtendría la información relativa a las coincidencias entre el MO de la Jurisdicción Sanitaria V Xalapa y los indicadores, estándares, variables, mediciones del instrumento de la FESP-5; identificando así a los sujetos que se propusieron estudiar, para posteriormente aplicar en ellos una encuesta autoaplicada, con la que se obtuvo el perfil del personal que interviene en la realización de la FESP-5

Se elaboraron tres matrices y un cuestionario:

- Matriz de coincidencias de los estándares de la FESP-5 y el MO.
- Matriz de concentrado de coincidencias de los puestos del MO y los indicadores de las FESP-5.
- Matriz de recolección de información correspondiente al personal que debería realizar la FESP, según puesto, categoría, código funcional, salario líquido quincenal y nombre.
- Cuestionario para el personal que debería realizar la FESP-5.

Una vez aplicado el cuestionario, se procesó en forma electrónica con el apoyo del Programa Microsoft Excel, previa captura de los datos a partir de los

instrumentos para las dimensiones establecidas, lo que en el momento de la recolección de datos y su captura facilitó el procesamiento. Las técnicas de análisis fueron descriptivas, con medidas de tendencia central y dispersión, como frecuencias, porcentajes, promedios y desviación estándar.

Resultados

Se compararon indicadores, estándares, variables y mediciones de la FESP-5, propuestas por la OPS con el MO de la Jurisdicción Sanitaria de Xalapa, identificando las coincidencias entre puestos, objetivos y funciones del mismo con la FESP-5.

El MO de la Jurisdicción Sanitaria describe 33 puestos y a su vez cada uno enuncia un objetivo y funciones que dan un total de 418. De ellos, sólo 13 objetivos y 99 funciones (26.7 %) enuncian de una a 11 funciones que coinciden con los enunciados de la FESP-5.

Posteriormente se identificó al personal que ocupa esos puestos, así como a los integrantes del equipo de trabajo y se determinó el universo de estudio: un total de 73 (41%) (Tabla 1) funcionarios de la Jurisdicción Sanitaria; de ellos, 41% labora en la sede Jurisdiccional y 59 % restante integra los siete equipos zonales. Se les aplicó un cuestionario por ser personal que debería realizar la FESP-5; lo que correspondió a 100% del universo; identificándose su perfil que abarcó cuatro apartados: perfil sociodemográfico, perfil académico, perfil laboral y la satisfacción laboral, obteniéndose los resultados que a continuación se presentan.

Características sociodemográficas

El universo estuvo conformado por 26 hombres (35.6%) y 47 mujeres (64.4%) (Tabla 1), 59 de ellos (80.8%) refirieron como lugar de nacimiento localidades del estado de Veracruz y los 14 restantes (19.20%) de los estados de Chihuahua, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Puebla, Tamaulipas y Distrito federal.

En cuanto al lugar de residencia, la proporción fue casi similar: 58 personas refirieron la ciudad de Xalapa (79.5%) y 15 (20.5%) las localidades de Banderilla, Coatepec, Las Trancas, Piedra de Agua y Xico.

Tabla 1. Personas que deberían realizar la FESP-5, según sexo. Jurisdicción Sanitaria V, Xalapa, Ver. 2007.

Sexo	Número de personas	Porcentaje
Hombres	26	35.6
Mujeres	47	64.4
Total	73	100.0

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

El universo de estudio lo conforman adultos jóvenes, pues el 64.4% pertenecen al grupo de edad de 24 a 44 años y 35.6% restante de 45 a 63 años.

Tabla 2. Personas que deberían realizar la FESP-5, según edad. Jurisdicción Sanitaria V, Xalapa, Ver. 2007.

Edad	Número de personas	Porcentaje
24	1	1.4
25-34	18	24.6
35-44	28	38.4
45-54	22	30.1
55 y más	4	5.5
Total	73	100.0

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

Formación académica

En relación con la formación académica se observa que la mayoría de los entrevistados tienen grado de licenciatura (53.4%) o poseen algún posgrado (32,9%) (Tabla 3).

Tabla 3. Personas que deberían realizar la FESP-5, según máximo grado de estudios. Jurisdicción Sanitaria V, Xalapa, Ver. 2007.

Máximo grado de estudios	Personas	
	Número	Porcentaje
Secundaria	1	1.4
Bachillerato	3	4.1
Carrera técnica	6	8.2
Licenciatura*	39	53.4
Posgrado**	24	32.9
Total	73	100.0

*incluidas las licenciaturas en curso. **Especialidad y maestría

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV. Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

En cuanto al perfil académico, el recurso humano que realiza la FESP-5 se caracteriza por tener un máximo grado de estudios ya sea de licenciatura o de especialidad. Tanto la licenciatura como la especialidad que han cursado son del área de ciencias de la salud. La licenciatura que con mayor frecuencia han estudiado es Medicina y la especialidad en Salud Pública. La mayoría no cuenta con certificación profesional y pertenecen a la Sociedad Veracruzana de Salud Pública (Tabla 4).

Tabla 4. Perfil académico que caracteriza a los recursos humanos que deberían realizar la FESP-5. Jurisdicción Sanitaria V, Xalapa, Ver. 2007.

Perfil Académico	Rasgo
Máximo grado de estudios	Licenciatura o Posgrado
Área de formación en nivel licenciatura	Ciencias de la Salud
Licenciatura	Medicina
Nivel de Posgrado	Especialidad
Especialidad en la que se han formado	Salud Pública
Certificación	No tiene
Membresía	Sociedad Veracruzana de Salud Pública

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV. Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

Situación laboral

En cuanto al perfil laboral, los entrevistados refirieron en promedio 10.6 años de antigüedad y haber ocupado de cuatro a cinco puestos en la institución; su adscripción inicial fue la Jurisdicción Sanitaria V de Xalapa y posteriormente en los SESVER. El 67.1% tiene de uno a 11 años de antigüedad (Tabla 5).

Tabla 5. Promedio de años de antigüedad y número de puestos de las personas que deberían realizar la FESP-5, según su cargo actual. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Cargo	Promedio	
	Años en la institución	Puestos
Jefe de Jurisdicción	13 años	6
Coordinadores de Área	7 años	5
Coordinadores de Programa	11 años	3
Responsables de Programa	11 años	4
Equipos Zonales de Supervisión	11 años	4
Total	10.6 años	4.4

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

En relación con su antigüedad, 43.8 % del personal refiere de seis a 11 años en la institución y 49.3 % ingresó en las oficinas centrales (Tabla 6).

Tabla 6. Años de antigüedad de las personas que debieran realizar la FESP-5, según su adscripción inicial en los Servicios de Salud de Veracruz. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Años de antigüedad	Adscripción inicial					
	Jurisdicción Sanitaria		SESVER		Total	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%
1 a 5	15	20.5	2	2.7	17	23.3
6 a 11	15	20.5	17	23.3	32	43.8
12 a 17	4	5.5	4	5.5	8	11.0
18 a 23	1	1.4	3	4.1	4	5.5
24 y más	2	2.7	10	13.7	12	16.4
Total	37	50.7	36	49.3	73	100.0

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

De los entrevistados, 72.6 % mencionó ocupar una plaza de base (Tabla 7).

Tabla 7. Número y porcentaje de las personas que deberían realizar la FESP -5, de acuerdo con el tipo de contratación. Jurisdicción Sanitaria V. Xalapa, Ver. 2007.

Tipo	Personas	
	Número	Porcentaje
Base	53	72.6
Contrato	17	23.3
Confianza	3	4.1
Total	73	100.0

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

Las tres áreas donde se concentra la mayor parte de las personas entrevistadas son: Equipos Zonales (30.1%), Prevención y Control de Enfermedades (15.1%) y Atención Médica (13.7%) (Tabla 8).

Tabla 8. Personas que deberían realizar la FESP-5, según el área de asignación. Jurisdicción Sanitaria V, Xalapa, Ver. 2007.

Área	Número	Porcentaje
Jefatura Jurisdiccional	1	1.4
Administración	3	4.1
Atención Médica	10	13.7
Coordinación de Servicios de Salud	1	1.4
Enseñanza	5	6.8
Atención Médica Equipos Zonales de Supervisión	22	30.1
Estadística y Sistemas de Información	1	1.4
Participación Social	7	9.6
Prevención y Control de Enfermedades	11	15.1
Salud Reproductiva	5	6.8
Regulación y Fomento Sanitario	5	6.8
Asuntos Jurídicos	2	2.7
Total	73	100.0

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER .ISP. UV. 2007.

En cuanto a la función que desempeñan, dentro de la estructura organizacional, la mayor parte del personal es Responsable de Programa (49.3%), forman parte de los Equipos Zonales (30.1%) o son Coordinadores de Programa (12.3%) (Tabla 9).

Tabla 9. Personas que deberían realizar la FESP-5, según su cargo en la estructura organizacional. Jurisdicción Sanitaria V. Xalapa, Ver. 2007.

Cargo	Número	Porcentaje
Jefe de Jurisdicción	1	1.4
Coordinadores de Área	5	6.8
Coordinadores de Programa	9	12.3
Responsables de Programa	36	49.3
Equipos Zonales de Supervisión	22	30.1
Total	73	100.0

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER .ISP. UV. 2007.

En el apartado del listado de las FESP, los entrevistados anotaron si la realizaban y el porcentaje que percibieron realizarlas; de éstas, 94.5% refirió realizar una o más funciones y de ellos, 53.4% percibió que realizaba la FESP-5 (Tabla 10).

Tabla 10. Personas que deberían realizar la FESP-5, según su percepción en la ejecución de las Funciones Esenciales de Salud Pública. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Número de Función	Descripción de la Función	Número	Porcentaje
1	Seguimiento, evaluación y análisis de la situación de salud	48	65.8
2	Vigilancia de la salud pública, investigación y control de riesgos y daños en la salud pública	44	60.3
3	Promoción de la salud	52	71.2
4	Participación de los ciudadanos en la salud	41	56.2
5	Desarrollo de políticas y capacidad institucional para la planificación y gestión en materia de salud pública	39	53.4
6	Fortalecimiento de la capacidad institucional de regulación y fiscalización en materia de salud pública	12	16.4
7	Evaluación y promoción del acceso equitativo a los servicios de salud	29	39.7
8	Desarrollo de recursos humanos y capacitación en salud pública	36	49.3
9	Garantía y mejoramiento de la calidad de los servicios de salud individuales y colectivos	40	54.8
10	Investigación en salud pública	23	31.5
11	Reducción del impacto de emergencias y desastres en salud	25	34.2
No participa		3	4.1
No contestó		1	1.4

* Porcentaje en relación con el universo de 73 encuestados.

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV.2007.

De las 39 personas (53.4%) que percibieron desempeñar la FESP-5, de acuerdo con su cargo, el tiempo señalado fue: Jefe de jurisdicción 30%, Coordinadores de Área 40%, Coordinadores de Programa 25%, Responsables de Programa 18% e integrantes de los Equipos Zonales de Supervisión 12% (Tabla 11).

Tabla 11. Personas que debieran realizar la FESP-5, según su cargo y porcentaje de tiempo que le dedicaron. Jurisdicción Sanitaria V. Xalapa, Ver. 2007.

Cargo	Personas		Porcentaje de tiempo dedicado a FESP-5
	Número	Porcentaje	
Jefe de Jurisdicción	1	2.6	30%
Coordinadores de Área	2	5.1	40%
Coordinadores de Programa	4	10.3	25%
Responsables de Programa	20	51.3	18%
Equipos Zonales de Supervisión	12	30.8	12%
Subtotal	39	53.4	-
Resto del personal	34	46.6	-
Total	73	100.0	25 %

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

El perfil laboral del recurso humano que debería realizar la FESP-5 se caracteriza por ser Responsable de Programa; cuenta con antigüedad laboral de 11 años; en promedio ha desempeñado de cuatro a cinco puestos; el ingreso fue en la Jurisdicción Sanitaria V Xalapa; el tipo de contratación es de base; el salario es diferencial de acuerdo con el tipo de contratación y por rama; está asignado al Área de Atención Médica; en los Equipos Zonales de Supervisión (Tabla 12).

Tabla 12. Perfil laboral que caracteriza a los recursos humanos que deberían realizar la FESP-5. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Perfil Laboral	Rasgo
Puesto que desempeña	Responsables de Programa
Antigüedad institucional	11 años
Número de puestos	4.4
Tipo de contratación	Base
Salario mínimo diario	De <5 hasta 7 salarios mínimos diarios
Área asignada	Equipos Zonales de Supervisión
Percepción de realizar la FESP-5	Responsables de Programa
Curso de inducción	No lo recibieron
Evento académico para el desempeño	Proporcionado por la institución
Modalidad académica de evento	Reuniones de actualización y planificación de programas

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

Capacitación

El 86.5% del universo de estudio participó en eventos de capacitación para el desempeño de su función, de los cuales 31.9 % fueron institucionales, 15.4 % por iniciativa personal y 52.7 % en ambas modalidades; 13.5 % de los entrevistados no reportó.

Tabla 13. Personas que deberían realizar la FESP-5 y refieren cursos de promoción institucional de 2004 a la fecha. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Modalidad de evento	Personas		Cursos	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Promoción institucional	33	45.2	106	31.9
Iniciativa propia	12	16.4	51	15.4
Ambas modalidades	19	26.1	175	52.7
No reportaron	9	12.3	0	0.0
Total	73	100.0	332	100.0

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV.2007.

La modalidad de cursos para el desempeño se clasificó en cuatro categorías: reuniones de actualización, evaluación y planificación de programas (59.6%); los relacionados con el fortalecimiento de la capacidad institucional y calidad de los servicios de salud (14.5%); foros y congresos (13.3%) y educación continua (12.7%) (Tabla 14).

Tabla 14. Modalidad académica de los cursos tomados por las personas que deberían realizar la FESP-5. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Modalidad académica de cursos	Número	Porcentaje
Reuniones de actualización, evaluación y planificación de programas	198	59.6
Fortalecimiento de la capacidad institucional y calidad de los servicios de salud	48	14.5
Foros y congresos	44	13.3
Educación continua	42	12.7
Total	332	100.0

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV.2007.

Satisfacción Laboral

Se obtuvo una puntuación media de 28.29 +- 5.60 en la satisfacción intrínseca; 26.35 +- 4.50 en la satisfacción extrínseca y 54.64 +- 10.10 en la general con un valor para la prueba t de Student de 2.27, con $p=0.02 < de 0.05$.

Tabla 15. Medias obtenidas de la satisfacción laboral de las personas que deberían realizar la FESP-5. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Variable	Rango	Media	Desviación Estándar	Prueba t	p
Satisfacción intrínseca	7 a 35	28.29	5.60	2.27	0.02
Satisfacción extrínseca	8 a 40	26.35	4.50		
Satisfacción general	15 a 75	54.64	10.10		

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV.2007.

La satisfacción general desagregada por niveles: satisfactorio, intermedio y nocivo, 68.5 % del universo de estudio se ubica en una satisfacción intermedia, como lo muestra la tabla 16

Tabla 16. Personas que deberían realizar la FESP-5, según niveles de satisfacción laboral general. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Satisfacción General (1)	Personas		
	Escala	Número	Porcentaje
Satisfactorio	>=60	21	28.8
Intermedio	31 a 59	50	68.5
Nocivo	<=30	2	2.7
	Total	73	100,0

(1) De acuerdo con la escala de Cook, W modificada.

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV.2007.

Los resultados de la satisfacción extrínseca son similares a la satisfacción general, pues 68.4 % refiere un nivel de satisfacción intermedio.

Las preguntas calificadas con valor de insatisfecho y muy insatisfecho, en orden decreciente, fueron: salario; organización interna; condiciones físicas; estabilidad en el empleo; relación con su superior inmediato; relación entre el personal y la dirección, sus compañeros de trabajo y el horario.

Tabla 17. Personas que deberían realizar la FESP-5, según niveles de satisfacción laboral extrínseca. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Satisfacción General (1)	Personas		
	Escala	Número	Porcentaje
Satisfactorio	>=32	21	28.8
Intermedio	17 a 31	50	68.5
Nocivo	<= 16	2	2.7
	Total	73	100.0

(1) De acuerdo con la escala de Cook, W modificada.

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV. Xalapa. SESVER. ISP. UV.2007.

La satisfacción intrínseca mostró que 46.5% y 52.1% de los entrevistados obtuvieron satisfacción con niveles satisfactorio e intermedio, respectivamente. Las preguntas calificadas como insatisfechas y muy insatisfechas fueron relacionadas con el reconocimiento y la atención que se le presta sobre sugerencias, posibilidades de ascenso, variedad de tareas, libertad para elegir el método de trabajo, responsabilidad asignada y posibilidad de utilizar sus capacidades.

Tabla 18. Personas que deberían realizar la FESP-5, según niveles de satisfacción laboral intrínseca. Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Ver. 2007.

Satisfacción General (1)	Personas		
	Escala	Número	Porcentaje
Satisfactorio	>=28	34	46.5
Intermedio	15 a 27	38	52.1
Nocivo	<= 14	1	1.4
	Total	73	100.0

(1) De acuerdo con la escala de Cook, W modificada.

Fuente: Cuestionario sobre perfil profesional de los recursos humanos y FESP-5 de la JSV Xalapa. SESVER. ISP. UV. 2007.

Discusión

No es muy frecuente la caracterización del personal de salud que participa en el desarrollo de programas de salud pública, a partir de datos sociodemográficos, académicos, laborales y de

satisfacción. Los referentes encontrados se orientan sea a un grupo profesional en especial, como es el caso de la encuesta del INEGI, enfocada a los médicos; o sobre los datos reportados, en general, como las competencias profesionales (Segura⁵), su referencia a programas específicos o relacionadas con la calidad de los servicios y, no específicamente, a dibujar el perfil del personal que realiza acciones en salud pública y aún menos para participar en el cumplimiento del desarrollo de políticas y capacidad institucional para la planificación y gestión en materia de salud pública que la representación de la atención sanitaria nacional en los estados realiza.

Sin embargo, la FESP-5 en su primer indicador: "La definición nacional y subnacional de objetivos de salud pública", está contenido en el objetivo y en varias funciones, de acuerdo con el nivel de autoridad, de diversos puestos del MO sea Jefe de jurisdicción, Coordinadores de Área o Coordinadores de Programa.

Características sociodemográficas

El 80.8% de los entrevistados mencionó ser originario de Veracruz; 79.5% reside en la ciudad de Xalapa y 20.5% restante en cinco localidades aledañas.

En cuanto a la edad, 48.5% se ubicó en el grupo de 35 a 54 años; sin embargo predominó el grupo de adultos jóvenes o menores de 40 años (54.8%). El promedio de edad en el universo de estudio es de 41.2 años en hombres y 40.3 años en mujeres.

Formación académica

Lo encontrado en el universo jurisdiccional sobre los estudios de licenciatura hay diferencias importantes, aunque los mayores porcentajes observados en general fueron en el área de Medicina no es comparable con lo descrito en el estudio de la Universidad de Guadalajara.⁶ Las diferencias encontradas entre los egresados de Medicina y de Enfermería sólo son de 1.9 puntos porcentuales. Mientras en el del programa de actualización para médicos generales 82.4% mencionó contar con Licenciatura en Medicina a diferencia de lo

encontrado en el universo jurisdiccional que para medicina fue de 51.0 % y enfermería de 7.6 por ciento.

En relación con los estudios de posgrado se encontró que de 32.9 % que lo refirieron, 28.7% de los profesionales eran médicos, no coincidiendo con el estudio de la UDG que refiere que 59% de sus egresados de Medicina lo realiza con el programa de actualización.

Otro aspecto coincidente con la FESP-5, explícito en el MO, en las funciones del Coordinador de Servicios de Salud y Calidad de la Atención, es en el Indicador 5.3 relacionado con el desarrollo de la capacidad institucional de gestión de la salud pública, el cual se logra a través de cinco componentes como lo ratifica el Dr. Ruales:⁷ liderazgo y comunicación, toma de decisiones basadas en los datos, planificación estratégica, desarrollo organizativo y gestión de recursos, especialmente humanos y materiales.

La Iniciativa define también que para llevar a cabo esta acción colectiva, las personas que la realicen deben contar con una formación diversa, cuyo perfil aún no ha sido bien definido, como lo menciona Colaboremos por la Salud, el Informe de la Salud en el Mundo (OMS), dentro de una estructura organizacional, con personal calificado técnica y administrativamente, en condiciones de trabajo satisfactorias. En ésta la organización cuenta como elementos de cohesión atribuciones, responsabilidades y procesos administrativos, que reconocen la actividad que desempeñan a través de incentivos, sean individuales o colectivos.

Así, remitiéndonos a la analogía coloquial: "a través del cristal con que se mire", las FESP, particularmente la FESP-5 e indirectamente la FESP-8, el cristal para mirar el MO y definir quién o quiénes las operan, mediante sus equipos de trabajo y responder al planteamiento de la pregunta de investigación:

¿Cuál es el perfil de los recursos humanos que participan en las actividades relacionadas con la FESP 5 en la Jurisdicción Sanitaria V Xalapa, Veracruz?

El recurso humano es el más valioso para la generación de salud, el cual no ha sido considerado en la toma de decisiones, como sucedió en la Reforma del Sector Salud; además, si no conocemos el conjunto de rasgos que caracterizan a los recursos humanos, no podremos definir las áreas de oportunidad para su ejercicio en la salud pública.

Es importante que en esta investigación se hayan tratado de identificar los rasgos de ese perfil, coincidiendo con algunos referentes empíricos sobre la incorporación de las mujeres al ámbito laboral. Se encontró que 64% del universo estudiado son mujeres jóvenes, con promedio de edad de 39 años, con una desviación estándar de 8.7, que se incorporarán al grupo de adultos maduros, como lo refiere García A.,⁸ siendo los médicos los que conforman mayoritariamente este grupo.

Otro aspecto mencionado, como parte de la capacidad de gestión institucional para llevar a cabo la SP, es que la estructura institucional y quienes la dirigen consideren el desarrollo organizacional. Algunos referentes como el Proyecto sobre Taller Balance y Perspectivas de las FESP, en el área temática de Experiencias y propuestas nacionales de fortalecimiento de las FESP, presenta un modelo para el fortalecimiento del desarrollo organizacional y una parte del modelo considera analizar los Manuales de Organización, de procedimientos y el perfil de puestos. Se menciona, como hallazgo en el diagnóstico, la ausencia clara del perfil de los funcionarios y del que se requiere para cumplir las funciones rectoras.

El Informe Colaboramos por la salud refiere que la existencia de remuneración diferencial entre el personal crea conflictos y pone en riesgo la funcionalidad de ciertos servicios, además la retención y atracción institucional del personal es frágil. Asimismo, resalta las etapas del ciclo laboral, señalando la importancia de la formación institucional, orientada de acuerdo con el ciclo, que inicialmente es una inversión estratégica en la etapa laboral, pues capacita y proporciona lo necesario para el desempeño del trabajador aunado a la asesoría en la supervisión y el retiro laboral. La Iniciativa también recomienda que los estudios realizados por el personal cuenten con un

niveles de educación y certificación demostrables de acuerdo con la legislación vigente.

En el universo de estudio se encontró que 66% cuenta con licenciatura y estudios de posgrado; de las 16 licenciaturas reportadas como formación académica, 51% son del área de Ciencias de la Salud, específicamente Medicina. De 33% que cuentan con estudios de posgrado, 29% es en Salud Pública y 28% se relacionan con aspectos administrativos de las instituciones de salud y sistemas de salud, control de calidad y salud pública así como ciencias de la enfermería; 90% proviene de instituciones de educación superior pública.

Los especialistas en Salud Pública cuentan con un promedio de egresados de 17 años y los de maestría con 4.8 años; los que cuentan con dos posgrados tienen en promedio 5.4 años de egreso.

En relación con la pertenencia a sociedades o asociaciones, el estudio de Sánchez A⁶ encontró que 73% de los médicos y 71% de los odontólogos participaban; el universo de estudio coincide con las profesiones, pues médicos y enfermeras lo declaró, pero sólo la refirió 37% y de éstos 20.5% pertenecen a la Sociedad Veracruzana de Salud Pública.

Situación laboral

En cuanto al ciclo laboral, el personal encuestado cuenta con un promedio de 11 años de antigüedad laboral, con una antigüedad máxima de 30 años y una mínima de un año; refirieron haber tenido en promedio cinco puestos. La capacitación proporcionada para el desempeño del puesto sólo se dio en 21% de los participantes.

Respecto del tipo de contratación, si bien 65.2% cuenta con plaza de base 24% de ellos tiene un ingreso menor a cinco salarios mínimos diarios; 26.3% tiene una contratación provisional y la mitad de ellos perciben menos de cinco salarios mínimos, tal y como lo refiere Homedes,¹ de acuerdo con la reestructuración laboral y el tipo de contratación que durante la reforma al sistema de salud se modificaron, sin la participación y en detrimento del recurso humano.

Según las actividades que se refieren en las distintas áreas jurisdiccionales, en las que objetivos y funciones descritas en el Manual de Organización no son explícitas, en relación con los indicadores de la FESP-5, se les preguntó al personal el porcentaje de tiempo que ellos percibían le dedicaban a la FESP-5 en su trabajo diario, mencionando los equipos zonales un promedio de 12%, 30% referido por la jefa de la jurisdicción y 40% promedio por los coordinadores de área.

Segura⁵ menciona que la orientación que se le debe dar a los profesionales para el ejercicio de la SP les brinda elementos para incrementar sus habilidades técnicas y gerenciales integrados en equipos multidisciplinarios. Además de las que recomienda la Sociedad Española de Salud Pública, que alinea las actividades básicas en tres grandes apartados que coinciden con los indicadores de la FESP-5 y a la vez despliegan actividades para su cumplimiento como son: las necesidades de salud, así como desarrollar políticas de salud y garantizar la prestación de los servicios. Por ello, el interés repreguntar al respecto, encontrando que 60% refiere haber asistido a eventos académicos para el desempeño en estos últimos tres años.

Cabe destacar que cursos, sesiones y reuniones, relacionadas con el fortalecimiento de la capacidad institucional correspondieron a 14% del total referido, como: Administración gerencial de la Salud Pública; Administración de la Calidad en Salud; Investigación de Enfermería en el primero y segundo nivel de atención; Evaluación integral en sistemas de salud y educación hacia la calidad de los servicios; Gestión de calidad; Lineamientos de organización y funciones del primer nivel de atención; Planeación estratégica del proyecto de prevención y control de Cáncer Cérvico Uterino; Redes institucionales y comportamiento organizacional a dirigentes de Enfermería; Dirección y administración de la calidad de los servicios de salud; Líderes en Salud Pública, entre otros.

Satisfacción laboral

Los valores encontrados en las satisfacciones intrínseca, extrínseca y general, reflejaron un nivel intermedio. La diferencia significativa, con base en

los factores intrínsecos: posibilidad de utilizar sus capacidades, responsabilidad que se le ha asignado y libertad para realizar su trabajo, sugirió una posible libertad para realizar las funciones asignadas. Lo anterior se fundamentó en las respuestas que el universo de estudio consideró para las satisfacciones extrínseca e intrínseca, calificadas con valores insatisfecho y muy insatisfecho.

Los paramédicos mostraron diferencias significativas en relación con las medias obtenidas en los factores extrínsecos versus los factores intrínsecos, que mostraron nivel intermedio, orientando la satisfacción por el horario, los compañeros de trabajo y la relación entre los directivos y el personal, pues obtuvieron las frecuencias de más baja calificación en insatisfechas y muy insatisfechas.

Médicos y enfermeras tuvieron puntajes intermedios y satisfactorios respectivamente, a expensas de factores extrínsecos; aunque la diferencia en los puntajes alcanzados no mostraron diferencias significativas. El puntaje promedio coincide con lo reportado por García M.,⁹ que mencionó el factor extrínseco con una percepción indiferente; no así con la percepción del salario, que las enfermeras lo percibieron como satisfecho. Tampoco es coincidente con el referente de Parada¹⁰ que refiere el nivel de satisfacción moderado debido a los factores intrínsecos, ni con lo que Bronfman¹¹ refirió sobre la desvalorización por los médicos de su estudio, al encontrarse la satisfacción percibida en los médicos orientada hacia los factores extrínsecos.

Referencias bibliográficas

1. Homedes N, Ugalde A. Las reformas de salud neoliberales en América Latina: una visión crítica a través de dos estudios de caso. *Rev. Panam Salud Pública*. 2005; (3):210-220. [On line] [Consultado 2006, agosto 23]. Disponible en: <http://journal.paho.org/?a>.
2. Feo O. La salud Pública en los procesos de reforma y las funciones esenciales de salud pública. [On line] [Consultado 2006, julio 20]. Disponible en: www.guajiros.udea.edu.col/fnsp/memorias/conferencia%20Dr%20Feo.doc.

3. Brito, P, Padilla, M, Rigoli, F. Planificación de recursos humanos y reforma del sector salud. [On line] [Consultado 2006, septiembre 5] Disponible en URL:http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol16_4_02/ems09402.htm.
4. Organización Panamericana de la Salud. La Salud pública en las Américas. Nuevos Conceptos. Análisis del desempeño y Bases para la acción. 2002. Washington, D. C.
5. Segura A, et al. La profesión de la salud pública y el debate de las competencias profesionales. Gac. San 2003, 17 (supl. 3) 23-34 España. [On line] [Consultado 2006, octubre 7]. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112003000900005.
6. Sánchez, A Los profesionales de ciencias de la salud en el mercado laboral 2002. Investigación en salud. Vol. IV, num 001. Universidad de Guadalajara. México. [On line] [Consultado 2006, septiembre 27]Disponible en: <http://www.redalyc.org>.
7. Ruales J. Desafíos y perspectivas de los sistemas de salud y la gestión frente a las funciones esenciales de la salud pública. Rev. Fac. Nac. De Sal. Pub. 2005 (23) 1:33-43. [On line] [Consultado 2006, septiembre 25]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd41/ruales.pdf>.
8. García A, Urrusti J, de la Llata M. Perfil del médico inscrito en el Programa Nacional de Actualización y desarrollo académico para el médico general. Gaceta Médica de Mex.; 2004, (140) sup. 1:59-62. [On line] [Consultado 2007, junio 4] Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=27334&id_seccion=1903&id_ejemplar=2817&id_revista=48
9. García M, Lujan ME, Martínez MA. Satisfacción laboral del personal de salud. Rev. Enferm Inst Mex Seguro Soc 2007; 15(2) 63-72. [On line] [Consultado 2006, noviembre 15] Disponible en:<http://www.imss.gob.mx/NR/rdonlyres/F74636A9-F06D-41A5-9BF1-D7F20359344A/0/RevEnf2022007.pdf>.
10. Parada M, Moreno R, Mejias Z, Rivas A, Rivas F, Cerrada J, Rivas F. Satisfacción laboral y síndrome de Burnot en el personal de enfermería del Instituto Autónomo Hospital Universitario Los Andes (IAHULA) de enfermería. Revista de la Facultad Nacional de Salud Publica. 2005 (23) 1:33-45. [On line] [Consultado 2006, noviembre 5] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/120/12023104.pdf>.
11. Bronfman M, castro R, Zúñiga E. Hacemos lo que podemos: los prestadores de servicios frente a la utilización de los servicios de salud. Rev. Sal. Pub. Mex. 1997/(39) 6:1-12. [On line] [Consultado 2006, septiembre 15] Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36341997000600008&script=sci_arttext.

Caracterización de los pasantes de medicina en el Estado de Veracruz, México

Construction of medical interns in the state of Veracruz, Mexico

Domingo Vázquez Martínez*

Antonio Pérez Díaz**

Resumen

Objetivos. El servicio social obligatorio que realizan estudiantes de medicina (pasantes) en Latinoamérica es visto como estrategia para ampliar la cobertura médica a bajo costo. En México, los pasantes representan 40% de los médicos en las unidades de salud rurales; trabajan 144 horas a la semana, por aproximadamente 100 dólares mensuales. El objetivo es caracterizar a los pasantes del estado de Veracruz (México) y conocer su perspectiva sobre el servicio social.

Métodos. Se aplicó un cuestionario a 271 pasantes, que representan 58.02% de todos los que realizaron su servicio social en el estado de Veracruz entre febrero de 2009 y enero de 2010.

Resultados. Los pasantes (50.18% mujeres) tienen un promedio de edad de 26.71 años (± 1.68) y de 6.5 años de estudios de medicina; 84.13% no había presentado examen profesional cuando inició el servicio (10.43% de los que lo presentaron durante el servicio lo reprobó, sin que por ello los suspendieran); 71.58% fue responsable de la unidad de salud; 34.44% ejecutó labores que no les correspondían; 88.19% tomó decisiones profesionales sin apoyo de supervisores; 69.37% dejó de realizar actividades profesionales por falta de recursos; 80.45% reportó en los informes a la autoridad sanitaria actividades no realizadas; 62.59% no desea desarrollarse profesionalmente en el medio en que realizó el servicio.

Conclusiones. Se ofrecen evidencias nuevas sobre lo inconveniente del servicio social, en las condiciones en que se desarrolla México actualmente, como estrategia para lograr la cobertura de servicios médicos a bajo costo.

Abstract

Objectives. The compulsory social service made by medical students (interns) in Latin America is perceived as a strategy to expand health insurance coverage at low cost. In Mexico, interns represent 40% of physicians in rural health clinics, they work 144 hours a week for about \$ 100 a month. This paper aims to characterize the interns of Veracruz (Mexico) and see their perspective on social service.

Methods. A questionnaire was carried out to 271 interns, who represent 58.02% of those who performed their social service in the state of Veracruz, between February 2009 and January 2010.

Results. The Interns (50.18% are women) have an average age of 26.71 years (± 1.68) and 6.5 years of medical studies. 84.13% had not submitted their professional exam when the social service started (10.43% of those who submitted the exam during the social service period failed the exam, but they were not suspended). 71.58% were responsible for the health clinic. 34.44% performed tasks they did not have to do. 88.19% made medical decisions without support from supervisors. 69.37% stopped performing their professional activities due to lack of economical resources. 80.45% reported to the health authority that they did not perform any activity. 62.59% does not want to work in the clinic where the social service was performed.

Conclusions. New evidences are offered about the downside of social service under the conditions in which Mexico is currently living, as a strategy to achieve health insurance coverage at low cost.

Palabras clave: Educación médica, Servicios de salud.
Key words: Medical Education, Health Services.

*Instituto de Salud Pública. Universidad Veracruzana.

**Subdirección de Enseñanza, Investigación y Capacitación. Servicios de Salud de Veracruz.

Introducción

El servicio social que realizan estudiantes y profesionistas de la medicina es una actividad con trayectoria larga en México y Latinoamérica.^{1,2} Surge de la preocupación por integrar los procesos de formación profesional con el servicio a la sociedad y supone una mística de reciprocidad hacia la sociedad que es, a fin de cuentas, la que sostiene a las universidades públicas.³ En los países desarrollados se habla del “Aprendizaje en servicio” que realizan sus estudiantes en los países en vías de desarrollo para promover en ellos el valor de la justicia social.⁴

El servicio social se establece en México en 1936, mediante un acuerdo entre las autoridades de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Departamento de Salubridad (actual Secretaría de Salud), con el propósito de apoyar la oferta de los servicios médicos a la población rural. Desde entonces se volvió obligatorio que los egresados de la carrera de medicina atendieran durante su primer año de vida profesional a la población que vive en los lugares más apartados y necesitados del país. La medida es vista como una posibilidad real y concreta de ampliar la cobertura de los servicios de salud a bajo costo,^{5, 6, 7, 8, 9} pues ofrece atención médica a la población que carece de ésta, en aquel entonces por falta de médicos, hoy por la baja motivación de éstos para ejercer en las zonas rurales y se prefiere a los pasantes en lugar de los médicos titulados, ocupen estas de plazas de trabajo.⁹ La experiencia mexicana del servicio social en salud ha llegado a ser considerada como la más exitosa y ejemplar para llegar a los sectores sociales más desfavorecidos y hasta las comunidades más lejanas sin tener que aumentar costos.⁹

Para tener una idea de la importancia cuantitativa de los pasantes para los servicios de salud públicos en México hay que considerar que, para 2008, se reporta en éstos¹⁰ un total de 159 949 médicos en contacto directo con el paciente, de los cuales 10 399 eran pasantes (6.50%); sin embargo, si se consideran únicamente los médicos de la Secretaría de Salud y de los Servicios Estatales de Salud¹¹ el porcentaje de pasantes sube a 11.36% y si, dentro de éstos se estiman únicamente las unidades rurales, que es el lugar en el que se ubican la mayoría de los pasantes, la proporción es mayor a la tercera parte (39.72%).

Hay evidencias cualitativas de que los pasantes no siempre tienen las competencias profesionales mínimas¹², ni la competencia sociocultural deseable;¹³ además, tienen una prevalencia alta de psicopatologías.¹⁴ Por otro lado, la actuación de algunos pasantes ha dado lugar a recomendaciones de organismos de derechos humanos en México. Por ejemplo, la Comisión de Derechos Humanos del Estado de México ha recomendado¹⁵ que se: “instrumente un programa para intensificar la supervisión de los pasantes de medicina asignados a los centros de salud rural de población dispersa en el Estado de México a fin de evitar en lo posible situaciones que pongan en riesgo la salud de la población...”

En general, el tema del servicio social en México no ha sido muy investigado. Se sabe poco de los pasantes y de las condiciones en las que realizan el servicio social. En los últimos años han aparecido bitácoras electrónicas (*blogs*) que dejan ver de manera espontánea y anecdótica parte de la problemática.¹⁶⁻²¹ Los pasantes de medicina, por ejemplo, describen y comentan las actividades que llevan a cabo y los informes que entregan a la autoridad sanitaria, así como las condiciones de seguridad en las que trabajan, los recursos de que disponen y la retribución que reciben; también refieren la relación que tienen con las autoridades de su institución educativa y con las del sector salud.

Por las bitácoras electrónicas se infiere que hay condiciones muy diversas a lo largo y ancho del país para la realización del servicio social en medicina. Además, en sus comentarios se refleja que los pasantes no tienen la misma disposición hacia el servicio y por ello su opinión al respecto es muy diversa. Lo cierto es que algunas de las ideas expresadas en las bitácoras electrónicas es necesario explorarlas y conocer qué tan extendidas están entre la comunidad de pasantes, dada su enorme trascendencia por el impacto que tengan en la calidad de la atención médica que ellos ofrecen y, consecuentemente, los propios servicios de salud en el país. Algunas ideas trascendentes que es importante profundizar y confirmar están: la confiabilidad de la información que los pasantes dan a la autoridad sanitaria, las oportunidades de desarrollo académico y profesional, así como las condiciones de las unidades para que los pasantes ofrezcan sus servicios profesionales.

El objetivo de este trabajo es, precisamente, caracterizar a los pasantes y aproximarnos al conocimiento de su perspectiva sobre a diversos asuntos relacionados con el servicio social, así como conocer la asociación entre ésta y la opinión declarada de los pasantes hacia diversos aspectos del servicio social. Si bien, las manifestaciones de los pasantes referidas líneas arriba se refieren a todo el país, este trabajo se circunscribe al estado de Veracruz^a, México.

Metodología

Se caracterizó a los pasantes según edad, sexo, lugar y años de estudios profesionales y promedio en la carrera. En cuanto a las condiciones en las que los pasantes iniciaron el servicio social se investigaron las variables de estudios previos en medicina, presentación del examen profesional, participación en cursos de introducción o inducción al servicio social y lugar de realización. Sobre las condiciones en las que se desarrolló el servicio social se examinaron: programa académico del servicio social, supervisión, actividades desarrolladas, retribución, apoyo institucional y social, recursos y seguridad. Finalmente, sobre las expectativas de los pasantes al final del servicio se preguntó la perspectiva de los pasantes de desarrollar su vida profesional en la población, unidad e institución en la que realizó el servicio.

De acuerdo con las variables a estudiar se integró un cuestionario de 50 preguntas cerradas y cuando fue necesario se solicitó a los respondientes que especificaran alguna información. El cuestionario fue validado en cuanto a su contenido con la participación de los expertos en servicio social: dos pasantes, dos responsables institucionales del servicio social en el sector salud y dos en el sector educativo.

Se trabajó con pasantes que realizaron su servicio social entre febrero de 2009 y enero de 2010 en el estado de Veracruz. El cuestionario fue contestado por 271 pasantes que durante el mes de febrero de 2010 hicieron los trámites para dar por terminado su servicio social. El resto de los pasantes (n = 196)

realizó el trámite de liberación después del mes de febrero y no se incluyó en el estudio.

El cuestionario fue contestado de manera autónoma y anónima. Una vez contestado el instrumento se verificó que todas las preguntas tuviesen respuesta y se construyó una base de datos para concentrar la información recogida. Para presentarla se describió la frecuencia con la que fue contestada cada una de las opciones de respuestas posibles.

Con el propósito de conocer la influencia que tiene la disposición del pasante hacia el servicio social sobre las variables estudiadas se formaron dos subgrupos: uno con disposición favorable y otro desfavorable al servicio social. El criterio para clasificar a los pasantes en uno u otro grupo fue su respuesta a la pregunta específica: ¿Considera que el trabajo que realizó como pasante debería haber sido realizado por un médico contratado específicamente para ello? La respuesta positiva se consideró como una disposición desfavorable hacia el servicio social. Con los resultados obtenidos en los subgrupos se realizaron las pruebas de hipótesis necesarias (t de Student o Chi Cuadrada, según el caso) para conocer las diferencias de opinión sobre el servicio social. La hipótesis de trabajo es que los pasantes con una disposición favorable tendrán una opinión más positiva sobre el mismo.

Resultados

La mayoría (80.44%) de los pasantes que participó en este trabajo realizó sus estudios profesionales en la Universidad Veracruzana (Cuadro 1). Prácticamente la mitad son hombres y la mitad mujeres (49.81% y 50.18% respectivamente). La edad promedio de los pasantes al terminar su servicio social fue de 26.71 años (± 1.68), pues los hay desde 24 hasta 40 años. La mayoría de los pasantes (70.47%) inició sus estudios de medicina en agosto del 2002, lo que significa un promedio de seis años y 6 meses de preparación previos al inicio del servicio social; casi una quinta parte (18.45%) empezó sus estudios entre el 2003 y el 2005 y el resto antes del 2002 (el más alejado pertenece a la generación 1987).

^a El estado de Veracruz tiene 72 420 kilómetros cuadrados y una población de 6.9 millones de habitantes. En el 2007 tenía 804 unidades de salud, de las cuales 576 eran rurales. En ese año ocupó el séptimo lugar entre las 33 entidades federativas del país por el número de pasantes.

Cuadro 1. Número de pasantes según institución educativa en la que realizó sus estudios de Licenciatura en Medicina. Veracruz, México. 2009-2010.

Universidad / institución educativa	Número de pasantes
Universidad Veracruzana	214
Universidad Nacional Autónoma de México	36
Instituto Politécnico Nacional	9
Universidad del Noreste	4
Universidad Autónoma de Nuevo León	2
Instituto Tecnológico de Monterrey	2
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	1
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	1
Universidad Villa Rica	1
Escuela Latinoamericana de Medicina (Cuba)	1
TOTAL	271

El promedio de los pasantes en sus estudios profesionales fue de 8.30 (\pm 0.9428). Casi todos los participantes (95.17%) consideran que los estudios profesionales realizados sí los prepararon adecuadamente para efectuar las actividades que desarrollaron en el servicio social. 14.18% de los pasantes no han presentado aún su examen profesional (Cuadro 2) y 10.43% de los pasantes que presentaron el examen profesional lo reprobó la primera vez y por ello lo tuvieron que presentar en más de una ocasión. Del total de pasantes participantes en esta encuesta, 197 (72.69%) presentaron examen psicométrico antes de iniciar el servicio. Poco más de la mitad (56.82%) tuvieron la oportunidad de realizar su servicio social en el lugar que tenían pensado como primera opción.

Cuadro 2. Número de pasantes según presentación del examen profesional. Veracruz, México. 2009-2010.

Presentación del examen profesional	Número de pasantes
Antes de iniciar el servicio social	43
Durante el servicio social	190
No lo han presentado	38
TOTAL	271

Acerca de la introducción al servicio social, 80.74% de los pasantes manifestaron que su escuela de origen sí les ofreció información al respecto. 109 pasantes (40.22%) informaron haber tenido un programa académico de su escuela o facultad de medicina y, de éstos, 82 consideraron que el programa que se les ofreció fue útil para resolver los problemas profesionales que enfrentaron. Aproximadamente una cuarta parte de los pasantes (24.54%) dijo haber tenido un profesor asignado por su institución académica para que le orientara y apoyara en el desarrollo de sus actividades durante el servicio social.

De los pasantes que participaron en la encuesta, 72.22% expresan que recibieron un curso de introducción al servicio social de la institución de salud, de éstos 68.72% y 67.35% consideraron que el curso sí les ofreció la información necesaria para el manejo de los diversos programas de salud y para el manejo adecuado de formatos, respectivamente. 194 pasantes realizaron su servicio solos, sin otros pasantes o personal de salud en la unidad de salud y 196 estuvieron como directores o encargados de la misma.

En el Cuadro 3 se aprecian las actividades efectuadas por los pasantes durante su servicio. Destacan las referentes a diagnóstico, tratamiento, educación para la salud y prevención de la enfermedad, que son realizadas por la gran mayoría de los pasantes, los que no las cumplieron fue porque estuvieron en actividades de investigación. En total, poco más de una tercera parte de pasantes (34.44%) consideran que durante su servicio social realizaron labores que no les correspondían. Entre éstas las actividades profesionales que no incumbían por realizarse fuera de lugar u horario y las que no son propias de la profesión médica, como las de enfermería, odontología, trabajo

social, administración, contaduría, secretaria, chofer, cargador, intendencia, capturista, albañilería, pintor, encargado de farmacia, almacenista, mensajería y jardinería. De los 271 pasantes, 195 consideran que las actividades administrativas que realizaron enriquecieron su formación profesional.

Cuadro 3. Número de pasantes según actividad realizada o no durante el servicio social. Veracruz, México. 2009-2010.

Actividad	Numero de pasantes que sí la realizaron	Número de pasantes que no la realizaron	Total
Diagnóstico	269	2	271
Tratamiento	265	6	271
Rehabilitación	144	127	271
Educación para la salud	262	9	271
Prevención de la enfermedad	261	10	271
Otras	68	202	271

Casi todos los pasantes (91.48%) informan que sus actividades fueron supervisadas por personal de la institución de salud en la que realizaron el servicio. Sin embargo, también la mayoría (88.19%) tomó decisiones profesionales sin el apoyo de un profesional con mayor experiencia y poco más de la quinta parte (22.59%) aceptó haber cometido algún error profesional por falta de apoyo o supervisión. Más de dos terceras partes (69.37%) informó que dejó de realizar actividades profesionales por falta de equipo, material o medicamentos.

La gran mayoría de los pasantes (94.83%) consideró insuficiente la retribución monetaria que recibió durante el servicio.

Respecto a los datos de los informes y reportes, 80.45% opinó que hay otros pasantes que, por lo menos ocasionalmente, reportan actividades que nunca llevaron a cabo. Más de una tercera parte de los pasantes (34.68%) comunicó haber recibido, por lo menos en una ocasión, indicaciones para alterar la

información con el propósito de aparentar el logro de metas establecidas previamente en algún programa de salud. Menos de la tercera parte (28.52%) de los pasantes hicieron algún reporte que ameritó la realización de un estudio de brote.

Poco más de la tercera parte de los pasantes (35.79%) sintió, por lo menos a veces, que durante el servicio social su seguridad personal corría peligro. La mayoría (86.30%) reportó apoyo de la comunidad en la que realizó su servicio y 75.65% apoyo de las autoridades locales.

Más de la mitad (59.04%) de los pasantes refirió que no les gustaría dedicar su vida profesional a la población que atendió durante su servicio social y 62.59% no desea desarrollarse profesionalmente en el medio sociocultural correspondiente a la unidad en la que estuvo asignado; a 60.52% no le agradaría trabajar como médico en dicha unidad y a 78.60% sí le gustaría trabajar en la institución en la que prestó su servicio social. En correspondencia, 59.41% de los pasantes consideró que la población a la que tenía que atender recurría, aunque fuera de manera ocasional, a demandar la atención de otros médicos, aunque estuviesen más lejos y significaran más gastos.

En cuanto a la disposición hacia el servicio social se integraron dos subgrupos. Uno con disposición favorable (n=162) y otro con disposición desfavorable (n=109). En general, y de acuerdo con la hipótesis planteada, cuando los pasantes tienen una disposición favorable hacia el servicio social tienden a reconocer una mayor utilidad a los cursos de introducción ($p < 0.000$); toman más decisiones sin el apoyo de un médico de mayor experiencia ($p = 0.048$); reportan menor carencia de recursos y menos omisiones profesionales por dicha razón ($p = 0.047$); reconocen un menor número de errores profesionales ($p = 0.005$); una satisfacción mayor con la retribución recibida ($p = 0.009$); otorgan una mayor confiabilidad a los informes generados por los pasantes ($p = 0.028$); mayor supervisión ($p = 0.030$); más seguridad en sus unidades ($p = 0.004$); una demanda menor de la población por otros servicios médicos ($p = 0.043$) y una mayor utilidad académica y profesional al trabajo administrativo ($p = 0.032$).

Discusión

En el presente trabajo se aborda y caracteriza por primera vez en México una población de pasantes de medicina. Ciertamente la población estudiada realizó su servicio social en sólo una de las 32 entidades federativas del país, por lo que los resultados no pueden generalizarse a todo el espacio nacional; pertenece a una sola generación (2009-2010) por lo que tampoco se puede extrapolar a otras promociones; constituye 58.02% de los pasantes que realizó su servicio entre febrero de 2009 y enero de 2010. También es importante resaltar que este trabajo recoge la opinión de los pasantes al finalizar su servicio social y que, por lo mismo, no se puede saber qué tanto cambió respecto de la que tenían al iniciar el mismo. Los resultados ofrecen información valiosa para cumplir con el objetivo planteado en cuanto a la proximación del conocimiento de la perspectiva de los pasantes sobre diversos asuntos relacionados con el servicio social y conocer la asociación entre ésta y la disposición declarada de los pasantes hacia éste.

En cuanto a los pasantes, en general, se destaca que la participación de hombres y mujeres es muy similar: son adultos jóvenes, con un promedio de seis años de estudios profesionales, la mayoría todavía no presentan el examen profesional en el momento de iniciar su trabajo como médicos y la aprobación de dicho examen no es condición para continuar o terminar su trabajo como pasantes. Incluso, reprobar el examen profesional no es motivo de suspensión o cancelación del servicio social, pues los pasantes que reprueban son reintegrados a la comunidad para que sigan ejerciendo actividades profesionales. Con estos datos, surgen preguntas de importancia tanto para la educación médica como para los servicios de salud: ¿es legítimo permitir, promover y favorecer el ejercicio profesional a los pasantes que no han demostrado sus competencias profesionales? Es más, ¿cómo se justifica el que pasantes que demuestran su falta de competencia profesional continúen ofreciendo atención médica a la población?

A pesar de las evidencias sobre la salud mental de los pasantes,¹⁴ aproximadamente 27% de ellos se integran a sus actividades profesionales sin que se les haya practicado el examen psicométrico. Tampoco se tiene normado qué medidas tomar en caso de que

la salud mental del pasante esté en entredicho. Por ahora, los pasantes se van a realizar su servicio social de manera independiente al resultado obtenido en este examen.

Llama la atención que más de la mitad de los pasantes declaran haber realizado su servicio social en el lugar que tenían considerado como primera instancia. Si se parte de que los pasantes escogen plaza para realizar el servicio social de acuerdo con el promedio obtenido en los estudios de licenciatura, es obvio que, en general, no se establece una competencia por las mismas plazas y que en la elección de los pasantes interviene una serie de posibles variables, como lugar de origen y existencia de vínculos familiares y de amistad, que permiten personalizar la elección y evitan la competencia por las plazas con mayor índice de desarrollo y menor marginación. En este sentido hace falta realizar más investigación, puesto que los mecanismos que operan en la elección de plaza pueden favorecer la inequidad en salud, en el sentido de que los mejores promedios tienden a concentrarse en las localidades o municipios con más desarrollo económico.

En general, los pasantes inician el servicio social después de haber recibido cursos de introducción y capacitación para el manejo de los programas de salud y el llenado de formatos. Llama la atención que quienes tienen una disposición desfavorable al servicio social tienden a referir que dichos cursos no cumplen con su objetivo; surge la pregunta de si dicha disposición era previa al curso o el curso influyó sobre el desarrollo de una disposición negativa o desfavorable.

La mayoría de pasantes no tienen un profesor ni un programa académico durante el año que dura el servicio, lo realizan solos y como responsables de la unidad de salud; reciben supervisión de la institución de salud y carecen de orientación académica. En general, más de la quinta parte de pasantes acepta haber cometido errores profesionales, proporción que aumenta a casi una tercera parte cuando el pasante tiene una disposición desfavorable hacia el servicio. Estos datos confirman la idea de que el servicio social no es en realidad un año de formación académica y profesional, sino más bien una estrategia para aumentar la cobertura de los servicios de salud a la

población a un costo muy bajo,^b donde lo relevante es ofrecer servicio médico, independientemente de la calidad del mismo. Esto explica el porqué casi la totalidad de los pasantes considera insuficiente la retribución económica que recibe para atender sus necesidades básicas y que 40% de ellos considera que las actividades que realizaron deberían ser efectuadas por personal médico con contrato de trabajo.

La generación de informes y reportes de actividades es una de las tareas que deben desempeñar los pasantes y, en este sentido, es claro que los que tienen una disposición favorable le otorgan más validez, confiabilidad y utilidad a la información generada y reportada. Sin embargo, es preocupante que, en general, 80% de los pasantes opine que, aunque sea de manera ocasional, se reportan actividades que nunca se realizaron y que en ocasiones sea una respuesta a indicaciones institucionales.

En general a los pasantes que terminan el servicio social no les gustaría desarrollarse profesionalmente en el medio social y cultural en el que realizaron su servicio. Al respecto es importante efectuar mayor investigación, sobre todo averiguar si esta disposición existe desde antes de iniciar el servicio o es resultado de la experiencia vivida. Es posible que aquí esté la clave para intervenir y lograr más vocaciones profesionales para trabajar en el medio social en donde mayores necesidades de atención a la salud existen. Por otro lado, los resultados encontrados señalan a la existencia de población que aunque tenga atención médica ofrecida por los pasantes, recurre a demandar atención médica a lugares más distantes, aun a expensas de un mayor costo. En este sentido, se hace necesario investigar la percepción de la población sobre los médicos pasantes y el servicio que ofrecen. Ciertamente, las manifestaciones de los pasantes en las bitácoras electrónicas (blogs) se confirman en gran parte y hacen dudar del optimismo que se tiene sobre el servicio social como estrategia para aumentar la cobertura a bajo costo y como mecanismo de retribución social. De hecho, este trabajo aporta evidencias, sumadas a las ya existentes, sobre la urgencia de revisar el servicio social como medio para lograr la equidad en salud y, en general, la

justicia social. El servicio social puede tener virtudes educativas como estrategia de vinculación de los estudiante con la realidad del país y un impacto positivo sobre las comunidades, siempre y cuando haya un programa académico y una supervisión profesional y docente que garantice a la población una atención de calidad y su seguridad como pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Organización Panamericana de la Salud. El Servicio Social de Medicina en América Latina Situación Actual y Perspectivas (Informe de un Taller Regional Washington, D. C., 9-11 de Abril). Washington: Organización Panamericana de la Salud; Diciembre de 1998. (Serie: Desarrollo de Recursos Humanos 18).
2. Cortez Ruiz, C. Retos y posibilidades del servicio social universitario en Latinoamérica. En: Global University Network for innovation. Informe GUNI La Educación Superior en el Mundo 3. Nuevos retos y roles emergentes para el desarrollo humano y social. España: Mundiprensa; 2008. Pp. 156-157.
3. Mungaray LA, Ocegueda JM, Sánchez Soler MD. Retos y perspectivas de la reciprocidad universitaria a través del servicio social. México: Universidad Autónoma de Baja California, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior, Editorial Porrúa; 2002.
4. Parsi K, List J. Preparing Medical Students for the World: Service Learning and Global Health Justice. *Medscape J Med.* 2008; 10(11): 268. Hallado en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2605111/>. Acceso el 8 de agosto 2010.
5. González-Echeverri G, Giraldo-Molina C, Ceballos M, Poveda J, García IS, Montoya JYM. Servicio Social Obligatorio y Becas Crédito. Colombia: Universidad de Antioquia, Ministerio de Protección Social; agosto 2006.

^b Los pasantes de medicina reciben una retribución económica de \$550.00 pesos mensuales (menos de 50 dólares)

6. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Salud. Instituto de Salud del Estado de México. Guía Básica para el Pasante en Servicio Social. México: Gobierno del Estado de México. Instituto de Salud del Estado de México; 2008. Pp. 12. Hallado en: <http://salud.edomex.gob.mx/html/Medica/MEDICO%20PASANTE%20EN%20SERVICIO%20SOCIAL,%20GUIA%20BASICA.PDF>. Acceso el 5 septiembre 2010.
7. Alejandro Mungaray Lagarda, Juan Manuel Ocegueda Hernández. El Servicio Social y la Educación Superior Frente a la Pobreza Extrema en México. México, ANUIES, http://www.anui.es.mx/servicios/d_estrategicos/libros/lib33/31.htm.
8. Imagen Médica. [Pliego petitorio]. México: Coalición Nacional de Médicos y Trabajadores en General al Servicio del Instituto Mexicano del Seguro Social; 2003. Hallado en: <http://www.imagenmedica.com.mx/datos/modules.php?name=News&file=print&sid=25>. (Consultado 1 de julio 2009). Acceso el 5 de septiembre 2010.
9. De la Fuente, J.R. "El Servicio Social como parte integral de los procesos académicos". En: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Encuentro Nacional de Servicio Social Universitario. México: UNAM; agosto 1993.
10. Secretaría de Salud. Boletín de Información Estadística, número 28. México, Secretaría de Salud; 2008. Hallado en: <http://www.sinais.salud.gob.mx/publicaciones/index.html>. Acceso el 6 de septiembre de 2010.
11. Secretaría de Salud. Anuario estadístico. México: Secretaría de Salud; 2007. Hallado en: <http://www.sinais.salud.gob.mx/publicaciones/index.html>. Acceso el 6 de septiembre de 2010.
12. Martínez-González A, Gil-Miguel A, Rey-Calero J, Cabrera R, Ponce R, Rodríguez R. La evaluación diagnóstica como mecanismo para estimar el éxito o el fracaso en la licenciatura de médico cirujano. *Rev Educ Sup*. 1999; XXVIII(2):110,5-19. Hallado en: http://www.anui.es.mx/servicios/p_anui.es/publicaciones/revsup/res110/txt1_6.htm#c1. Acceso el 13 de septiembre 2010.
13. Rubel AJ, Browner CH. Antropología de la salud en Oaxaca. *Alteridades*. 1999; 9(117):85-97. Hallado en: http://uam-antropologia.info/web/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,46/limit,4/limitstart,8/. Acceso el 7 septiembre 2010.
14. Vargas TBE. Impacto académico y emocional del aprendizaje colaborativo con redes en los pasantes de medicina. *Etic@net*. Año II, No. 5, diciembre 2005. Hallado en: <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero5/Articulos/Formateados/Mexico.pdf>. Acceso el 7 de septiembre de 2010.
15. Comisión de Derechos Humanos del Estado de México. Recomendación No 42/97. México: Comisión de Derechos Humanos del estado de México. Hallado en: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/26/pr/pr23.pdf>. Acceso el 25 agosto 2010.
16. Historias de una guardia. Médico Pasante del Servicio Social. Hallado en: <http://www.historiasdeunaguardia.com/2007/08/18/medico-pasante-del-servicio-social/>. Acceso el 17 de agosto de 2010.
17. Telemax se ve más. Injusticias contra el médico pasante en servicio social. Hallado en: <http://telemax.com.mx/blog/?p=61>. Acceso el 18 de julio de 2010.
18. Nipón Power. Hallado en: <http://nipponpower.com.mx/foro/showthread.php?t=61167&page=2>. Acceso el 18 de julio 2010.
19. Causes. Hallado en: <http://apps.facebook.com/causes/208012?m=1dfd7747>. Acceso el 18 julio 2010.
20. Sandy Tsukino. Hallado en: <http://sandy3000.spaces.live.com/blog/cns!6A7094906CC168E8!837.entry>. Acceso el 6 de septiembre de 2010.
21. Servicio Social en Medicina. Hallado en: <http://serviciosocialmedicina.blogspot.com/2008/12/servicio-social-en-medicina.html>. Acceso el 7 de septiembre de 2010.

Yodo, un elemento esencial antes y después del embarazo

Iodine, an essential element before and after pregnancy

Omar Arroyo Helguera *
César Pastor García Cruz **
Irene Xochihua Rosas I***

Abstract

Iodine is an essential element that, more than forming part of the thyroid hormones, also has antioxidant and antiproliferative functions that help to maintain normal tissue physiology. In this review we discuss the elements that support the prophylactic use of iodine before and after pregnancy; as well as the iodine action mechanisms that maintains the normal physiology of different tissues including placenta. During pregnancy the demand of thyroid hormones is higher and depends on the bioavailability of iodine from the diet and a proper functioning of the Thyroid Gland (TG). Iodine deficiency during pregnancy could be related to preeclampsia development and in babies it can lead to an irreversible damage in the nervous system of the fetus. In Mexico, iodine deficiency still prevails, thus, it is very important to supervise that dietary supplements contain iodine and they are given systematically to pregnant and lactating mothers.

Abstract

Iodine is an essential element more than forming part of the thyroid hormones, also has antioxidant and antiproliferative functions that helps to maintain normal tissue physiology. In this review we discuss the elements that support the prophylactic use of iodine before and after pregnancy; as well as the iodine action mechanisms that maintains the normal physiology of different tissues including placenta. During pregnancy the demand of thyroid hormones is higher and depends on the bioavailability of iodine from the diet and a proper functioning of the Thyroid Gland (TG). Iodine deficiency during pregnancy could

be related with preeclampsia development and in the baby can lead to the nervous system an irreversible damage in the fetus. In Mexico, iodine deficiency still prevails, thus, it is very important watch that dietary supplements contain iodine and they be given systematically to pregnant and lactating mothers.

Palabras clave: Yodo, preeclampsia, embarazo.

Key words: Iodine, preeclampsia, pregnancy.

Introducción

El yodo es un elemento químico perteneciente al grupo 17 (halógenos) de la Tabla Periódica de los Elementos, de símbolo I (del griego iodes “violeta”) y número atómico 53. En 1811 fue descubierto en Francia por el químico francés Bernard Courtois a partir de algas marinas. Posteriormente, los químicos Humphry Davy y Gay-Lussac corroboraron la existencia de un nuevo elemento y ambos dieron el crédito del descubrimiento a Courtois.

Nuestro cuerpo es capaz de sintetizar numerosos compuestos químicos usando diferentes vías metabólicas, sin embargo, ¡no puede hacer elementos químicos!, de tal forma que los obtenemos de las bebidas y agua que tomamos y de los alimentos que consumimos. Para el caso del yodo, la principal fuente es el océano. Aun así el yodo es el más escaso de todos los halógenos, 0.052-0.057 mgL⁻¹ en el agua de mar y 0.15 mg Kg⁻¹ en la corteza terrestre;¹ en seres vivos se encuentra en concentraciones menores a los 1000 mg kg⁻¹ por lo que se considera un elemento traza.

El yodo no puede ser reemplazado por otro elemento para la síntesis de Hormonas Tiroideas (HT), las cuales

* Instituto de Salud Pública. Universidad Veracruzana. oarroyo@uv.mx.

** Facultad de Biología. Universidad Veracruzana.

*** Facultad de Idiomas. Universidad Veracruzana.

tienen un papel morfogénico durante el desarrollo del sistema nervioso fetal y en la regulación de diferentes procesos metabólicos durante la vida adulta;² además varias especies no pueden completar su ciclo de vida cuando hay insuficiencia de este elemento, por lo que se considera un elemento esencial.

En seres humanos, la concentración de yodo oscila entre 30 y 50 mg, 30% está presente en la GT y la HT, el resto 60-80% en tejidos extratiroideos, aunque aún se desconoce la función en estos tejidos.³ Otros tejidos extratiroideos como estómago, glándula mamaria, próstata, glándulas salivales, riñón y placenta, tienen la capacidad de concentrar yodo, la pregunta es ¿qué función tiene el yodo en estos tejidos? Al respecto, en esta revisión se presentan evidencias que sustentan la función antioxidante y antiproliferativa del yodo en estos tejidos.

Yodo en la tiroides

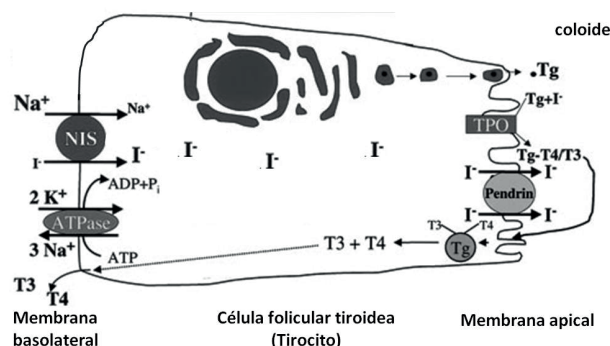
Diversos estudios han descrito que el órgano que por excelencia capta yodo es la GT, altamente especializada para almacenarlo y donde se lleva a cabo la síntesis y secreción de HT al torrente circulatorio (Figura 1).² Este proceso ocurre en el folículo tiroideo unidad funcional de la GT, estructura esférica con una cavidad en el interior llamada lumen folicular rodeada de células foliculares denominadas tirocitos.

En el tirocito el yoduro proveniente de la dieta es internalizado al citosol a través del simporter de I-/Na (NIS) que se encuentra en la parte basal del tirocito; posteriormente el yoduro es traslocado al lumen folicular a través del intercambiador de I-/Cl llamado pendrina (PEN) y el transportador de yoduro apical (hAIT).^{4,5} Una vez en el lumen el I- es organificado o incorporado a los residuos de tirosina de la tiroglobulina por acción de la tiroperoxidasa para la formación de monoyodotirosinas y diyodotirosinas precursoras de las HT.

En esta reacción también se libera un átomo de yodo (I⁺), el cual yoda residuos de tirosina, histidina o ácidos grasos insaturados (por ejemplo: ácido araquidónico o ácido docosahexaenoico), compitiendo de esta forma por los sitios donde actúan los radicales libres y generar lípidos yodados, los cuales inducen la expresión de enzimas antioxidantes o tener efectos

antiproliferativos. Más adelante ahondaremos en estas funciones del yodo.^{6,7}

Figura 1. Ilustración esquemática de los pasos clave en la captura de yodo y síntesis de hormonas tiroideas en el tirocito. TSHR= Receptor TSH; NIS= Simporter de Sodio Potasio; TPO= Ritoperoxidasa; Tg= Tiroglobulina; T3= Triyodotironina; T4 =Tiroxina. Modificada de Christine Spitzweg and Morris JC.⁸



La GT detecta los niveles de yodo, de manera que el exceso o la deficiencia es perjudicial para el organismo; es decir, la deficiencia resulta en una insuficiente producción de HT causando alteraciones en el desarrollo normal del sistema nervioso (causando retraso mental), hipotiroidismo, bocio e infertilidad; además de manifestaciones subclínicas como déficit de atención, disminución del cociente intelectual, limitación en el desarrollo pondo-estatural, cognoscitivo y alteraciones del epitelio normal de la glándula mamaria y prostática.⁹⁻¹¹ Por ello, la deficiencia de yodo es considerada un problema de salud pública y es la primera causa de retardo mental prevenible. El exceso induce hipertiroidismo, hipovascularidad de la GT e hipotiroidismo.¹²

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), cerca de dos billones de personas tienen un consumo deficiente de yodo. El consumo de yodo recomendado es de 150 ug/día y de 200 ug/día para mujeres embarazadas o lactantes.¹³ En México a partir de 1937 se empezó una lucha contra el bocio, al yodar la sal de mesa, sin embargo aún no se conoce la magnitud de la deficiencia de yodo, ya sea en su forma manifiesta como bocio endémico y cretinismo, o en su forma subclínica en la población considerada

como sana ni las repercusiones de estas deficiencias sobre el desarrollo mental y social de la población afectada.¹⁴

Por otra parte, estudios basados en el Sistema Nacional de Salud y Nutrición Encuesta I y III, en los que se compara el periodo 1971-1974 con el año 2000 en los EE.UU, encontraron que los niveles de yodo se redujeron en 50% en la población. Esta caída se observó en todas las categorías demográficas, incluyendo etnia, región, condición económica, raza y densidad de la población.¹⁵ En México, recientemente se demostró que niños de la zona Tarahumara y mujeres embarazadas de la Huasteca Hidalguense presentan deficiencia marginal de yodo en más de 5% de su población, indicando un problema de salud pública y el desconocimiento de las autoridades sanitarias de las zonas deficientes de yodo en México.^{14, 16}

Papel del yodo en tejidos no tiroideos

Tejidos como la glándula mamaria, próstata, estómago, glándulas salivales, riñón, intestino, cerebro, piel y placenta expresan NIS y tienen la capacidad de concentrar yodo, la pregunta es ¿qué función tiene el yodo en estos tejidos?, ¿será igualmente importante como en la GT?^{3, 7, 17-19} Diversos autores han evidenciado que estos tejidos extratiroideos captan yoduro a través de los transportadores clásicos y a través de un mecanismo de difusión simple para el caso del yodo molecular (I₂).^{20, 21} En estos tejidos el suplemento de yodo tiene dos grandes funciones: efectos antioxidantes en células normales y efectos antiproliferativos en células dañadas o cancerosas.²⁰⁻²²

Respecto a su función antioxidante se sabe que protege directamente a las células del estrés oxidativo, ya que actúa como un potente antioxidante, incluso más eficiente que la vitamina E, el glutatión y el ácido ascórbico^{3, 6, 7, 23, 24} o indirectamente al inducir la expresión de enzimas antioxidantes como catalasa y superóxido dismutasa, a través de factores transcripcionales activadores de peroxisomas (PPAR) dependientes de ligando, como lípidos yodados conocidos como yodolactonas.^{25, 26} Estudios en pacientes a los que se les suplementó su dieta con salmueras de yodo, mostraron un incremento en su capacidad antioxidante total y en la actividad de enzimas antioxidantes como catalasa y glutatión

peroxidasa²⁶ sin efectos secundarios. En mujeres con mastopatía fibroquística (fibrosis mamaria) el tratamiento con I₂ y no yoduro disminuye todos los síntomas de la fibrosis mamaria, sin observarse efectos deletéreos en la glándula tiroides.¹¹

Sobre su función antiproliferativa, estudios in vivo utilizando un modelo animal (rata) de inducción química de cáncer mamario, a los cuales se les suplementó su dieta con I₂ al 0.5 % en el agua de beber, los resultados mostraron una disminución en la ocurrencia de tumores mamarios entre 50 y 70 %, no así con el suplemento con yoduro.²³ Respecto a su mecanismo de acción molecular, se sabe que el tratamiento con I₂ induce una cascada de señalización que a su vez induce muerte celular programada (apoptosis) sólo en células tumorales vs no tumorales, estos efectos están mediados por la proteína p53 (gen supresor de tumores), p21 (regulador del ciclo celular), el índice Bax/Bcl-2 (proteínas proapoptóticas) y la activación de caspasas efectoras (proteasas).^{21, 22} Indicando que el yodo mantiene la fisiología normal de diversos tejidos.

Yodo antes y después del embarazo

Como se revisó anteriormente el suplemento de yodo antes del embarazo es sumamente importante para mantener la fisiología normal de la GT y otros tejidos. Sin embargo, ¿qué pasa durante el embarazo? Diversos estudios han demostrado que el correcto crecimiento y desarrollo del feto depende de un adecuado aporte de yodo en la etapa pregestacional y el embarazo.^{10, 27-30}

La placenta es el órgano altamente especializado, cuya función primaria es promover el intercambio de nutrientes y oxígeno entre la madre y el feto a través de la sangre.³¹ Entre la variedad de sustancias intercambiadas entre el feto y la madre se encuentra el yoduro, el cual se ha demostrado que es fundamental para el desarrollo y funcionamiento de la tiroides fetal durante las primeras semanas.³² Al igual que en la tiroides se han identificado dos transportadores de yodo: NIS y PEN localizados en las células de placenta, e involucrados en el intercambio de yodo entre la madre y el feto.^{33, 34} En la placenta humana desde el primer trimestre del embarazo se ha detectado la expresión del transportador NIS en células trofoblásticas; cabe mencionar que su expresión está regulada por la

hormona Gonadotropina Coriónica (hCG) en placenta, mientras que en tiroides por la Hormona Estimulante de la Tiroides (TSH)^{35, 36} y se desconoce si el aporte de yodo modifica la expresión de estos transportadores y por lo tanto la concentración de yodo al bebé.

Durante las primeras semanas de gestación la GT materna asegura el suministro de yodo al feto por medio de la desyodación de las HT, asegurando el correcto desarrollo del sistema nervioso y del cerebro; incluso una leve disminución en el nivel de HT lleva a un daño irreversible en el sistema nervioso del feto.³⁷⁻³⁹ En 1993 se caracterizaron un conjunto de trastornos por deficiencia de yodo conocidos como bocio y cretinismo.^{40, 41} Incluso cuando la carencia de yodo no llega a ser tan grave como para provocar bocio, se sabe que ocasiona pobre desempeño escolar en niños, disminución en sus pruebas psicológicas, incremento en el riesgo reproductivo, mayor morbilidad perinatal y bajo peso en el neonato.^{28, 41, 42} En contraste, recientemente un estudio realizado en niños de dos años provenientes de madres a las que se les suplementó su dieta con 150 ug/día de yodo durante todo su embarazo indican un mayor coeficiente intelectual respecto de niños de madres no suplementadas con yodo.⁴³

A pesar del enorme esfuerzo por erradicar la deficiencia de yodo, ésta sigue siendo un problema de salud pública y su deficiencia durante el embarazo tiene efectos negativos en el desarrollo fetal.⁴⁴ Por ejemplo, estudios realizados en Turquía detectaron niveles bajos de yodo en orina de mujeres con preeclampsia severa (4.25 ± 2.7 ug/dL) en comparación con los niveles de yodo presentados por mujeres saludables (20.89 ± 6.4 ug/dL).⁴⁵ En México, en el estado de Hidalgo, se demostró que el consumo de alimentos del género Brassica está relacionado con la persistencia de bocio endémico (principalmente por el consumo de malanga, yuca, camote, brócoli y col). Además, en este mismo estudio se evidenció la vulnerabilidad de las mujeres embarazadas, un grupo que no se había evaluado en estudios epidemiológicos de la presencia del bocio y otras enfermedades relacionadas con la deficiencia de yodo como la preeclampsia (enfermedad hipertensiva del embarazo).^{27, 29, 40, 46}

La OMS recomienda el consumo de 200ug/día de yodo para las mujeres embarazadas. Aunque la

yodación de la sal es una excelente estrategia para controlar la deficiencia de yodo, no es la ideal para mujeres embarazadas o que están amamantando a sus bebés, debido a que es necesario limitar el consumo de sal (por el riesgo de hipertensión). Una alternativa es el uso de suplementos alimenticios que contengan yodo.

La deficiencia de yodo como factor de riesgo de preeclampsia

Preeclampsia (PE) es un desorden de origen multisistémico, que ocurre en alrededor de 5% de todos los embarazos y se considera una herramienta muy útil para estimar morbilidad y mortalidad materna e infantil. La PE se manifiesta como un síndrome materno, el cual conlleva a síntomas como la hipertensión (90mm Hg) que, según la International Society of the Study of Hypertension in Pregnancy, ocurre después de la semana 20 de gestación con proteinuria (≥ 300 mg de proteína por día o ≥ 30 mg/mmol de proteína-creatinizada).⁴⁷ También se presenta como síndrome fetal con restricciones del crecimiento fetal, así como disminuciones del fluido amniótico y de la oxigenación.⁴⁸

El tratamiento para este desorden no ha cambiado en los últimos 50 años y sigue siendo insatisfactorio, sumado a la carencia de métodos de detección temprana.⁴⁹ En el mundo, la mayoría de los casos de PE es más frecuente en mujeres primigestas que en multíparas, con más de 90% de las complicaciones serias en países en vías de desarrollo.⁵⁰ En México, de acuerdo con un estudio realizado en 1997 sobre mortalidad materna, la preeclampsia es la causa más común de fallecimientos maternos, con 36.2%, seguida de las hemorragias que se presentan en embarazo, parto y puerperio con 16.19% del total de decesos maternos.⁵¹

Los factores de riesgo asociados a esta enfermedad son diversos, destacando los vasculo-endotelial, inmunológico, estrés oxidativo, genético y alimentario, que además están relacionados. Sobre su origen genético se sabe que no sigue características Mendelianas, es decir no existe el gen único que cause la enfermedad sino el conjunto de genes candidatos con sus respectivos polimorfismos asociados a la enfermedad cardiovascular. Ésta afecta la angiogénesis y la invasión de los trofoblastos

a las paredes de las arteriolas espirales uterinas, ocasionado por el fallo de la expresión de genes que codifican para moléculas como integrinas, caderinas e inmunoglobulinas; que les impidan adoptar un fenotipo endotelial de adhesión vascular.⁵²

Desde el punto de vista inmunológico, un embarazo normal se acompaña de una respuesta inflamatoria y en el caso de uno con preeclampsia, la respuesta está aumentada.⁵³ Las citosinas tipo-Th1, como el Factor de Necrosis Tumoral- α (TNF- α), el interferón gama (IFN-gamma) y la interleucina 2 (IL-2) inducen apoptosis trofoblásticas, conteniendo la diferenciación y la invasión de los trofoblastos.⁵⁰ Por otro lado, las citocinas tipo Th2 como la IL-4 y la IL-10 estimulan la diferenciación y proliferación de los trofoblastos: estudios en mujeres con preeclampsia han reportado niveles bajos de IL-10, comparado con mujeres que tienen una presión arterial normal; por lo tanto niveles altos de Th1 y niveles bajos de Th2 causarían daño funcional a los trofoblastos en PE.^{50, 54}

Otro factor de riesgo asociado con preeclampsia es la alimentación, pues se sabe que la malanga, camote, brócoli y col contienen factores bocígenos y son altamente consumidos durante el embarazo y en mujeres embarazadas con esta enfermedad se han detectado niveles bajos de hormonas tiroideas y yodo^{14,44} e incluso se ha demostrado una correlación positiva entre la deficiencia de yodo y preeclampsia;⁴⁴ aunque se desconoce si tejidos deficientes de yodo presentan niveles altos de Especies Reactivas de Oxígeno (ROS), se sabe que altos niveles de ROS están asociados con preeclampsia.^{44, 55, 56} A pesar de que no existen datos al respecto, es posible que la placenta preeclámpsica carezca de la protección antioxidante del yodo, por ello resultaría importante preguntarse: ¿la profilaxis del yodo puede usarse en el tratamiento contra la PE? La información científica en esta revisión indica que sí.

Las hormonas tiroideas también juegan un papel importante en la defensa contra el daño provocado por el estrés oxidativo (que se incrementa durante el embarazo), ya que las HT por medio de receptores de alta afinidad al núcleo promueven la expresión de diferentes genes, por ejemplo enzimas antioxidantes.¹⁷ Además del estímulo que recibe la placenta para expresar enzimas antioxidantes debido al aumento de

oxígeno, el yodo actúa como un potente antioxidante, incluso más eficiente que la vitamina E, el glutatión y el ácido ascórbico.^{6, 23, 24} En la célula, el yodo actúa como un donador de electrones en presencia de peróxido de hidrógeno (H_2O_2), en conjunto con enzimas peroxidadas. En esta reacción se libera un átomo de yodo (I^+), el cual yoda residuos de tirosina, histidina o ácidos grasos insaturados (por ejemplo: ácido araquidónico o ácido docosahexaenoico) compitiendo de esta forma por los sitios donde actúan los radicales libres y generar lípidos yodados,^{3, 6, 7} los cuales, a su vez, inducen la expresión de enzimas antioxidantes.

Alimentos ricos en yodo

Es importante recalcar que la población más vulnerable a la deficiencia de yodo son mujeres en edad reproductiva, embarazadas, lactantes e infantes. Por lo que debería considerarse un suplemento de yodo para incrementar su consumo diario a los niveles recomendados de 200 μ g/día para mujeres embarazadas y lactantes y de 150 μ g/día a infantes. Aunque la yodación de la sal es una excelente estrategia para controlar la deficiencia de yodo, no es la ideal para mujeres embarazadas o que están amamantando a sus bebés, debido a que es necesario limitar el consumo de sal. Se recomienda que además de incorporar a su dieta alguno de los alimentos enlistados en la tabla 1, deberían considerar suplementos alimenticios que contengan yodo (multivitamínicos).

Tabla 1. Contenido de yodo en diferentes alimentos.

*** Es variable dependiendo del tipo de alga marina.**

Alimento	Gramos	Contenido de yodo (microgramos)
Bacalao	85	99
Camarón	85	35
Aceitunas	85	17
Huevo hervido	85	12
Frijoles cocidos	150	32
Papas al horno	30	60
Pechuga de pavo al horno	85	34
Algas marinas secas	7	*Variable: 100/4500

Consideraciones finales

Las evidencias mostradas en esta revisión sostienen el uso profiláctico del yodo para ayudar a mantener la fisiología normal de diversos tejidos, incluyendo la placenta. El suplemento profiláctico del yodo en su forma molecular (I₂) lejos de comprometer el estado tiroideo, ejerce efectos antioxidantes en células sanas y efectos antiproliferativos en células dañadas o cancerosas. En mujeres embarazadas desde el primer trimestre de gestación hay un incremento en los requerimientos de HT, la cual depende principalmente de un aporte diario y sostenido de yodo en la dieta (200µg/día). Cuando los niveles de yodo en la dieta son insuficientes, ocurren alteraciones patológicas asociadas con anomalías en el desarrollo, no sólo durante la gestación, también durante el periodo postnatal.¹⁰

Es evidente y necesario realizar investigación multidisciplinaria para estimar las zonas deficientes de yodo en México. Además, resulta altamente importante conocer los mecanismos de protección del yodo en la placenta en los niveles molecular y celular, lo que permitirá establecer métodos de diagnóstico, prevención y erradicación de los desórdenes causados por la deficiencia de este halógeno (como retardo mental y preeclampsia).

Agradecimientos

Los autores agradecemos a la licenciada Irene Xochihua por la revisión crítica al escrito. Este trabajo fue apoyado con recursos del PROMEP/2010 103.5-10-5006.

Referencias bibliográficas

1. Wong GTF. The marine geochemistry of iodine. *Rev Aquatic Sci.* 1991; 4:45-73.
2. Valverde-R C, Aceves C, Navarro LA. Hormonas a la medida y para toda ocasión. *Ciencia y desarrollo.* 1993; 111:23-33.
3. Venturi S. Is there a role for iodine in breast diseases?. *Breast.* 2001; 10:379-82.
4. Bizhanova A, Kopp P. Minireview: The sodium-iodide symporter NIS and pendrin in iodide homeostasis of the thyroid. *Endocrinology.* 2009; 150:1084-90.
5. Rodríguez I, Luna R, Ríos M, Fluiters E, Paramo C, Garcia-Mayor RV. Iodine deficiency in pregnant and fertile women in an area of normal iodine intake. *Med Clin.* 2002; 118:217-28.
6. Tseng YL, Latham KR. Iodothyronines: oxidative deiodination by hemoglobin and inhibition of lipid peroxidation. *Lipids.* 1984; 19:96-102.
7. Venturi S, Venturi M. Iodide, thyroid and stomach carcinogenesis: evolutionary story of a primitive antioxidant? *Eur J Endocrinol.* 1999; 140:371-2.
8. Spitzweg C, Morris JC. Sodium iodide symporter (NIS) and thyroid. *Hormones.* 2002; 1:22-34.
9. Anguiano B, Garcia-Solis P, Delgado G, Aceves Velasco C. Uptake and gene expression with antitumoral doses of iodine in thyroid and mammary gland: evidence that chronic administration has no harmful effects. *Thyroid.* 2007; 17:851.
10. Biciebrodt N. A meta-analysis of research on iodine and its relationship to cognitive development. In: J S, editor. *The damaged brain of iodine deficiency.* New York: Cognizant Communications; 1994; p. 195.
11. Eskin BA, Grotkowski CE, Connolly CP, Ghent WR. Different tissue responses for iodine and iodide in rat thyroid and mammary glands. *Biol Trace Elem Res.* 1995; 49:9-19.

12. Yamada E, Yamazaki K, Takano K, Obara T, Sato K. Iodide inhibits vascular endothelial growth factor-A expression in cultured human thyroid follicles: a microarray search for effects of thyrotropin and iodide on angiogenesis factors. *Thyroid*. 2006; 16:545-54.
13. Dunn JT, Semigran MJ, Delange F. The prevention and management of iodine-induced hyperthyroidism and its cardiac features. *Thyroid*. 1998; 8:101-6.
14. Martínez-Salgado H C-LR, Lechuga-Martín del Campo D, Ramos-Hernández RI, Orozco-López M, Rivera-Dommarco J, Mendoza I & Magos C. Deficiencia de yodo y otros posibles bocígenos en la persistencia del bocio endémico en México. *Gac Med Mex*. 2002;138:149-56.
15. Editorial. Iodine deficiency--the way to go. *Lancet*. 2008; 372:88.
16. Monarrez-Espino J, Martinez H, Martinez V, Greiner T. Nutritional status of indigenous children at boarding schools in northern Mexico. *Eur J Clin Nutr*. 2004; 58:532-40.
17. Borekci B, Gulaboglu M, Gul M. Iodine and magnesium levels in maternal and umbilical cord blood of preeclamptic and normal pregnant women. *Biol Trace Elem Res*. 2009; 129:1-8.
18. Dohan O, De la Vieja A, Paroder V, Riedel C, Artani M, Reed M, et al. The sodium/iodide Symporter (NIS): characterization, regulation, and medical significance. *Endocr Rev*. 2003; 24:48-77.
19. Maqsood M, Reineke EP. In vitro uptake of iodine-131 by salivary glands, stomach and placenta. *Nature*. 1960; 188:952-3.
20. Aceves C, Garcia-Solis P, Arroyo-Helguera O, Vega-Riveroll L, Delgado G, Anguiano B. Antineoplastic effect of iodine in mammary cancer: participation of 6-iodolactone (6-IL) and peroxisome proliferator-activated receptors (PPAR). *Mol Cancer*. 2009;8:33.
21. Arroyo-Helguera O, Anguiano B, Delgado G, Aceves C. Uptake and antiproliferative effect of molecular iodine in the MCF-7 breast cancer cell line. *Endocr Relat Cancer*. 2006; 13:1147-58.
22. Arroyo-Helguera O, Rojas E, Delgado G, Aceves C. Signaling pathways involved in the antiproliferative effect of molecular iodine in normal and tumoral breast cells: evidence that 6-iodolactone mediates apoptotic effects. *Endocr Relat Cancer*. 2008; 15:1003-11.
23. Garcia-Solis P, Alfaro Y, Anguiano B, Delgado G, Guzman RC, Nandi S, et al. Inhibition of N-methyl-N-nitrosourea-induced mammary carcinogenesis by molecular iodine (I₂) but not by iodide (I⁻) treatment Evidence that I₂ prevents cancer promotion. *Mol Cell Endocrinol*. 2005; 236:49-57.
24. Ritchie JW, Shi YB, Hayashi Y, Baird FE, Mucchekehu RW, Christie GR, et al. A role for thyroid hormone transporters in transcriptional regulation by thyroid hormone receptors. *Mol Endocrinol*. 2003;17:653-61.
25. Nunez-Anita RE, Arroyo-Helguera O, Cajero-Juarez M, Lopez-Bojorquez L, Aceves C. A complex between 6-iodolactone and the peroxisome proliferator-activated receptor type gamma may mediate the antineoplastic effect of iodine in mammary cancer. *Prostaglandins Other Lipid Mediat*. 2009; 89:34-42.
26. Winkler R, Griebenow S, Wonisch W. Effect of iodide on total antioxidant status of human serum. *Cell Biochem Funct*. 2000; 18:143-6.
27. Akanji AO, Mainasara AS, Akinlade KS. Urinary iodine excretion in mothers and their breast-fed children in relation to other childhood nutritional parameters. *Eur J Clin Nutr*. 1996; 50:187-91.
28. Boyages SC. Clinical review 49: Iodine deficiency disorders. *J Clin Endocrinol Metab*. 1993; 77:587-91.
29. Kondo K, Levy A, Lightman SL. Effects of maternal iodine deficiency and thyroidectomy on basal neuroendocrine function in rat pups. *J Endocrinol*. 1997; 152:423-30.
30. Wada L, King JC. Trace element nutrition during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 1994; 37:574-86. semana.
31. Saftlas AF, Beydoun H, Triche E. Immunogenetic determinants of preeclampsia and related pregnancy disorders: a systematic review. *Obstet Gynecol*. 2005; 106:162-72.
32. Hviid TV. HLA-G in human reproduction: aspects of genetics, function and pregnancy complications. *Hum Reprod Update*. 2006; 12: 209-232.
33. Porterfield SP, Hendrich CE. The role of thyroid hormones in prenatal and neonatal neurological development--current perspectives. *Endocr Rev*. 1993; 14:94-106.
34. Zoeller RT, Rovet J. Timing of thyroid hormone action in the developing brain: clinical observations and experimental findings. *J Neuroendocrinol*. 2004; 16:809-18.

35. Bidart JM, Lacroix L, Evain-Brion D, Caillou B, Lazar V, Frydman R, et al. Expression of Na⁺/I⁻ symporter and Pendred syndrome genes in trophoblast cells. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000; 85:4367-72.
36. Mitchell AM, Manley SW, Morris JC, Powell KA, Bergert ER, Mortimer RH. Sodium iodide symporter (NIS) gene expression in human placenta. *Placenta.* 2002; 22:256-8.
37. Burrow GN, Fisher DA, Larsen PR. Maternal and fetal thyroid function. *N Engl J Med.* 1994; 331:1072-8.
38. Sack J. Thyroid function in pregnancy - maternal-fetal relationship in health and disease. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2003; 2:170-6.
39. Stulc J. Placental transfer of inorganic ions and water. *Physiol Rev.* 1997; 77:805-36.
40. Hetzel BS. Iodine deficiency and fetal brain damage. *N Engl J Med.* 1994; 331:1770-1.
41. Hetzel BS, Dunn JT. The iodine deficiency disorders: their nature and prevention. *Annu Rev Nutr.* 1989; 9:21-38.
42. Rallison ML DB, Meikle AW. Natural history of thyroid abnormalities: prevalence, incidence, and regression of thyroid diseases in adolescents and young adults. *Am J Med Genet A.* 1992; 91:363-70.
43. Velasco I, Carreira M, Santiago P, Muela JA, Garcia-Fuentes E, Sanchez-Munoz B, et al. Effect of iodine prophylaxis during pregnancy on neurocognitive development of children during the first two years of life. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009; 94:3234-41.
44. Gulaboglu M, Borekci B, Delibas I. Urine iodine levels in preeclamptic and normal pregnant women. *Biol Trace Elem Res.* 2009; 136:249-57.
45. Vitnerova N, Miskova I, Kotesovec F. [Treatment of iodine deficiency in pregnant women in the Teplice District]. *Cas Lek Cesk.* 2000; 139:533-6.
46. Nelson M, Wickus GG, Caplan RH, Beguin EA. Thyroid gland size in pregnancy. An ultrasound and clinical study. *J Reprod Med.* 1987; 32:888-90.
47. Brown MA, Lindheimer MD, de Swiet M, Van Assche A, Moutquin JM. The classification and diagnosis of the hypertensive disorders of pregnancy: statement from the International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy (ISSHP). *Hypertens Pregnancy.* 2001; 20:IX-XIV.
48. Sibai BM. Magnesium sulfate prophylaxis in preeclampsia: evidence from randomized trials. *Clin Obstet Gynecol.* 2005; 48:478-88.
49. Pridjian G, Pridjian C, Danchuk S, Ianosi-Irimie M, Vu HV, Puschett JB. Beneficial effects of metolazone in a rat model of preeclampsia. *J Pharmacol Exp Ther.* 2006; 318:1027-32.
50. Villar J, Say L, Shennan A, Lindheimer M, Duley L, Conde-Agudelo A, et al. Methodological and technical issues related to the diagnosis, screening, prevention, and treatment of preeclampsia and eclampsia. *Int J Gynaecol Obstet.* 2004; 85:S28-41.
51. Villar K SL, Gülmezoglu AM, Meriardi M, Lindheimer MD, Betran AP, Piaggio G. Eclampsia and pre-eclampsia: a health problem for 2000 years. In: Critchley H MA, Poston L, Walker JJ, editor. *Preeclampsia.* London: RCOG Press; 2003. p. 189-207.
52. Plummer S ML. Is pre-eclampsia an inherited disorder? In: Critchley H MA, Poston L, Walker JJ, editor. *Pre-eclampsia.* London: London RCOG Press; 2003. p. 225-35.
53. Lowe DT. Nitric oxide dysfunction in the pathophysiology of preeclampsia. *Nitric Oxide.* 2000; 4:441-58.
54. Roberts JM. Objective evidence of endothelial dysfunction in preeclampsia. *Am J Kidney Dis.* 1999; 33:992-7.
55. Serdar Z, Gur E, Colakoethullary M, Develioethlu O, Sarandol E. Lipid and protein oxidation and antioxidant function in women with mild and severe preeclampsia. *Arch Gynecol Obstet.* 2003; 268:19-25.
56. Serdar Z, Gur E, Develioglu O, Colakogullari M, Dirican M. Placental and decidual lipid peroxidation and antioxidant defenses in preeclampsia. *Lipid peroxidation in preeclampsia. Pathophysiology.* 2002; 9:21.

Plata coloidal y salud

Colloidal Silver and health

Elda María del Rocío Coutiño Rodríguez*

Rocío Anais Pérez Gutiérrez**

Rebeca García Román*

Luis Alfredo Herbert Doctor**

.....»»

Resumen

A la plata coloidal se le ha dado una gran gama de usos medicinales basados en la actividad microbicida y desinfectante de la misma plata metálica. En México su principal uso es como desinfectante recomendado para frutas y verduras e incluso agua.

En este trabajo primero se hace una reflexión de su uso indiscriminado y de sus posibles efectos en la salud, después, basados principalmente en su afinidad a grupos funcionales de proteínas, en especial el grupo tiol de la cisteína, presente en una diversidad de proteínas involucradas en permeabilidad de la membrana, metabolismo y detoxificación de xenobióticos, segregación cromosómica, receptores nucleares, transporte de electrones y estrés oxidativo, etcétera.

Precisamente, a la afinidad a estos grupos funcionales se deben las propiedades microbicidas y sus efectos de la plata, como: precipitar los microorganismos; inhibir la actividad estructural y enzimática de proteínas del transporte de electrones de las bacterias y matarlas; así como permitir su depósito en los tejidos provocando la Argyria o Argyriosis y precipitar las proteínas de las mucosas causando corrosión.

Por otra parte la plata por no ser un metal esencial para los mamíferos estaría compitiendo con metales esenciales requeridos en enzimas metabólicamente activas. Asimismo, las consecuencias de sus usos desmedidos, a semejanza de los antibióticos, inducirían resistencia al metal y disminuir su actividad antimicrobiana aunado a los daños que ocasionaría

en los organismos, por alterar las funciones donde los grupos tioles participan, representando un riesgo para la salud a mediano y largo plazos.

Esperando que este trabajo permita a las instancias correspondientes una regulación del uso crónico, desmedido y no regulado de la venta de compuestos con base en plata coloidal y, principalmente, a la población le proporcione herramientas para la toma de decisiones en cuanto a su uso en el autocontrol de su salud.

Abstracts

Colloidal silver has been given a wide range of medicinal properties based on silver's microbicidal activity and disinfectant. In Mexico, it is mainly used as a recommended disinfectant for fruits and vegetables and even water.

This paper reflects on both its indiscriminate use and the probable negative effects on health, mainly based on its affinity for functional protein groups, particularly the cysteine thiol group, present in a variety of proteins, involved in permeability membrane, metabolism and detoxification of xenobiotics, chromosome segregation, nuclear receptors, electron transport and oxidative stress etc., precisely, the affinity of these functional groups should be the microbicide activity and silver effects, such as: precipitate microorganisms, inhibit the structural and enzymatic activity protein of electron transport and kill bacteria and also allow silver to be deposited in tissues causing Argyria or argyriosis, precipitate the proteins of the

.....»»

*Laboratorio de Ecología y Salud. Instituto de Salud Pública. Universidad Veracruzana. ecoutino@uv.mx.

**Facultad de Biología. Universidad Veracruzana.

mucous membranes causing corrosion, and inhibiting structural and enzymatic activity. On the other hand, as silver not being an essential metal for mammals, it may be competing against essential metals required in metabolically active enzymes. However, immoderate use of colloidal silver, the same way as antibiotics, may induce metal resistance and decrease the microbicidal activity coupled with the damage that could result in organisms, by altering the functions where thiol groups are involved, which represent a health risk in middle and long term.

This paper hopes to help regulate chronic and intemperate use of colloidal silver and unregulated sales of products compound by colloidal silver. We specially want to provide people with useful tools to make right decisions concerning the use of colloidal silver.

Palabras clave: Plata coloidal, exposición, salud, proteínas y grupos tioles.

Key words : Colloidal silver, exposition, health, proteins and thiol groups.

Introducción

Los usos legítimos de productos medicinales de compuestos de plata, particularmente sales, han disminuido rápidamente en las últimas décadas¹ ya que las manufactureras han promovido el uso de coloides de plata (Pc) como más efectivos, por sus características oligodinámicas, recomendándolos no sólo en tratamientos y prevención de un sin fin de enfermedades, sino como suplementos alimenticios y desinfectantes.

Actualmente existen decenas de usos de la Pc¹ y no hay sospecha del riesgo sobre la salud humana al no hacer un estudio de seguimiento de las consecuencias de su uso, que por sus características metálicas y estructurales repercutirían en la salud, como ha ocurrido en poblaciones laboral o terapéuticamente expuestas a la plata metálica.²

Con la tecnología informática es posible encontrar recomendaciones de numerosos usos terapéuticos, en Internet basta sólo con poner “Plata coloidal” en cualquier buscador y aparece una gran cantidad

de páginas que señalan, ampliamente sus propiedades terapéuticas atribuidas principalmente a sus características de activación inmunológica. Existe una falsa creencia de que estas sustancias crean un segundo sistema inmune;³ sin embargo, no hay documentos científicos que respalden esta información.⁴ Son pocos los estudios recientes que aparecen en bases de datos como Pub Med, Tox Line y publicaciones científicas serias relacionadas con sus efectos terapéuticos y menos aun sobre su toxicidad y sus repercusiones en la salud.

En México, principalmente se consume la plata en forma de coloide con albúmina o grenetina, en diferentes presentaciones comerciales: Biopur, Microdyn, Silverdin, Cromin. Su uso es recomendado como antiséptico y bactericida de frutas y verduras e incluso del agua.

La Pc es también comerciada con fines terapéuticos y como suplemento alimenticio para enfermedades como diabetes, SIDA, cáncer y varias infecciones.⁵ Existen reportes en Florida que aclaman a la Pc como cura para el ántrax.⁶ No obstante, es probable que los complementos alimenticios naturistas con base en plata y de venta libre no sean efectivos,¹ y que su abuso ocasione serios problemas de salud.

El abuso de los usos no clínicos de la Pc parece ser infinito y un posible efecto colateral adverso es la disminución de su utilidad como agente microbicida, resultando en un aumento de la resistencia a este metal, de manera análoga a la emergencia de las bacterias multirresistentes a los antibióticos y a otros compuestos biocidas. La disminución de los beneficios de estos compuestos sería desafortunada para los usos clínicos e higiénicos que dependen de las propiedades microbicidas de la plata.

Las preparaciones de Pc son anunciadas en Internet como omnipotentes agentes antimicrobiales, capaces también de combatir enfermedades crónico degenerativas, adoleciendo de la falta de los estudios científicos a estos supuestos.⁴ Por otra parte, existe poca o nula reglamentación en torno a su venta, uso y abuso; además no existe reglamentación alguna sobre los niveles de exposición permitidos a los derivados de Pc, siendo muchos de ellos de manufactura casera, que se suman a los medicamentos conocidos con

base en plata como: Albargin, Argonin, Argyn, Argyrol, Largin, Lunosol, Novargan, Proganol, Electrargol y Silvol, etcétera.

La Asociación Nacional de Alimentos y Nutrición (NNFA, por sus siglas en inglés) ha alertado a los consumidores que los productos de Pc no han sido probados en cuanto a seguridad y efectividad.⁷ La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1999 incluyó en una norma que la venta de Pc o sales de plata es inadmisibles sin receta.⁸ Al igual, la Food and Drug Administration (FDA) y Federal Trade Comisión (FTC), en Estados Unidos, hacen intentos y redoblan esfuerzos para detener la venta y autoconsumo de Pc por Internet; pero no existe evidencia sustancial con la cual demostrar que la Pc es una solución útil para prevenir o tratar cualquier condición seria o que es segura.⁹ La Comisión Federal del Comercio¹⁰ tampoco conoce alguna base científica para utilizar alternativas de autotratamiento con la Pc.

Existen pocos estudios serios de la farmacodinamia y/o farmacocinética de la Pc y si bien las sales de plata han mostrado poca toxicidad, esta alternativa de administración en forma de coloide además de toxicidad podría traer otras desventajas por la posibilidad de actuar como molécula extraña o xenobiótico (Xb) al organismo, por tanto debería de considerarse y tomarse en cuenta en la difusión de sus usos.

Desde principios de los años 30 del siglo pasado existe el conocimiento que la plata (sales y compuestos de plata) se deposita en las células epidérmicas y causa la enfermedad llamada Argyria, en la cual los pacientes desarrollan una coloración grisácea de la piel.^{2,11} Un ejemplo es un caso clínico expuesto en *The New Journal of Medicine*, 2004. En éste, a pesar de conocer un caso en concreto de la Argyria, el autor refiere que la Pc es vendida desde principios de 1900 por sus supuestas propiedades curativas.¹² Por otra parte, una nota periodística menciona que la Pc se acumula en el organismo acarreando daños en cerebro, riñón y otros órganos, además de inducir malformaciones en los bebés.¹³

En una norma práctica publicada por la Familia Americana de Médicos¹⁴ se concluye que la Pc, además de la Argyria,¹⁵ causa problemas neurológicos

serios, daños renales, dolor estomacal, fatiga, dolor en la cabeza e irritación cutánea. También interfiere en la absorción de medicamentos prescritos incluyendo penicilina, quiliomones, tetraciclinas y tiroxinas; asimismo se le atribuyen otras enfermedades, tales como: gastroenteritis severa, diarrea, hipotensión, espasmos, parálisis y fallas respiratorias. En cuanto a su toxicidad, en forma de metal libre y en estado coloidal ambos son sumamente tóxicos.^{2,16}

En la actualidad aparecen más y más reportes documentados de casos de Argyria en personas tratadas en medicina alterna o como suplemento alimenticio con base en Pc,^{15,17,18} aunados a algunos casos que han conducido a la muerte con problemas mioclónicos epilépticos después de dosis repetidas de ingestión oral de Pc,¹⁹ por ello es necesario contar con estudios serios que permitan tomar medidas adecuadas para la regulación de los productos que se venden y consumen vía Internet.

De ahí que el objetivo de este trabajo es poner en tela de juicio de la comunidad lectora el análisis muy breve de la documentación revisada y estudiada en torno a la Pc con la finalidad que le sirva en la toma de decisiones para su salud.

Qué es la Plata coloidal (Pc)

Los coloides son sistemas de dispersión con características intermediarias a las soluciones y a las suspensiones. En éstos la partícula dispersa posee un diámetro de 1×10^{-10} pero no es visible por su estado de homogeneidad.²⁰ Cada vez los coloides los hacen más pequeños y las manufactureras manejan las presentaciones como plata ionizada. La reacción de la plata iónica con proteínas resulta en un complejo insoluble de plata proteica con estructura cuadrimentada, por tanto los coloides son capaces de liberar lentamente los iones de plata, contribuyendo a la actividad antiséptica de la plata y sus características oligodinámicas.

La razón del porqué la Pc reemplaza a las sales de plata, es porque a principios de este siglo, los científicos descubrieron que los líquidos más importantes del cuerpo son coloidales por naturaleza, es decir partículas ultrafinas suspendidas; motivo por el cual la Pc reemplaza a las sales de plata.²¹

Las manufactureras de la industria terapéutica han promovido entusiastamente el uso de Pc en el tratamiento de muchas enfermedades sin tener en cuenta los antecedentes históricos de la toxicidad y carcinogénesis de los metales y sus compuestos, en este caso de la plata.^{2,16} Hay un desconocimiento en cuanto a farmacología, toxicología clínica y potencialidad tóxica del uso desmedido de manera crónica; a sabiendas que dependiendo del ambiente óxido-reductor (pH) la plata se liberara del coloide y actuará como ión o metal.

Usos de la plata y breve historia

Los usos de la plata principalmente han sido en las industrias metalúrgica, joyera, fotográfica y química como: (1) manufactura de instrumentos científicos; (2) producción de revestimientos de artefactos para los aviones de aire frío; (3) baterías de almacenamiento; (4) diferentes aleaciones con Cu, Cd y Pb; (5) rollos especiales de pasteurización, boquillas y válvulas para lecherías e industrias de preparación de bebidas; (6) Galvanoplastia; (7) Metalurgia; (8) joyería; (9) placas fotográficas y (10) Medicinal como nitrato de plata (AgNO_3), usado como antiséptico y astringente externo.

El acetato de plata se utiliza en gomas para dejar de fumar; las sales de fosfato de plata (Ag_3PO_4) se usan como bactericidas para esterilizar agua y jugos de frutas, tanto las sales como la plata coloidal son buenos antisépticos porque inactivan y coagulan las proteínas bacterianas y virales. Las sales de plata también se han empleado en desórdenes nerviosos con ningún efecto demostrado,^{16, 22} es más provoca estados epilépticos y convulsivos.¹⁹

De las distintas formas de sales, la más común, antigua y eficaz es como nitrato de plata para la profilaxis en la ophthalmia neonatorum, contra las verrugas y tratar quemaduras; la sulfadiazina de plata se emplea en el 70% de los centros para quemados en Estados Unidos.^{2,21} También los iones de plata se han usado para tratar cistitis e infecciones del tracto urinario.²³

A partir de los 90 del siglo pasado, dentro de los medicamentos alternos, la Pc empieza a desplazar a sales y compuestos de plata, recomendándose no sólo localmente, sino internamente para problemas

de: mononucleosis; infecciones virales o bacterianas; diabetes; enfermedades inmunodepresoras que desarrollan infecciones por *Epstein Barr*, *Candida albicans*, síndrome de fatiga crónica y Amibiasis. Externamente es recomendada para tratamientos de acné, conjuntivitis, úlceras y micosis. Actualmente, se promueve como microbicida y desinfectante, hasta en desodorantes, para combatir bacterias que provocan el mal olor; a pesar de los casos bien documentados que existen de Argyria por el consumo de Pc^{11,12,15,17,18,19} y en el tratamiento de los pacientes que han sufrido quemaduras,^{16,23} así como de corrosiones y quemaduras de la conjuntiva y ceguera cuando los ojos se exponen al nitrato de plata en forma de polvo o en forma sólida.^{2,24}

Actividad antimicrobiana y desinfectante de la Pc

Los compuestos de plata utilizados como bactericidas producen su efecto microbicida de acuerdo con el tiempo de descarga de los iones de plata; su eficacia clínica está directamente relacionada con la constante presencia de los iones de plata libres en el ambiente local del microorganismo, que favorezca la disociación de las sales^{16,23} y ha demostrado tener la capacidad de matar cultivos de *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*.²³ Sin embargo, existen documentos controversiales al respecto, pues en estudios con bacterias patogénicas y no patogénicas utilizando distintas dosis (2, 403 y 413 ppm de plata) no se encontró en placas de agar efecto a las bacterias estudiadas, únicamente fueron sensibles a la ciprofloxacina.⁴

En México, el uso de la Pc como bactericida se estableció para controlar el brote de cólera en 1994 y a partir de esa fecha la población está expuesta constantemente de manera crónica a sus efectos, recomendándose y utilizándose ampliamente para consumo humano; así como en el tratamiento desinfectante de agua, frutas y verduras, esterilizar bebidas embotelladas y desinfectante.

La actividad microbicida es riesgosa, ya que la efectividad depende del contenido de materia orgánica.²⁵ En estudios sobre el efecto antibacteriano, con tres presentaciones de Pc, utilizando los parámetros de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) y el Número Más Probable (NMP) como

indicadores de contaminación fecal en 10 muestras de lechuga sin lavar y lavadas, se encontró que lavar las muestras reduce el número de bacterias de manera equiparable al uso de Pc en muestras no lavadas. En las muestras lavadas la Pc redujo considerablemente el NMP y UFC equiparable al efecto de la cal y el cloro en muestras no lavadas. La cal y el cloro reducen considerablemente NMP y UFC en muestras lavadas, por lo cual para tener mayor efectividad es necesario un buen lavado de las muestras antes de desinfectarlas. Sabemos que la plata tiene afinidad a reaccionar con proteínas, por tanto entre mayor cantidad de materia orgánica es menos efectiva.

Así, la actividad antimicrobiana debe tomarse con cautela considerando el binomio riesgo-beneficio, primero por la poca efectividad en muestras muy sucias y en segundo lugar, **el uso crónico podría traer resistencia bacteriana**, esto porque la población utiliza más de lo recomendado para la desinfección —el rango de seguridad de concentración debe ser de 3 a 5 ppm— pero no significa que a mayor dosis más efectividad, pues se sabe que el pH juega un papel decisivo para que los iones de plata sean liberados y reaccionen.

Por otra parte, los efectos de la Pc en los organismos dependerán del grado de consumo, es decir de su exposición, con desconocimiento no sólo de las fuentes y los niveles de exposición sino de las vías de entrada (oral o inhalada), metabolismo, eliminación y/o acumulación o deposición.

Fuentes de exposición de Pc

Dos de las principales fuentes de exposición de los metales son la laboral y la ambiental;² sin embargo, la plata como coloide difícilmente se encuentra en forma natural al ser un producto industrial del hombre, a diferencia de la plata distribuida libremente en la corteza terrestre como mineral, la argentita o sulfuro de plata (Ag_2S), la plata Corea o cloruro de plata (AgCl) y como mineral de otros metales. La corteza terrestre contiene 0.1 ppm de plata metálica.

La plata se conoce por el hombre desde el 3000 A.C., y está tanto en agua dulce como salada, en el suelo y en las rocas, incluso en el aire como resultado de la contaminación industrial.

Brian Moss reporta en su libro *Ecology of fresh waters* que la plata está presente naturalmente en el agua en concentraciones muy bajas de 1^{-1} mg/l o incluso menos. Y en el agua de mar alrededor de 0.15 ppm de plata. El humus de las plantas contiene más o menos 5 ppm de plata. Todo esto coloca a la plata como uno de los principales contaminantes metálicos con concentraciones menores a 0.005 mg/l.²⁷ El consumo de plata proviene también del trigo que contiene cerca de 0.9 ppm de plata y algunos hongos tienen 300 ppm de plata. El promedio del consumo diario de las sales de plata en humanos es menos de 0.1 mg.¹⁶ De aquí que el cuerpo humano adulto normal contiene cerca de 1 mg de plata, variando según a la exposición del individuo y a los componentes de la plata^{2,16} que están relacionados con su constitución genética.

Como ya se mencionó, se desconocen los niveles de exposición de Pc y de su consumo crónico a bajas concentraciones de la población, particularmente en México donde su uso es amplio, como bactericida en agua y en lavado de frutas y verduras. En las bebidas embotelladas (jugos de frutas y aguas) no se saben los procedimientos de esterilización, los fabricantes no lo especifican,¹⁶ pues no existe una reglamentación de informar y dar a conocer a los consumidores lo anterior. Tampoco un control de su uso en tratamientos médicos, menos sobre la compra y automedicación vía Internet.

Metabolismo de la Pc

El metabolismo de la mayoría de moléculas o compuestos extrañas o Xbs que entran a los organismos se produce en el hígado al utilizar el sistema enzimático del citocromo P450 (CYP450). En la plata ión, proveniente de sus sales o compuestos, no existe como tal debido a su baja absorción y condición de metal¹⁶. Sin embargo, con base en el metabolismo de Xb, como la Pc, estará sujeto a los mecanismos de la farmacocinética o toxicocinética (adsorción, asimilación, distribución, metabolismo o biotransformación y excreción).

El metabolismo de los compuestos, sales de plata y de la Pc en el hombre y en los animales ha sido poco estudiado por la pobre absorción de la ingesta de sales de plata y la insolubilidad de los complejos de plata formados cuando las sales de plata son inyectadas.¹⁶

La absorción dependerá de la vía de administración, ya sea inhalada, cutánea, oral o inyectada; generalmente la plata absorbida por cualquiera de las vías, entra a la circulación sistémica como un complejo proteico y es eliminada por hígado y riñón; su metabolismo, es regulado por las metalotioninas, cuyo complejo mitiga la toxicidad celular de la plata y de otros metales y contribuye a la reparación tisular.

Sobre la absorción gastrointestinal de la Pc existen pocos reportes, no así para las sales monovalentes de plata por los mamíferos, que se sabe es pobre debido a la naturaleza soluble de las sales, como el sulfato y el nitrato soluble, los cuales son convertidos en cloruros insolubles en el estómago.^{2,16} Estas sales insolubles causan corrosión en la mucosa del tracto digestivo y permanecen en las células epiteliales hasta que las células se desprenden. Una pequeña cantidad de absorción de la plata toma lugar en la membrana mucosa del intestino superior y tracto respiratorio, de acuerdo con la vía de entrada; en el caso de la inhalación de polvo de plata ésta se acumula en el área subepitelial de la membrana mucosa del pulmón. El polvo de plata es irritante y produce ulceraciones del tracto digestivo, de la piel y del tabique nasal, afecciones más frecuentes en los trabajadores de las metalurgias.

Las sales de plata permanecen en el sitio de la inyección limitadas por su afinidad con las proteínas de los tejidos y sólo una fracción muy baja es absorbida. Grandes dosis de inyecciones intravenosas de sales de plata causan hemólisis y aglutinación de los eritrocitos; en bajas dosis, la plata libre forma complejos con los componentes del suero, principalmente con la albúmina como coloide, que la transporta a los tejidos.^{2,16}

Para el caso de la Pc es posible que circule como tal en la sangre, a semejanza de cuando las sales de plata se unen a la albúmina formando el coloide o cuando se libera la plata circulando asociada a proteínas presentes en plasma, leucocitos o macrófagos del sistema reticuloendotelial que retienen y concentran los coloides de plata.¹⁶

Experimentalmente, el patrón de distribución de la plata en los tejidos suaves después de una administración de intravenosa de coloides de plata radioactiva a ratas fue: bazo>hígado>hueso>médu

la>pulmones>músculo piel.²⁸ En un caso de muerte por intoxicación de plata en estudios postmortem, se encontró que el bazo>pulmones>corazón>estomago>hígado>intestino>cerebro fueron los órganos con las concentraciones más altas de plata de 30.1 a 0.6 microgramos de plata respectivamente.²⁹

Particularmente en el caso de la Pc la vía de entrada es la oral, es decir, boca, estómago e intestinos hasta alcanzar la circulación sanguínea. Reportes señalan que sólo 10% se absorbe y 77% de la plata absorbida se transporta a través de la circulación sanguínea y durante los primeros tres días se une a macroglobulinas del plasma, 15% a albúmina y 8% a fibrinógeno. Posteriormente sólo 2-4% se mantiene hasta los siguientes 20 días y permanece en el hígado y la piel de manera permanente.³⁰

Excreción o eliminación de la Pc

Es el último paso de la fármaco y toxicocinética, que consiste en la cuantificación y determinación, en el curso del tiempo, de la absorción, distribución, biotransformación y finalmente excreción de fármacos y agentes tóxicos.

En general, la excreción de Xbs, como la Pc, de naturaleza insoluble convertidos por el sistema de CYP450 en moléculas más solubles, es vía riñones, órganos excretores, mismos que pudieran verse afectados, al igual que el hígado encargado del metabolismo de Xb.³² Al respecto, ratas en experimentación, tratadas con sales de plata o Pc, con deficiencias de Vit E, presentaron necrosis en el hígado.¹⁶ Sabemos que la albúmina se metaboliza principalmente en el hígado, a semejanza de como ocurre con los Xb que presentan libre transporte e inducen su propio metabolismo activando el sistema enzimático de CYP450.^{32,26}

Sin embargo, la principal forma de excreción de la plata administrada oralmente es la vía fecal, lo que indica su baja absorción en estómago e intestinos; no obstante, la baja excreción de la plata en orina indica una circulación entero hepática.¹⁶

Finalmente, la excreción dependerá de las condiciones de exposición, del tipo de compuesto de plata y del

organismo, de esa manera la excreción varía desde 90% de la cantidad absorbida hasta una eliminación limitada o nula de 2% ante exposiciones de polvo metálico o sales (humanos). Buckley considera la piel como un órgano excretor de la plata en la Argyria, por el hecho que ahí es donde se deposita, es decir se acumula.³¹

Acumulación o deposición de la Pc (Argyria o Argyriosis)

Generalmente la plata se precipita y deposita en los tejidos en estado metálico produciendo lo que se conoce como la Argyria, si se acumula en la piel, o Argyriosis en otros órganos, lo que impide su eliminación. A pesar de esto, el secuestro de la plata en complejos proteicos de plata en los tejidos¹⁶ representa una forma menos dañina del metal, por lo que algunos autores consideran a la Argyria como un mecanismo de detoxificación de la plata.

En los humanos, la plata parece acumularse con la edad, pero el sitio natural y la magnitud de su acumulación es definitivamente desconocida. Es difícil especular acerca de la homeostasis de la plata en los mamíferos, principalmente en el hombre.¹⁶

El mecanismo preciso de la acumulación o de la deposición de la plata no está completamente comprendido, pero la ingestión de la plata parece ser la causa de la deposición de complejos proteína-plata. La depositación no siempre genera Argyria o Argyriosis sólo después de exposiciones al efecto de la luz ultravioleta, ya que es catalizado por la luz del sol en un proceso similar al ocupado en la fotografía. Este efecto, combinado con la estimulación de los melanocitos, causa la decoloración cutánea, produciendo la pigmentación grisácea.¹⁵

La hiperpigmentación que provoca la Argyria es generalmente permanente y difícilmente es eliminada.¹⁸ El uso de cremas despigmentarias ha sido inefectivo y los esfuerzos de la quelación son generalmente inútiles; además es difícil eliminar los depósitos de plata una vez que se generaron en los distintos tejidos.⁵

Los resultados histológicos típicos incluyen gránulos cafés-negros, individualmente o en conglomerados, en la membrana basal y rodeando a las glándulas sudoríparas y el tejido conectivo alrededor de las estructuras pilosebáceas.⁵

La Argyria no es solamente una decoloración de la piel de quienes la padecen, la deposición de plata también provoca degeneraciones grasas en el hígado insuficiencias cardíacas y renales así como crisis tónicas crónicas, status epilépticos e incluso parálisis respiratorias que conducen a la muerte.^{14,15, 16,19,28, 29}

Lansdown, en el 2006, consideró que la sensibilidad a la plata es genéticamente controlada y que la ingestión o inhalación de ésta produce baja toxicidad, con base en la modulación del metabolismo de la plata por las metalotioninas o metaloproteasas proteínas de tipo tioladas (reactividad se debe al grupo tiol), por tanto la plata se distribuye como metal o como sulfito de plata en el sistema circulatorio, donde parte de ésta se acumula principalmente en los macrófagos.^{16,30}

Efectos tóxicos de la Pc

La toxicidad de la plata dependerá de la dosis y la cronicidad, aunque ésta muestra poca toxicidad en el cuerpo humano y se espera un mínimo de riesgo por exposiciones ya sea inhaladas, ingeridas o aplicaciones dérmicas o a través de la ruta urológica o sanguínea, debido a su baja absorción de sólo 10% y su retención-deposición en tejidos de 2-4%, que disminuyen su capacidad "citotóxica".³³ Creemos que el uso crónico traería consecuencias a mediano y largo plazos. Las exposiciones crónicas siempre serán de mayor riesgo y las que causen más daño aun a bajas dosis, pues cotidianamente una parte del total de la plata que entra se deposita como plata metálica o sulfitos de plata en la piel u otros órganos.

Los estudios de toxicidad en la forma coloidal son pocos, los que se conocen son en torno a la plata como metal, las sales y los compuestos de plata, y datan de 1930 generalmente asociados a exposiciones laborales y a los tratamientos médicos. Los casos de envenenamiento y muerte son raros y usualmente suceden siguiendo un uso terapéutico indiscriminado. El envenenamiento no ocurre a través de los alimentos, aunque algunos productos alimenticios como el salvado de trigo y algunos hongos tienen niveles altos de plata¹⁵ que se le sumarían a los que provienen del agua, tratamientos terapéuticos y mecanismo de desinfección.

En el hombre los efectos tóxicos de la plata se dividen en agudos y crónicos y dependerán de la vía de administración.^{24,34}

Los efectos tóxicos agudos de ingestión oral de derivados de plata causan gastroenteritis severa, diarrea, caída de la presión arterial, espasmos, respiración disminuida y parálisis que pueden llegar a la muerte, el sistema nervioso también se ve afectado. En cambio, la toxicidad crónica dependerá de la dosis y del tiempo de exposición y los síntomas van desde degeneración grasa en hígado y riñón, cambios en células rojas y la Argyria o Argyriosis.^{2,16}

La administración de 50 mg o más es letal, provocando edema pulmonar, hemorragias y necrosis de médula ósea, hígado y riñón. Si bien no todos los compuestos de plata llegan a ser tóxicos se sabe que al menos el metal libre es bastante tóxico y particularmente en estado coloidal.^{16,34,35,36}

Estudios recientes demuestran datos controversiales a los anteriores mostrando ciertos beneficios de la plata; por ejemplo usado en dosis similares a 50 mgr diarios durante un mes se encontró que disminuyen los niveles de lípidos, colesterol, fosfolípidos y triglicéridos, es decir presenta un efecto sobre los lípidos circulantes y no se detectó afectación de enzimas cardíacas y hepáticas, por lo cual los autores sugieren que ésta pueda ser útil para diabetes, obesidad y arteriosclerosis.³⁷ Otros trabajos en pollos también demuestra el efecto de la Pc en la disminución de lípidos proponiendo un efecto de la Pcl en hipolipidemias.³⁸ Estos datos quizá sean la base para tratar el acné y hiperlipidemias. Sin embargo, en la literatura hay casos de Argyria en tratamientos de acné. Igualmente es posible que su efecto participe en el estado nutricional de los individuos disminuyendo los valores normales del Índice de Masa Corporal (IMC).

Mecanismos de la toxicidad Pc

La plata no es un metal esencial para los mamíferos, como hierro, cobre y selenio, entre otros; a la fecha no se sabe si actúa como cofactor de alguna enzima, por lo cual no se requiere en la dieta y su exposición pudiera afectar de manera seria, principalmente por competir con metales esenciales en la actividad de las enzimas metabólicamente activas.

Las dianas de toxicidad de los metales son las proteínas, muchas de ellas con actividad enzimática, afectando a diversos procesos bioquímicos, membranas celulares, orgánulos y moléculas.

Los efectos tóxicos de los metales se ejercen, salvo pocas excepciones, por interacción entre el ión metálico libre y la diana por mecanismos complejos, entre ellos destacan:

- Formación de complejos metal-proteína con inactivación de su función. Al igual que la mayoría de los metales tiene gran afinidad con grupos funcionales como sulfitos, selenosulfitos, sulfhidrilos o tioles, amino, carboxil, fosfato e imidazole; en especial con los grupos tioles, sulfatos y selenosulfatos, presentes en las macromoléculas biológicamente activas.^{2,16} Por esta razón se le asocia con un papel desestabilizador de algunas proteínas y enzimas, principalmente las dependientes de los grupos tiol y serin proteasas así como a la afectación de orgánulos celulares, membranas, mitocondrias, lisosomas, microtúbulos, núcleo, etcétera.
- La plata manifiesta una baja citotoxicidad debido a su unión con proteínas que estabilizan su estado reactivo.

La expresión de la toxicidad de Xbs y metales radica en la efectividad del transporte de membrana la cual determinara su tiempo de permanencia junto a sus dianas. De tal manera que **en los mecanismos específicos de transporte las características toxicogenéticas dependerán de diversos factores, entre los que destacan la hidro o liposolubilidad, volatilidad, peso molecular, concentración y pH.**

Nos enfocaremos a la afinidad de la plata sobre los grupos activos de proteínas de membrana, en particular de los tioles, ya que éstos se ionizan o disocian a pHs cercanos a 7; por tanto, dependiendo de la concentración de Pc y del pH del ambiente celular será su grado de disociación —**la constante de disociación del grupo tiol (pKa) es de 8**— dejando libre a la plata, la cual podría unirse a otros grupos de proteínas o ácidos nucleicos (DNA y/o RNA).²⁶

Cuando el valor del pH es igual al valor del pK del grupo tiol éste se encontrará 50% disociado²⁶ lo que

impedirá su absorción, pero aumentará su efecto tóxico y/o microbicida. Por tanto, el transporte a través de las membranas dependerá del estado no disociado o liposoluble como sería el estado coloidal de la plata; la forma iónica (hidrosoluble) o metálica como las sales de plata o plata metálica no se absorben, en esta forma su transporte sería vía pinocitosis fluida.²⁶

Estrés oxidativo y Pc

El estrés oxidativo es la pérdida de la homeóstasis redox originado por diferentes condiciones como aumento en la tasa de especies oxidantes, disminución de las especies antioxidantes o alteración en el sistema enzimático redox.

Las principales especies oxidantes se clasifican en dos principales grupos: los radicales libres y las especies oxidantes, ambos derivados del oxígeno o del nitrógeno. Las principales especies reactivas de oxígeno (EROs) que funcionalmente tienden a ser más nocivas a las biomoléculas de la célula son: el radical hidroxilo ($\cdot\text{OH}$), el anión superóxido (O_2^-) y el peróxido de hidrógeno (H_2O_2).

Las EROs producen daño celular debido a que modifican la estructura de las principales biomoléculas de la célula como ADN, ARN, proteínas y lípidos^{32,34,35,38,39,40,41} causando mutaciones, inestabilidad transcripcional, cambios estructurales y conformacionales de las proteínas, pérdida del potencial de membrana, etc.^{41,42} Todos estos cambios moleculares inducen inestabilidad celular que favorece algunas manifestaciones patológicas del ser humano conocidas como enfermedades degenerativas, entre muchas otras.

Los compuestos de plata, al igual que las EROs, producen daño a las células, pues cuando son absorbidos por el organismo son capaces de formar complejos con proteínas, con RNA y con DNA.^{16,43,44} A pesar de que estos compuestos son almacenados en diferentes tejidos del organismo (piel, hígado, bazo, glándulas adrenales, vasos sanguíneos, etc.), su baja absorción de sólo 10% y su retención-deposición en tejidos de 2-4%, disminuye su capacidad citotóxica.⁴⁰ La farmacocinética de la plata recorre el siguiente camino: 77% de la plata absorbida a través de la circulación sanguínea durante los primeros tres días

se une a macroglobulinas del plasma, 15% a albúmina y 8% a fibrinógeno. Posteriormente sólo 2-4% se mantiene hasta los siguientes 20 días y permanece en el hígado y la piel de manera permanente.³⁰

El principal depósito de la plata metálica en cualquiera de sus formas (nitrate de plata, plata coloidal, sulfadiazina de plata, etc.) es el aminoácido cisteína. Por ello, se acumula en las fibras de colágeno y en los proteoglicanos de las proteínas de matriz extracelular y del tejido conectivo.⁴⁴ Aunque existe evidencia controversial sobre un mecanismo indefinido de cómo la plata libre penetra la membrana celular a través de pinocitosis,⁴⁵ la gran mayoría de los estudios confirman que la plata no penetra por las uniones gap intercelulares.⁴⁶ Sin embargo, en estado coloidal unida a albúmina la plata tiene libre absorción y dependiendo del pH intracelular podría liberarse y depositarse.

Su naturaleza iónica no le permite ser biometabolizada por el sistema de CYP450 como un Xb y generar EROS, aunque en su estado coloidal unida a albúmina sí entra e induce la actividad del sistema de CYP450 y además produce EROS.^(32,47,48)

Un posible mecanismo por el cual la plata también influiría en la formación de estrés oxidativo se origina a partir de su difusión por la membrana celular al igual que el Cr III y Cr IV, otro metal capaz de generar especies oxidantes. Una vez dentro de la célula, la plata formaría complejos con grupos SH- de las moléculas de glutatión reducido (GSH, el antioxidante celular por excelencia), por el cual tiene gran afinidad, disminuyendo así la tasa de GSH e incrementando la tasa de glutatión oxidado (GSSG) y comenzaría la pérdida de homeóstasis redox y generación de estrés oxidativo.

No obstante, se necesitan más estudios que confirmen el papel que juega la plata en la formación de radicales libres y/o oxidantes, que favorezcan el estrés oxidativo y conlleven a un estado patológico degenerativo. En estudios preliminares con Pc en linfocitos en cultivos se encontró que ésta induce lipoperoxidación en linfocitos en cultivo tratados a diferentes dosis y tiempos de exposición^{47,48} y también induce elementos antioxidantes claves que evitan el stress oxidativo.⁴⁸

Es posible también que la Pc en su calidad de coloide despolarice la membrana, movilice calcio y éste, con

su poder reductor, rompa uniones disulfuro y la energía liberada sea la necesaria para originar los radicales libres que podrían atacar proteínas y DNA.^{47,48}

Actividad carcinogénica y Pc

La capacidad carcinogénica de metales como arsénico y mercurio ha sido bastante documentada, mas no para el caso de la plata que, de acuerdo con su electronegatividad, no está considerada como tal, aunque el mismo autor afirma que algunos complejos de la plata sí son carcinogénicos.³⁵ Estudios en ratas en experimentación sugieren que causa cáncer en hígado y bazo.⁴⁹

Desde antes de la década de los 60 del siglo pasado existen reportes sobre la toxicidad y la capacidad de la Pc de unirse a los ácidos nucleicos alterando la estructura de las formas A y B del Ácido Desoxirribonucleico (ADN),⁵⁰ así como el enrollamiento y superenrollamiento del ADN,¹⁶ esto representa un riesgo constante en el desarrollo de la transformación celular y la carcinogénesis. Al ser el cáncer una enfermedad multihit (varios blancos y mutaciones) que requiere de cinco hasta 20 años para desarrollarse y manifestarse, por ello se considera una enfermedad de adulto mayor; sin embargo uno de los padecimientos que aquejan actualmente a la humanidad es la prevalencia del cáncer en edades tempranas.

Ante la situación surge la pregunta: ¿Cuál es el peso de la exposición a plata, entre otros contaminantes ambientales, en esta prevalencia?

Grupos tioles y Plata Coloidal

Una de las características de los metales en la plata es su afinidad con las proteínas y a formar coloides, gracias a esta cualidad de unirse a los complejos proteicos, principalmente los grupos tioles, se fundamentan sus propiedades microbicidas y efectos:

- Altas concentraciones, de los iones Ag^+ inhiben un sinnúmero de reacciones enzimáticas, principalmente en los grupos donadores de electrones.^{49,51,52}
- El principio de la Argyria o de la deposición en la piel se da en las zonas ricas de grupos tioles,

como colágeno y queratina.

- La afinidad de la plata a las proteínas permite inactivarlas y coagularlas, de ahí su actividad antibacterial y antiviral; también puede ser la base para los efectos corrosivos de la plata en las mucosas, principalmente la gástrica y pulmonar.^{15,16}
- La plata altera el empaquetamiento o enrollamiento del ADN que también depende de los grupos tioles.

Por otra parte, las sales de plata se han utilizado en la cuantificación e identificación de proteínas, además de utilizarse para identificar las regiones organizadores de nucleólos (NORS), procesadoras de los ribosomas involucrados en la síntesis de proteínas. Síntesis donde se distinguen dos fases: una densa y otra fibrilar, ambas ricas en proteínas con alto contenido en grupos tioles, al igual que los receptores nucleares. Al respecto, en la década de los 90 apareció un artículo en una revista latinoamericana que mencionaba la presencia de anticuerpos antiproteínas fibrilares del núcleo; además, se sabe que las modificaciones en las NORS son indicativas de transformación celular y tumoregenésis.^{26,50}

Si la plata se une a las regiones ricas en tioles como los receptores estrogénicos, ésta puede ser una de las causas del efecto antiinflamatorio que se le adjudica, al igual que su actividad como inmunomodulador.³²

El efecto de la Pc en la salud, dada su baja toxicidad, será a mediano y largo plazos y, sin duda alguna, por su afinidad a los grupos funcionales de las proteínas,¹⁶ principalmente los grupos tioles o sulfhidrilos, por el de participar en infinidad de procesos celulares. Además, su pK_a de 8 es muy cercano al pH neutral, es decir una baja proporción está ionizada, haciéndola más reactiva para interactuar con los metales; esto difícilmente sucedería con los otros grupos funcionales de las proteínas, donde sus pK_a s requieren de pH extremos, para disociarse.²⁶

Quizá, fisiológicamente, es una razón del porqué los grupos tioles son parte del centro activo de numerosas enzimas de interés metabólico y regulatorio de la homeostásis celular, como las que participan en el estrés oxidativo (hemoxigenasas, peroxidases, superóxido dismutasas, glutatión reductasas, etc.)

y de otras enzimas involucradas en el metabolismo de metales y de mantener la matriz extracelular (metaloioninas, metaloproteasas), así como del complejo enzimático del CYPP450, encargado del metabolismo de Xb, la reparación y replicación del ADN (polimerasas ligasas) y la apoptosis (caspasas) etc. Igualmente, las proteínas prioritarias del ser humano albúmina y hemoglobina, poseen residuos de cisteína (tioles).

Por otra parte, la relación entre el grupo tiol libre y la unión disulfuro juegan un papel crucial en la actividad funcional de muchos organelos como membrana plasmática, microtúbulos, cromosomas y, en especial, receptores nucleares entre ellos los estrogénicos o esteroideos, involucrados respectivamente en la permeabilidad de la membrana, segregación cromosómica, integridad cromosómica y como factores de transcripción de genes.

El hecho que estos grupos participen en infinidad de procesos biológicos los hace vulnerables a los metales como la Pc, por ello la importancia de identificar los efectos a la salud en las poblaciones expuestas crónicamente a bajas concentraciones de Pc, pues representarían un riesgo a mediano y largo plazos, que debe evaluarse para enfermedades crónicas degenerativas presentadas en edades tempranas, como asma, cáncer, hipertensión arterial, obesidad, afecciones de la tiroides, etcétera.

Referencias bibliográficas

1. Fung MC Bowen DL, 1996, Silver Products for medical indications; risk benefit assessment, J. Toxicol Clin Toxicol; 34(1):119-26. Center Of DRUG Evaluation And Drug Administration, Rockville, Maryland. U.S.A.
2. Elda Maria del Rocio Coutiño Rodríguez Rocio Anaís Perez La plata y sus compuestos Altepepaktli Vol 3 No 5 ISSN 1870-2759, pag.29-38.
3. Carroll, Jill, 2001, Regulators crack down on Web's new miracle cure: colloidal silver. Wall Street Journal- Eastern edition; 06/14/2001. Vol 237 Issue 116, pB1, Op.
4. Van Hasselt, P., Gashe, B.A. and Ahmad, J. (2004) Colloidal silver as an antimicrobial agent: fact or fiction? J Wound Care, 13, 154-155.
5. Jeffrey K. McKenna, MD, Christopher M. Hull, MD, and John j. Zone, MD. 2003. Argyria associated with colloidal silver supplementation. The International Journal of Dermatology, 42. pp 549.
6. Colloidal Silver-promoting mayor quits. NCAHF Newsletter (2001) Jan/Feb 2002, Vol 25 Issues 1 p4. 1/6p.
7. Colloidal Silver Products widely condemned, NCAHF Newsletter (1984) Nov/Dic 96, Vol 19, Issue 6.
8. The Food and Drug Administration, A Talk Paper T99-39 dated 17 August 1999.
9. Colloidal Silver, NCAHF Newsletter 1984. Sep/Oct 95, Vol 18, Issue 5.
10. Federal Trade Commission. Amenazas Biológicas - ¿Serán las promesas de tratamiento puro engaño? Tomado de www.ftc.gov. 2002. 1-877
11. Hill CH, Pillsbury DM.1939.Argyria, the pharmacology of silver. Baltimore,MD: The Williams and Wilkins Co.
12. Bruce A Bouts, 1999, Argyria. The New England Journal of Medicine. Pp 1554.
13. Sun Herald, 2003, Too much silver can harm health, the (Biloxi, MS), Sep 05, 2003, Newspaper source.
14. Practice guidelines, 2004, Consumer Advisory on Colloidal Silver Products, American Family Physician Vol 70, No. 6.
15. White, J.M., Powell, A.M., Brady, K. and Russell-Jones, R. (2003) Severe generalized argyria secondary to ingestion of colloidal silver protein. Clin Exp Dermatol, 28, 254-256.
16. Lockey J.D y Venugopal 1977, Metal toxicity in mammals. En "Physiologic and chemical Basis for metal toxicity" Vol 1.New York and London. 33-37pp.
17. Chang, A.L., Khosravi, V. and Egbert, B. (2006) A case of argyria after colloidal silver ingestion. J Cutan Pathol, 33, 809-811.
18. Gulbranson SH, Hud JA, Hansen RC, 2000, Argyria following the use of dietary supplements containing colloidal silver protein. Cutis, cutaneous medicine for the practitioner. Vol 66 (5) pp 373 – 374.
19. Mirsattari, S. M., R. R. Hammond, et al. (2004). "Myoclonic status epilepticus following repeated oral ingestion of colloidal silver." Neurology 62(8): 1408-10.

20. W. Steedman (et.al) 1980. Chemistry for the engineering and applied sciences. 2° Ed. Pergaman Press Oxford. Pp 181 – 191.
21. Héctor Solórzano del Río, (1998), Terapia Bioquímica Nutricional/ Plata coloidal. OASA
22. Lansdown, A.B. (2007) Critical observations on the neurotoxicity of silver. *Crit Rev Toxicol*, 37, 237-30.
23. Edwin A. Deitch, Andrew A. Marino, Thomas E Gillespie and James A. Albright. 1983. Silver-Nylon: A new antimicrobial agent. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. Vol 23. No. 3 pp 356 – 359.
24. Fowler BA, Nordberg PF (1986) Specific metals In Fridberg L, Nordberg GF, Vouk VB, eds. handbook on the toxicology of metals . Vol 2, 2nd ed New York ,NY: Elsevier Science Publishing Co. Inc 521-531.
25. Jazmín Elizabeth García Vicencio, E. Rodríguez Romero, C. Ortiz León, y R. Coutiño Rodríguez (2004) Efecto Bactericida de los derivados de plata coloidal, cal y cloro, en lechuga romana sin y con lavado. *Revista Higiene* vol VI Num 1 pag 150-161.
26. Leningher A. 1990. Bioquímica, las bases moleculares de la estructura y función celular. Ed. Omega.
27. Brian Moss. 1988. Ecology of fresh waters, Man and Medium, Blackwell scientific Publications Oxford, 2° ed. Pp 36 – 39.
28. Gramill JC, Weeler B, Carothers EL, et all (1950) Distribution of radioactive silver colloids in tissues of rodents following injection by various routes. *Proc. Sot Exp Biol Med* 74:691-695.
29. Lech T. (1997) Analytical finding in a fatal poisoning with silver colloidal *J Anal Toxicol* Nov Dec;21 (7):580-3.
30. Lansdown, A. B. (2006). "Silver in health care: antimicrobial effects and safety in use." *Curr Probl Dermatol* 33: 17-34.
31. Buckeley Wr, Taerhaar CJ. (1973) The skin as an excretory organ in argyria. *Trans St John's Hosp Dermatol Sot* 59:39-44
32. Elda Maria del Rocio Coutiño Rodríguez, Biol. Antonio Purata, Pedro Hernández Cruz. (2010) Citocromo P450 Biomarcador de exposición-terapéutico-carcinogénico *Revista de Educación en Bioquímica* 29(2):39-52.
33. J. D Lockey and B. Venugopal. 1977. Metal toxicity in mammals, Vol 2, Physiologic and Chemical Basis for metal toxicity, New York and London. Pp. 32 -36, 314 -315.
34. A. Ferrer, 2003, Intoxicación por metales. ANALES. Sin San Navarra. Vol. 26, Suplemento 1. pp 142-144.
35. Beckman, K.B. and B.N. Ames, Oxidative decay of DNA. *J Biol Chem*, 1997. 272(32): p. 19633-6.
36. Davies MJ: The oxidative environment and protein damage. *Biochim Biophys Acta* 2005, 1703:93-109.
37. Sharma, D. C., P. Sharma, et al. (1997). "Effect of silver leaf on circulating lipids and cardiac and hepatic enzymes." *Indian J Physiol Pharmacol* 41(3): 285-8.
38. Sharma Dc. Budania R Shah M Jain P and Gaur BL Hypoлипidemic activity of silver preparations in chicks , *Gallus aerregineus* (2004) *Indian J Exp Biol* May, 42(5):504-507.
39. Liu S.Y, Read DC, Pugh WJ, Furr JR and Russell Ad (1997) Interaction of silver nitrate with readily identifiable groups: relationship to antibacterial action of silver ions. *Letter in Applied microbiology* 25,279-283.
40. Marnett, L.J., Lipid peroxidation-DNA damage by malondialdehyde. *Mutat Res*, 1999. 424(1-2): p. 83-95.
41. Athar, M., Oxidative stress and experimental carcinogenesis. *Indian J Exp Biol*, 2002. 40(6): p. 656-67.
42. Danscher, G., Light and electron microscopic localization of silver in biological tissue. *Histochemistry*, 1981. 71(2): p. 177-86.
43. Furchner, J.E., C.R. Richmond, and G.A. Drake, Comparative metabolism of radionuclides in mammals-IV. Retention of silver-110m in the mouse, rat, monkey, and dog. *Health Phys*, 1968. 15(6): p. 505-14.
44. Polachek, A.A., et al., Metabolism of radioactive silver in a patient with carcinoid. *J Lab Clin Med*, 1960. 56: p. 499-505.
45. Stadie, V. and W.C. Marsch, [Argyria--an almost-forgotten dyschromia]. *J Dtsch Dermatol Ges*, 2004. 2(2): p. 119-22.
46. Bouchaud, C., M. Le Bert, and P. Dupouey, Are close contacts between astrocytes and endothelial cells a prerequisite condition of a blood-brain barrier? The rat subfornical organ as an example. *Biol Cell*, 1989. 67(2): p. 159-65.

47. Eida Maria del Rocio Coutiño Rodriguez, Jessika Marin Llera (2009) Effects of colloidal silver on the stress oxidative in human lymphocytes 16th Annual Meeting of the Society for Free Radical Biology and Medicine (SFRBM), to be held November 18- 22.
48. Eida Maria del Rocio Coutiño Rodriguez Rocio Anaís Perez (2008) La plata coloidal y sus repercusiones en la salud Congreso de Bioquímica Mérida Yucatán Noviembre del 16 al 22.
49. Schmaehl, D. and D. Steinhoff (1960). "[Studies on cancer induction with colloidal silver and gold solutions in rats.]" *Z Krebsforsch* 63: 586-91.
50. Norden GF, Matsouka Y, Kurucsev T (1986) Nucleic acid-metal interactions: V. The effect of silver (I) on the structure of A-and B.-DNA forms *Biopolymers* 25:1531.1545.
51. Pavel Dibrov, Judith Dzioba, Khoosheh K. Gosink, and Claudia C. Häse. 2002. Chemiosmotic mechanism of antimicrobial activity of Ag+ in *Vibrio cholerae*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, Vol. 46, No. 8, p 2668 – 2670.
52. Maillard JY (2002) Bacterial target sites for biocides *Journal of applied Microbiology Symposium Supplement* 92,16S-27S.

Traducción: un punto clave en la replicación de virus

Translation: a key aspect in the virus replication

Hilda Montero*
Adriana Landa**
Martín Ortiz***

Resumen

La gran cantidad de enfermedades ocasionadas por virus han originado que en la actualidad sea un grave problema de Salud Pública. Desafortunadamente el número de agentes antivirales de uso terapéutico es limitado, siendo la prevención un punto clave para su control. Existen muchos grupos de investigación interesados en encontrar compuestos que inhiban el ciclo replicativo de los virus; para ello es importante e imprescindible conocer la biología de estos agentes infecciosos. Uno de los puntos clave en toda replicación viral es el proceso de traducción, punto de convergencia del cual dependen todos los virus y que lo convierte en blanco de drogas antivirales. En este trabajo se revisa el conocimiento actual del evento de la traducción celular y cómo ésta es alterada durante infecciones virales, lo que permitirá saber una parte importante de la biología molecular de los virus.

Abstract

Nowadays there is a great number of diseases originated by viruses, meaning a public health concern. Unfortunately, the number of therapeutic antiviral agents is limited, so prevention is a key factor in order to control the infections. Many research groups are interested in finding compounds that inhibit the replication cycle of the viruses, but, in order to achieve this, it is very important and essential to know the biology aspects of these infectious agents. One of the key elements within the viral replication is the translation process, a convergence point from which

all the viruses depend on and make it an antiviral drug target. This paper reviews the current knowledge about the cell translation and how it is altered during the viral infections, which will allow us to know important aspects about the molecular biology of the viruses.

Palabras clave: Virus, traducción, eIF4E, eIF4G, eIF2.
Key words: Viruses, translation, eIF4E, eIF4G, eIF2.

Introducción

El estudio de la regulación génica se enfocaba, hasta hace poco tiempo, a la regulación a nivel transcripcional; hoy en día se ha visto que el proceso de la traducción también es un blanco de regulación de la expresión génica, que responde a una gran variedad de condiciones. Las modificaciones en uno o más pasos del control de la biosíntesis de proteínas ha sido asociado con alteraciones en la regulación del crecimiento y ciclo celular.¹

Consistente con esto se ha observado que el control traduccional y/o los componentes de la maquinaria de traducción se ven alterados en algunas patologías como cáncer² e infecciones virales,^{3,4} incluso se ha encontrado que existe toda una maquinaria celular de regulación a través de micro RNAs que inhiben o alteran de modo específico la traducción de ciertos mRNAs. Por ello se ha despertado un gran interés por entender finamente el mecanismo de síntesis de proteínas celulares y de su control.

* Investigadora. Instituto de Salud Pública. Universidad Veracruzana. hmontero@uv.mx.

** Estudiante. Facultad de Química Farmacéutica Biológica. Universidad Veracruzana.

***Estudiante. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana.

El proceso de la traducción es muy complejo y aún es poco conocido. En las últimas dos décadas se han aportado grandes avances en el entendimiento del mecanismo de la traducción y de su regulación. Hasta la fecha se sabe que la regulación transcripcional es importante en la expresión de un gene; sin embargo, se ha determinado que un aumento en la transcripción de un gene no necesariamente lo es en su traducción. Este hecho ha despertado gran interés en determinar los mecanismos que llevan a la selección de los transcritos que se traducen con más eficiencia, pero aún, no existe una respuesta general a esta interrogante.

El estudio de la síntesis de proteínas a partir de RNA mensajeros (mRNAs) virales ha aportado grandes avances en el entendimiento de la traducción celular y ha servido como una herramienta para entender y conocer cómo se regulan las síntesis de proteínas y de las proteínas celulares que están involucradas en el proceso.

Los virus

Son parásitos intracelulares obligados al necesitar la maquinaria de su célula huésped para la replicación de su genoma, el ensamble de nuevas partículas y la liberación de la nueva progenie viral. Mientras un buen número de virus codifican para la maquinaria enzimática requerida para la replicación y transcripción de su genoma, ningún virus codifica para componentes de la maquinaria de síntesis de proteínas. Esta condición hace que los virus sean totalmente dependientes de la maquinaria celular para la traducción de sus mRNAs.

Los virus han evolucionado estrategias sofisticadas que favorecen la traducción de sus transcritos sobre los mRNAs celulares. Antes de abordar los mecanismos de traducción empleados por distintos virus se describirá el mecanismo general de traducción celular y los componentes involucrados en éste.

La traducción celular eucarionte

La síntesis de proteína celular es realizada por los ribosomas que actúan junto con un gran número de factores accesorios para traducir la información genética contenida en el mRNA. El proceso de la traducción se divide usualmente en tres fases: iniciación, alargamiento y terminación.

La fase de iniciación engloba todos los eventos necesarios para que se lleve a cabo el ensamble del ribosoma sobre el codón de inicio (AUG) del mRNA. La fase de alargamiento comprende la síntesis del polipéptido propiamente dicha y la fase de terminación ocurre cuando se libera el péptido recién sintetizado y el ribosoma del mRNA.⁵

Iniciación

Es la fase más regulada de la traducción; en ella participan proteínas celulares conocidas como factores de inicio de la traducción o eIFs (del inglés ekaryote Initiation Factor). Se estima que al menos son 25 eIFs los que participan en esta fase, sin incluir a las proteínas ribosomales y a las tRNAs sintetizadas.¹⁰⁷

El mecanismo convencional de traducción de la mayoría de los mRNA celulares es un proceso que involucra a los extremos 3' y 5' del mRNA. En general, los mRNAs celulares se caracterizan por tener una estructura llamada cap (m^7GpppX) en el extremo 5' y un tracto poliadenilado (poli A) en el extremo 3'. El inicio de la traducción comienza con el reclutamiento del cap del mRNA por el complejo eIF4F; este complejo proteico está formado por tres factores de inicio: la proteína de unión al cap (eIF4E), una helicasa (eIF4A) y el factor eIF4G que sirve como eslabón para la interacción de eIF4E y eIF4A.^{6, 7}

EIF4G interactúa también con la proteína conocida como PABP (Poly-A Binding Protein) que se encuentra unida al extremo 3' poli-A del mRNA dando lugar a la pseudo-circularización del mRNA vía interacción 3'-poli-A del mRNA-PABP-eIF4G-EIF4E-cap del extremo 5' del mRNA (figura 1); se ha demostrado en estudios *in vitro* que esta pseudo-circularización del mRNA hace más eficiente la traducción.^{6, 8, 9}

Por otra parte, eIF4G interactúa también con el factor de inicio eIF3, el cual recluta a la subunidad ribosomal 40S y al complejo ternario eIF2-GTP-tRNA-met, dando como resultado el complejo de preiniciación conocido como 43S, que está listo para interactuar con el mRNA y recorrerlo (scan) hasta encontrar el primer codón de inicio (AUG) en donde se hidroliza el GTP del complejo ternario eIF2-GTP-tRNA-met, favoreciendo la interacción de la subunidad ribosomal 40S y la subunidad 60S, lo que da como resultado la formación

del complejo 80S, para así dar inicio a la síntesis del péptido propiamente dicha (fase de alargamiento).

Después de esta interacción, una vez que el complejo ternario deposita el tRNA-met_i a su anticodón, eIF2 es liberado como complejo binario eIF2-GDP; finalmente, el GDP del complejo binario es reciclado a GTP por el factor eIF2B, para ser utilizado en una siguiente ronda de inicio de traducción.^{6, 7}

Traducción cap-independiente

Es importante resaltar que también existe una forma de traducción no convencional o cap-independiente en donde un mRNA puede ser traducido vía un elemento denominado IRES (Internal Ribosome Entry Site). En este mecanismo, se propone que el mRNA es capaz de reclutar a la subunidad ribosomal 40S en un sitio interno del mRNA y de modo independiente del complejo eIF4F que puede o no requerir de proteínas celulares canónicas o no canónicas para favorecer la traducción. Estas proteínas accesorias son conocidas como ITAFs (IRES-Transacting factors).^{10, 11}

Los IRES son estructuras secundarias complejas en el mRNA que presentan una longitud mayor a los 300 nucleótidos. Actualmente los IRES virales se agrupan en cinco tipos, clasificación basada en las estructuras primaria y secundaria del IRES, así como la distancia del IRES al AUG de inicio. Los IRES fueron descubiertos en los mRNAs virales de picornavirus por lo que inicialmente se pensó que la traducción cap-independiente era sólo empleada por transcritos virales. Actualmente se sabe que también existen mRNAs celulares que poseen estructuras IRES y que también emplean esta estrategia de traducción. Se cree que la presencia de IRES en un mRNA le confiere la particularidad de poderse traducir cuando el mecanismo de traducción cap-dependiente es limitante.

En general, se puede decir que los mRNAs celulares con IRES son aquellos que necesitan ser traducidos cuando la célula necesita recuperarse de condiciones anormales en las que la traducción dependiente del complejo eIF4F está inhibida en respuesta a condiciones particulares como, por ejemplo, estrés celular, mitosis y diferenciación.^{12, 13}

A pesar del conocimiento que se tiene actualmente acerca del funcionamiento de los IRES, es poco lo que se sabe de cómo funcionan realmente para reclutar a la subunidad ribosomal en el mRNA. Recientemente, se ha hipotetizado que la interacción entre el IRES y el rRNA 18S son importantes para que la subunidad ribosomal pequeña sea reclutada a un mRNA con IRES. Esta idea surge de las observaciones obtenidas en el estudio de la función de la UTR 5' del mRNA de la proteína Gtx, en donde se encuentra que una región de sólo nueve nucleótidos es complementaria al rRNA 18S y puede funcionar como IRES, de ahí que se le denomine mini-IRES por su tamaño.^{14, 15}

Regulación traduccional a nivel de iniciación

Como mencionamos anteriormente, la fase de iniciación es la fase más regulada en el proceso de traducción. En esta fase participa una gran variedad de proteínas celulares, las cuales cumplen funciones diversas y a pesar de que todas tienen importancia durante esta fase se ha observado que el principal punto de regulación involucra la formación del complejo eIF4F (a través de eIF4E y eIF4G) y al factor eIF2, los cuales son requeridos para reclutar a la subunidad ribosomal 40S al mRNA durante el proceso de traducción cap-dependiente.

EIF4G y eIF4E como blancos de control traduccional

EIF4E, la proteína de unión al cap, es el factor de inicio de la traducción menos abundante y esta característica lo hace un factor limitante en la formación del complejo eIF4F. Se han encontrado tres mecanismos por los cuales eIF4E no se encuentra disponible para formar el complejo eIF4F.^{16, 17} Uno de los mecanismos es a través de las proteínas 4EBPs (eIF4E Binding Protein), consideradas como represores traduccionales ya que se unen y sequestran al factor eIF4E, evitando que se una a eIF4G. Se han caracterizado tres tipos de proteína 4EBPs (4EBP-1, -2 y -3); aunque se desconoce la importancia de su diversidad. De los tres tipos de 4EBPs, 4EBP-1 es la mejor caracterizada y se sabe que es una fosfoproteína y que su unión a eIF4E depende de su estado de fosforilación.^{18, 19} Cuando las proteínas 4EBP-1 se encuentran hiperfosforiladas por la cinasa FRAP/mTOR, no se pueden unir a eIF4E y éste es funcional. Cuando estas proteínas están hipofosforiladas se unen a eIF4E evitando su

interacción con eIF4G y por lo tanto la traducción cap-dependiente es inhibida ya que no se puede formar el complejo eIF4F.^{3, 17, 20}

Un segundo mecanismo de regulación sobre eIF4E es la fosforilación en la serina 209 por la cinasa MnK (MnK1 y MnK2). Esta cinasa es reclutada al complejo eIF4F para fosforilar a eIF4E a través de su interacción con eIF4G; se ha sugerido que esta estrategia asegura que eIF4E sea fosforilado sólo cuando forma parte del complejo eIF4F.^{3, 17, 21-23} En mamíferos, la estimulación de la traducción por factores de crecimiento, suero o nutrientes correlaciona con el incremento de fosforilación de eIF4E y la defosforilación de eIF4E correlaciona con la inhibición de la traducción cap-dependiente en condiciones de choque térmico, falta de nutrientes o por la infección con algunos virus.^{17, 24}

Finalmente, un tercer mecanismo de regulación radica en la abundancia de eIF4E.¹⁷ De manera interesante se ha observado que la sobre-expresión de eIF4E causa la transformación maligna de fibroblastos y células epiteliales de humano y promueve la formación de tumores en ratones transgénicos. Consistente con el potencial oncogénico de eIF4E, varios estudios han mostrado que tumores humanos expresan altos niveles de esta proteína y ha sido de gran interés el estudio de la regulación de este factor en la búsqueda del control de estas patologías. Se ha despertado un gran interés en el uso de rapamicina como agente terapéutico en el desarrollo de cáncer, pues esta droga inhibe específicamente a la cinasa FRAP/mTOR provocando la hipofosforilación de las 4E-BPs, lo que da como resultado que eIF4E no sea reclutado al complejo eIF4F.^{1, 2, 20}

EIF4G se ha descrito como una proteína clave en el inicio de la traducción cap-dependiente. Existen dos isoformas de este factor: eIF4GI y eIF4GII. Estas proteínas comparten 46% de identidad y se ha propuesto que son funcionalmente intercambiables in vitro; sin embargo, eIF4GII se encuentra en menor cantidad que eIF4GI y representa sólo 15% del total de las proteínas eIF4Gs en células HeLa.²⁵

Por otra parte, eIF4GI tiene cinco variantes (a, b, c, d y e) que resultan de usar codones alternativos de iniciación en fase, dando como resultado variantes en el tamaño del extremo amino terminal que va de

los 1600 aminoácidos para la variante más grande (a) a 1404 aminoácidos para la variante más pequeña (e). Hasta el momento se desconoce cuál es la función biológica de estas variantes.²⁶ EIF4GII es una fosfoproteína que se hiperfosforila durante la mitosis, donde la traducción cap-dependiente es inhibida; sin embargo, la regulación de su fosforilación y las cinasas responsables no son bien conocidas.²¹

Sonenberg y colaboradores encontraron que durante la diferenciación celular eIF4GII es reclutado preferencialmente al complejo eIF4F y con base en estos datos han sugerido que el reclutamiento de este factor favorece la traducción de un grupo específico de mRNAs cuya traducción es necesaria para que se lleve a cabo la diferenciación celular.²⁷ Tanto eIF4GI como eIF4GII se encuentran presentes en las células y aún no es claro si son funcionalmente intercambiables in vivo, su proporción relativa en distintas líneas celulares y si es que tienen alguna “especialización” durante ciertas condiciones celulares.

Fosforilación de eIF2 α como mecanismo de control traduccional

El factor de inicio eIF2 es un punto clave en la regulación traduccional en respuesta a estrés. Este factor está formado por tres subunidades (α , β y γ) y es una fosfoproteína fosforilada en la serina 51 de la subunidad α . La fosforilación de eIF2 α es una señal que regula el inicio de la traducción, pues cuando este factor se encuentra fosforilado se une al factor eIF2B con alta afinidad inhibiéndose el reciclamiento de GDP por GTP en el complejo binario eIF2-GDP. Como consecuencia eIF2 no se puede unir al tRNA-met, no se forma el complejo ternario y por lo tanto no puede llevarse a cabo el inicio de la traducción. Es importante mencionar que la cantidad del factor eIF2B en las células es limitante respecto de eIF2, de tal manera que pequeños incrementos en la fosforilación de eIF2 son suficientes para secuestrar al factor eIF2B causando una severa inhibición de la síntesis de proteínas.^{3, 28}

Al inhibirse la fase de iniciación el proceso de traducción es bloqueado; sin embargo, existe un nivel de traducción basal en el cual algunos mRNAs se pueden traducir. Actualmente, se sabe que los mRNAs que codifican para las proteínas celulares GCN2 y

ATF4 se traducen aun cuando eIF2 α está fosforilado,²⁴ estos transcritos contienen varios ORFs río arriba del AUG de iniciación.^{24, 29} También se ha observado que mRNAs con IRES pueden ser traducidos en estas condiciones, pero no todos los mRNAs con IRES logran escapar a la inhibición traduccional cuando eIF2 α se encuentra fosforilado. Por ejemplo, se determinó que el IRES del mRNA de cat-1 (Cationic Amino Acid Transporter) y el del virus de la parálisis del grillo aumentan su traducción, mientras el IRES del mRNA de la chaperona BiP y el de la cinasa Pim-1 no presentan estimulación en las mismas condiciones.^{30,31} Es importante mencionar que los mRNAs que son traducidos cuando eIF2 α está fosforilado, escapan del secuestro en gránulos de estrés por un mecanismo que aún no es conocido.^{32, 33}

Existen cuatro cinasas celulares que pueden fosforilar a eIF2 α bajo diferentes condiciones de estrés, éstas son: la PKR (Protein Kinase Represor), que se activa por la presencia de RNA de doble cadena en la célula; GCN2, la cual responde a tRNAs no cargados por ausencia de aminoácidos; HRI, la hemo-represor cinasa, que se activa en condiciones de deficiencia de hierro intracelular o durante choque térmico (heat shock) y PERK (PKR-like ER Kinase) la cual es activada cuando las chaperonas del retículo endoplásmico están saturadas o por un exceso de proteínas mal plegadas.

En todos los casos, la activación de estas cinasas tiene como consecuencia la fosforilación de eIF2 α y, por tanto, la inhibición de la síntesis de proteína celular.³⁴⁻³⁶ Es importante mencionar que la activación de cada una de estas cinasas responde a condiciones diferentes a las que se han planteado; por ejemplo, recientemente se ha descrito que la cinasa GCN2 o PERK también se activa durante infecciones virales,^{37,38} pues anteriormente se creía que sólo PKR se activaba en estas condiciones.

Existe un factor de iniciación conocido como eIF2A, capaz de acarrear al tRNA-met_i al codón de inicio de una manera codón-dependiente a diferencia de eIF2 que para unirse al tRNA-met_i depende de su unión a GTP. EIF2A es una proteína de 65 kDa cuya vida media es sólo de aproximadamente 17 minutos. Estudios sobre la función de eIF2A y eIF2 mostraron que eIF2 y no eIF2A es el factor que principalmente acarrea al tRNA-met_i durante la fase de iniciación.³⁹

PKR y su respuesta a la infección por virus

PKR es una cinasa que se dimeriza y activa por autofosforilación cuando el dominio amino terminal se une a un RNA de doble cadena (dcRNA) de una longitud mayor a 30 pb. En condiciones normales, PKR se encuentra unida a ribosomas, principalmente a la subunidad pequeña 40S y se ha encontrado en el núcleo cuando se sobre-expresa con plásmidos. La activación de PKR tiene múltiples funciones; sin embargo, las más caracterizadas tienen que ver con la defensa celular contra la infección por virus. En relación a este último punto, PKR es una cinasa que fosforila al factor de iniciación eIF2 α inhibiéndose la síntesis de proteínas virales y provocando apoptosis, lo que evita la replicación viral; además, y como parte de las funciones antivirales de PKR, induce la transcripción de los genes de interferón (IFN).⁴⁰⁻⁴²

Respuesta de interferón vía PKR

Los IFNs son una familia de citocinas que poseen actividad antiviral. Comúnmente se agrupan en dos tipos: el tipo I es conocido como IFNs virales (IFN- α , IFN- β e IFN- ω) y el tipo II conocido como IFNs inmunes (IFN- γ). Los IFN tipo I son inducidos por infecciones virales y los tipo II se inducen en respuesta a mitógenos o estímulos antigénicos.

La transcripción de los IFNs- α/β es controlada por proteínas conocidas como IFN Regulatory Factors (IRF), en particular por los factores IRF-3 e IRF-7, activados durante infecciones virales. La función de los IFN tipo I es evitar la replicación tanto de virus de RNA o de DNA y lo pueden llevar a cabo en la célula infectada en la cual fueron estimulados o en la célula vecina preparándola contra la presencia de algún virus a través de la inducción de la expresión de genes como RNAsa L, 2'-5' oligoadenilato sintetasa y la misma PKR, dando como resultado el bloqueo de la expresión génica viral a diferentes niveles, incluyendo la transcripción y traducción, así como la degradación de los transcritos virales. Dada la gran importancia del IFN sobre la replicación viral, algunos virus han evolucionado mecanismos para evitar la respuesta celular de IFN, evitando no sólo la activación de PKR, también la activación transcripcional de genes de IFN.⁴³⁻⁴⁵

Regulación del inicio de la traducción por virus

Al ser los virus parásitos intracelulares obligados, su genoma no codifica para todos los componentes necesarios para su replicación. Los virus dependen principalmente de la maquinaria de síntesis de proteína celular para la producción de sus proteínas y han desarrollado mecanismos sofisticados que aseguran la traducción de sus mRNAs.

Como la regulación de la traducción celular se lleva a cabo principalmente en la fase de inicio, es en este punto donde los virus desarrollan diversas estrategias para controlar la síntesis de proteínas. A continuación se describirán brevemente algunos mecanismos de regulación empleados por los virus durante la infección.

Regulación de la síntesis de proteína por alteración del complejo de inicio eIF4F. Se sabe que los virus de diferentes familias son capaces de inhibir la traducción cap-dependiente al alterar el complejo de inicio de la traducción eIF4F; en estos casos los mRNAs virales son traducidos eficientemente mediante mecanismos de iniciación poco comunes y diferentes a los observados para los mRNAs celulares. Algunos virus emplean mecanismos de inicio de traducción en los cuales no utilizan o reducen la utilización de los factores del complejo eIF4F; en la mayoría de los casos, estos virus inactivan uno o más componentes de este complejo proteico, siendo los principales blancos eIF4E y eIF4G.^{46, 47}

EIF4E: Un ejemplo de la regulación de la traducción vía eIF4E por virus, se observa durante la infección por adenovirus. Este virus inhibe la traducción cap-dependiente de los mRNAs celulares y promueve eficientemente la traducción de los mRNAs virales en la fase tardía de la infección por un mecanismo que involucra la defosforilación de eIF4E. Este evento ha sido ampliamente estudiado y se encontró que el genoma de este virus codifica para una proteína llamada 100K, la cual se une a eIF4G evitando la unión de este factor con la cinasa de eIF4E, Mnk. Así, el factor eIF4E no es fosforilado, inhibiéndose la síntesis de proteína celular. Por otra parte, los mRNAs de adenovirus se traducen eficientemente gracias a que contienen una secuencia líder en la región 5' no traducida (5' UTR), característica de todos los

mRNAs virales tardíos y se ha propuesto que esta secuencia es capaz de reclutar al complejo 43S por apareamiento de bases entre el mRNA viral y el rRNA de la subunidad ribosomal 40S.^{48, 49}

Un segundo ejemplo de la regulación de eIF4E empleada por virus es a través de la regulación por las 4EBPs. Un ejemplo bien caracterizado de esta estrategia se ha observado en células infectadas por el virus de la encefalomiocarditis (EMCV) y poliovirus (PV), donde la proteína 4EBP-1 es defosforilada, esto permite su interacción con el factor eIF4E y, en consecuencia,, no se forma el complejo eIF4F inhibiéndose la síntesis de proteína celular.⁵⁰ Los mRNAs de ambos virus poseen estructuras IRES que les permiten una eficiente traducción independiente de la formación del complejo eIF4F.^{51, 52} De manera similar, el virus de la estomatitis vesicular (VSV) induce la defosforilación de eIF4E y de 4EBP-1, eventos que correlacionan con la inhibición de la síntesis de proteína celular observada en las células infectadas con VSV.⁵³

Existen casos en los que los virus regulan de manera positiva la formación del complejo eIF4F, por ejemplo se encontró que durante la infección con el virus herpes simplex (HSV-1), el producto génico viral ICP0 favorece la degradación de 4EBP-1 vía proteosoma evitando su interacción con eIF4E. Por otra parte, se determinó que en las células infectadas el factor eIF4E se encuentra fosforilado y esta fosforilación favorece la replicación viral, pues la inactivación de la cinasa Mnk1 ocasiona una disminución de la traducción y replicación viral, sugiriendo que la fosforilación de eIF4E por Mnk1 es importante en estos eventos. A pesar de que durante la infección con HSV-1 se favorece la formación del complejo eIF4F, se observa una síntesis preferencial de proteínas virales comparada a la síntesis de proteínas celulares. El mecanismo por el cual los mRNAs de este virus son preferencialmente traducidos no es bien conocido aún, sin embargo, se sabe que la poza de mRNAs celulares es depletada en células infectadas con este virus, dando la posibilidad de que la eficiente síntesis de proteína viral sea consecuencia de la abundancia relativa de estos sobre los mRNAs celulares.⁵⁴

Finalmente, el mecanismo de traducción utilizado por los mRNAs de influenza, es muy particular. En células infectadas con este virus se ha encontrado que existe

una disminución en la transcripción celular, además de una degradación selectiva de los mRNAs celulares, sumado a la defosforilación de eIF4E; se sugiere que estos eventos conllevan a la inhibición de la síntesis de proteína celular. Por otra parte, los mRNAs de este virus se caracterizan por poseer UTRs 5' muy cortas, que le permiten ser independientes de eIF4A (con actividad helicasa) y por consiguiente del complejo eIF4F, aun sin poseer un IRES. Esta estrategia es semejante a lo que sucede en la mayoría de los casos de virus en los que la traducción de sus transcritos es independiente del complejo eIF4F. Es importante mencionar que la traducción de los mRNAs de influenza es estimulada por la unión de la proteína celular GRSF-1 a la UTR 5', ya que esta proteína celular se une sólo a los UTRs de influenza y no a los celulares, además de haberse caracterizado como una proteína que estimula la traducción.⁴

EIF4G: El mecanismo de regulación traduccional que actualmente se ha descrito a través de este factor, es el que se observa durante la infección por picornavirus [excepto el virus de la hepatitis A (HAV)] como poliovirus, rinovirus (HRV) y coxsackievirus. Durante la infección con estos virus se inhibe la síntesis de proteína celular y los mRNAs virales se traducen de una manera muy eficiente. Estos virus codifican una proteasa conocida como 2Apro que corta específicamente los factores eIF4GI, eIF4GII y PABP inhibiendo la traducción cap-dependiente de los mRNAs celulares. Los mRNAs virales se traducen de manera dependiente de IRES que, como se mencionó anteriormente, dirigen la unión del mRNA al ribosoma de manera independiente al complejo eIF4F.^{55, 56}

El estudio de la regulación traduccional durante las infecciones con estos virus ha permitido realizar observaciones muy interesantes como el hecho que la inhibición de la síntesis de proteínas celulares en células infectadas correlaciona con el corte proteolítico de eIF4GII y no de eIF4GI sugiriendo un papel diferencial entre ambas isoformas del factor eIF4G.⁵⁷

No sólo las proteasas codificadas por picornavirus cortan al factor eIF4G, actualmente se sabe que los virus de la familia Retroviridae (HIV-1 y 2, human T-cell leukemia virus-1, moloney murine leukemia virus (MoMLV) también codifican para una proteasa capaz de cortar a eIF4GI y II.⁵⁸

Regulación de la fosforilación de eIF2 durante infecciones virales

Como se mencionó anteriormente, PKR es la principal cinasa que se activa durante infecciones virales llevando a la inactivación del factor traduccional eIF2 (por fosforilar a la subunidad α) y a la activación de IFN. Dado el efecto negativo sobre la replicación viral que se presenta durante la activación de PKR, los virus han desarrollado diferentes estrategias para evitar o que eIF2 α sea fosforilado o que los IFNs sean activados, asegurando así la replicación viral. Es importante mencionar que existe una gran diversidad de estrategias para evitar que la PKR sea activada durante la infección, a continuación se mencionan algunos ejemplos.^{4, 41, 55}

i) Evitar la unión de PKR con el dcRNA. Dado que la activación de PKR depende de su unión al dcRNA algunas proteínas virales se unen ya sea a PKR o al dcRNA enmascarándolo; ejemplos de virus que emplean esta estrategia son el virus de la influenza y el virus de vaccinia.

ii) Evitar la dimerización de PKR. Virus como hepatitis C (HCV), herpes virus-8 y baculovirus Autographa californica emplean como estrategia el codificar por una proteína viral que se une a PKR evitando su dimerización.

iii) Bloquear la interacción de PKR con su sustrato eIF2 α . Durante la infección con el virus de vaccinia se sintetiza una proteína viral conocida como K3L y ha sido demostrado que funciona como pseudosustrato de PKR. Varios Ranavirus contienen un gen que codifica para un homólogo del factor eIF2 α , de tal manera que PKR se une preferencialmente a estas proteínas virales y en consecuencia, eIF2 α no es fosforilado.

iv) Degradación de la PKR. Poliovirus induce la rápida degradación de esta cinasa. A pesar de que poliovirus codifica para diferentes proteasas, se piensa que la proteína que degrada a PKR durante la infección con poliovirus es una proteasa celular y no viral, aunque esto no ha sido demostrado.

v) Regulando la fosforilación de eIF2 α , ya sea evitando que eIF2 α sea fosforilado al actuar como

sustrato similar o bien activando a la fosfatasa PP1. Por ejemplo, Herpes virus codifica para la proteína $\gamma_134.5$, la cual es similar a la proteína celular GADD34. Durante la infección, $\gamma_134.5$ se une a PP1 en lugar de GADD34 manteniendo activa a esta fosfatasa y como resultado eIF2 α no se encuentra fosforilado.

A pesar de la existencia de una gran diversidad de mecanismos que evitan la activación de PKR, recientemente, se han descrito casos en donde algunos mRNAs virales pueden ser traducidos aún independientes del estado de fosforilación de eIF2 α . Estos virus son resistentes a la fosforilación de eIF2 α y emplean estrategias que les permiten escapar de la respuesta de IFN, ya sea vía PKR o alterando eventos río debajo de la vía de IFN.

Conclusiones

Las infecciones por virus son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, siendo un gran problema de Salud Pública. Desafortunadamente existen pocos medicamentos antivirales, de esta manera el desarrollo de nuevos medicamentos es una prioridad. Para el diseño de nuevas moléculas con efecto antiviral es importante el conocimiento de la biología molecular de cada virus. Dado que el proceso de la traducción es un punto de convergencia en los ciclos de replicación de todos los virus, el diseño de drogas cuyo blanco sea este proceso celular tendría éxito en la inhibición de la replicación de virus y, en este sentido, inferiría con la replicación de un grupo de virus según el blanco de acción y de cada mecanismo de replicación viral. Con base en los estudios del mecanismo de regulación traduccional, los factores eIF4E, eIF4G y eIF2 α son tres de las proteínas claves en el proceso de traducción y posibles candidatos para ser el blanco de futuras drogas con acción antiviral, lo cual sería un gran logro en el tratamiento de diversas enfermedades de importancia en Salud Pública ocasionadas por estos patógenos.

Referencias Bibliográficas

1. Mamane Y, Petroulakis E, Rong L, Yoshida K, Ler LW, Sonenberg N. eIF4E--from translation to transformation. *Oncogene* 2004;23:3172-9.
2. Holland EC, Sonenberg N, Pandolfi PP, Thomas G. Signaling control of mRNA translation in cancer pathogenesis. *Oncogene* 2004;23:3138-44.
3. Mohr I. Phosphorylation and dephosphorylation events that regulate viral mRNA translation. *Virus Res* 2006;119:89-99.
4. Gale M, Jr., Tan SL, Katze MG. Translational control of viral gene expression in eukaryotes. *Microbiol Mol Biol Rev* 2000;64:239-80.
5. Kapp LD, Lorsch JR. The molecular mechanics of eukaryotic translation. *Annu Rev Biochem* 2004;73:657-704.
6. Pestova TV, Kolupaeva VG, Lomakin IB, et al. Molecular mechanisms of translation initiation in eukaryotes. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2001;98:7029-36.
7. Preiss T, M WH. Starting the protein synthesis machine: eukaryotic translation initiation. *Bioessays* 2003;25:1201-11.
8. Sachs AB, Varani G. Eukaryotic translation initiation: there are (at least) two sides to every story. *Nat Struct Biol* 2000;7:356-61.
9. Michel YM, Poncet D, Piron M, Kean KM, Borman AM. Cap-Poly(A) synergy in mammalian cell-free extracts. Investigation of the requirements for poly(A)-mediated stimulation of translation initiation. *J Biol Chem* 2000;275:32268-76.
10. Hellen CU, Sarnow P. Internal ribosome entry sites in eukaryotic mRNA molecules. *Genes Dev* 2001;15:1593-612.
11. Sarnow P. Viral internal ribosome entry site elements: novel ribosome-RNA complexes and roles in viral pathogenesis. *J Virol* 2003;77:2801-6.
12. Komar AA, Hatzoglou M. Internal ribosome entry sites in cellular mRNAs: mystery of their existence. *J Biol Chem* 2005;280:23425-8.
13. Jackson RJ. Alternative mechanisms of initiating translation of mammalian mRNAs. *Biochem Soc Trans* 2005;33:1231-41.

14. Chappell SA, Edelman GM, Mauro VP. A 9-nt segment of a cellular mRNA can function as an internal ribosome entry site (IRES) and when present in linked multiple copies greatly enhances IRES activity. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2000;97:1536-41.
15. Mauro VP, Edelman GM. The ribosome filter hypothesis. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2002;99:12031-6.
16. Raught B, Gingras AC. eIF4E activity is regulated at multiple levels. *Int J Biochem Cell Biol* 1999;31:43-57.
17. Gingras AC, Raught B, Sonenberg N. eIF4 initiation factors: effectors of mRNA recruitment to ribosomes and regulators of translation. *Annu Rev Biochem* 1999;68:913-63.
18. Poulin F, Gingras AC, Olsen H, Chevalier S, Sonenberg N. 4E-BP3, a new member of the eukaryotic initiation factor 4E-binding protein family. *J Biol Chem* 1998;273:14002-7.
19. Gingras AC, Raught B, Gygi SP, et al. Hierarchical phosphorylation of the translation inhibitor 4E-BP1. *Genes Dev* 2001;15:2852-64.
20. Richter JD, Sonenberg N. Regulation of cap-dependent translation by eIF4E inhibitory proteins. *Nature* 2005;433:477-80.
21. Pyronnet S, Dostie J, Sonenberg N. Suppression of cap-dependent translation in mitosis. *Genes Dev* 2001;15:2083-93.
22. Gray NK, Wickens M. Control of translation initiation in animals. *Annu Rev Cell Dev Biol* 1998;14:399-458.
23. Pestova TV, Hellen CU. The structure and function of initiation factors in eukaryotic protein synthesis. *Cell Mol Life Sci* 2000;57:651-74.
24. Dever TE. Gene-specific regulation by general translation factors. *Cell* 2002;108:545-56.
25. Gradi A, Imataka H, Svitkin YV, et al. A novel functional human eukaryotic translation initiation factor 4G. *Mol Cell Biol* 1998;18:334-42.
26. Byrd MP, Zamora M, Lloyd RE. Generation of multiple isoforms of eukaryotic translation initiation factor 4GI by use of alternate translation initiation codons. *Mol Cell Biol* 2002;22:4499-511.
27. Caron S, Charon M, Cramer E, Sonenberg N, Dusanter-Fourt I. Selective modification of eukaryotic initiation factor 4F (eIF4F) at the onset of cell differentiation: recruitment of eIF4GII and long-lasting phosphorylation of eIF4E. *Mol Cell Biol* 2004;24:4920-8.
28. Kimball SR. Eukaryotic initiation factor eIF2. *Int J Biochem Cell Biol* 1999;31:25-9.
29. Novoa I, Zhang Y, Zeng H, Jungreis R, Harding HP, Ron D. Stress-induced gene expression requires programmed recovery from translational repression. *Embo J* 2003;22:1180-7.
30. Fernandez J, Yaman I, Sarnow P, Snider MD, Hatzoglou M. Regulation of internal ribosomal entry site-mediated translation by phosphorylation of the translation initiation factor eIF2alpha. *J Biol Chem* 2002;277:19198-205.
31. Kim YK, Jang SK. Continuous heat shock enhances translational initiation directed by internal ribosomal entry site. *Biochem Biophys Res Commun* 2002;297:224-31.
32. Kimball SR, Horetsky RL, Ron D, Jefferson LS, Harding HP. Mammalian stress granules represent sites of accumulation of stalled translation initiation complexes. *Am J Physiol Cell Physiol* 2003;284:C273-84.
33. Kedersha N, Anderson P. Stress granules: sites of mRNA triage that regulate mRNA stability and translatability. *Biochem Soc Trans* 2002;30:963-9.
34. Proud CG. eIF2 and the control of cell physiology. *Semin Cell Dev Biol* 2005;16:3-12.
35. Wek RC, Jiang HY, Anthony TG. Coping with stress: eIF2 kinases and translational control. *Biochem Soc Trans* 2006;34:7-11.
36. de Haro C, Mendez R, Santoyo J. The eIF-2alpha kinases and the control of protein synthesis. *Faseb J* 1996;10:1378-87.
37. Berlanga JJ, Ventoso I, Harding HP, et al. Antiviral effect of the mammalian translation initiation factor 2alpha kinase GCN2 against RNA viruses. *Embo J* 2006;25:1730-40.
38. Cheng G, Feng Z, He B. Herpes simplex virus 1 infection activates the endoplasmic reticulum resident kinase PERK and mediates eIF-2alpha dephosphorylation by the gamma(1)34.5 protein. *J Virol* 2005;79:1379-88.

39. Komar AA, Gross SR, Barth-Baus D, et al. Novel characteristics of the biological properties of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* eukaryotic initiation factor 2A. *J Biol Chem* 2005;280:15601-11.
40. Clemens MJ. PKR--a protein kinase regulated by double-stranded RNA. *Int J Biochem Cell Biol* 1997;29:945-9.
41. Langland JO, Cameron JM, Heck MC, Jancovich JK, Jacobs BL. Inhibition of PKR by RNA and DNA viruses. *Virus Res* 2006;119:100-10.
42. Garcia MA, Gil J, Ventoso I, et al. Impact of protein kinase PKR in cell biology: from antiviral to antiproliferative action. *Microbiol Mol Biol Rev* 2006;70:1032-60.
43. Hengel H, Koszinowski UH, Conzelmann KK. Viruses know it all: new insights into IFN networks. *Trends Immunol* 2005;26:396-401.
44. Samuel CE. Antiviral actions of interferons. *Clin Microbiol Rev* 2001;14:778-809, table of contents.
45. Stetson DB, Medzhitov R. Type I interferons in host defense. *Immunity* 2006;25:373-81.
46. Bushell M, Sarnow P. Hijacking the translation apparatus by RNA viruses. *J Cell Biol* 2002;158:395-9.
47. Kleijn M, Vrins CL, Voorma HO, Thomas AA. Phosphorylation state of the cap-binding protein eIF4E during viral infection. *Virology* 1996;217:486-94.
48. Cuesta R, Xi Q, Schneider RJ. Adenovirus-specific translation by displacement of kinase Mnk1 from cap-initiation complex eIF4F. *Embo J* 2000;19:3465-74.
49. Yueh A, Schneider RJ. Translation by ribosome shunting on adenovirus and hsp70 mRNAs facilitated by complementarity to 18S rRNA. *Genes Dev* 2000;14:414-21.
50. Gingras AC, Svitkin Y, Belsham GJ, Pause A, Sonenberg N. Activation of the translational suppressor 4E-BP1 following infection with encephalomyocarditis virus and poliovirus. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1996;93:5578-83.
51. Vagner S, Galy B, Pyronnet S. Irresistible IRES. Attracting the translation machinery to internal ribosome entry sites. *EMBO Rep* 2001;2:893-8.
52. Jang SK. Internal initiation: IRES elements of picornaviruses and hepatitis c virus. *Virus Res* 2006;119:2-15.
53. Connor JH, Lyles DS. Vesicular stomatitis virus infection alters the eIF4F translation initiation complex and causes dephosphorylation of the eIF4E binding protein 4E-BP1. *J Virol* 2002;76:10177-87.
54. Walsh D, Mohr I. Phosphorylation of eIF4E by Mnk-1 enhances HSV-1 translation and replication in quiescent cells. *Genes Dev* 2004;18:660-72.
55. Schneider RJ, Mohr I. Translation initiation and viral tricks. *Trends Biochem Sci* 2003;28:130-6.
56. Ventoso I, MacMillan SE, Hershey JW, Carrasco L. Poliovirus 2A proteinase cleaves directly the eIF-4G subunit of eIF-4F complex. *FEBS Lett* 1998;435:79-83.
57. Gradi A, Svitkin YV, Imataka H, Sonenberg N. Proteolysis of human eukaryotic translation initiation factor eIF4GII, but not eIF4GI, coincides with the shutoff of host protein synthesis after poliovirus infection. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1998;95:11089-94.
58. Alvarez E, Menendez-Arias L, Carrasco L. The eukaryotic translation initiation factor 4GI is cleaved by different retroviral proteases. *J Virol* 2003;77:12392-400.

DISPOSICIONES y CRITERIOS PARA LA REVISTA UNIVERSALUD (antes Altepepaktli)

Es un, órgano de difusión del Instituto de Salud Pública, tiene como objetivo dar cuenta del quehacer científico en el ámbito de la salud pública, por medio de artículos científicos, derivados de las actividades de investigación, docencia y práctica profesional de la Salud Pública.

Tipos de colaboraciones:

La revista UNIVERSALUD (antes Altepepaktli) recibe trabajos en las modalidades de artículo de investigación originales, artículo de revisión o ensayo, nota breve, reseñas de libros y noticias sobre eventos científicos.

Envío de artículos:

1. Todos los artículos deberán dirigirse al Editor de la Revista, Dr. Luis Castelazo S/n, Col. Industrial Ánimas, C. P. 91190, Xalapa - Enríquez, Ver. Se acusará recibo vía correo electrónico a la recepción de los mismos. Correo de la revista: saludcomunidad@uv.mx
2. Se enviarán los artículos en original y tres copias. De preferencia, los artículos deberán enviarse en un disquete con procesador en Word, los cuadros e ilustraciones deberán ser incluidos en el mismo archivo.
3. Aún cuando la revista publica en idioma español, los autores deberán acompañar sus artículos de un resumen de 300 palabras en este idioma y en inglés, y utilizando máximo cinco palabras claves que indiquen el contenido temático del texto.
4. Los artículos se acompañarán de una declaración que indique su carácter inédito y el compromiso de que, de aceptarse, no se enviarán a ninguna otra revista a menos que medie la autorización expresa del Editor.
5. La aceptación de los artículos será comunicada por escrito a los autores en un periodo mínimo de un mes desde la fecha de recepción. Para ello, deberán indicar claramente la dirección y el teléfono o fax tanto de la institución donde laboren como de su domicilio particular.

Extensión y presentación:

6. El artículo deberá tener como mínimo 15 páginas y como máximo 25, a interlineado 1.5, de tal forma que cada página contenga un máximo de 25 líneas uniformemente espaciadas. Los márgenes izquierdo y derecho medirán tres centímetros y 2.5 cms. en el superior e inferior. La fuente será Arial 12.
7. Los artículos aceptados se someterán a una revisión editorial. Los trabajos aceptados con dictamen condicionado a modificaciones dispondrán de 15 días naturales para su corrección. Los autores de los trabajos aceptados dispondrán de siete días naturales para revisar y aceptar o rechazar las correcciones de estilo
8. Con relación al título del artículo, éste no debe exceder de 15 palabras y describirá el contenido clara, exacta y concisamente, tanto en inglés como en español.
9. El nombre y el apellido del autor o autores se anotará inmediatamente abajo del título omitiendo el grado académico o 'profesión. Al pie de la primera página se indicará el nombre del autor o autores, el cargo oficial o académico, el nombre de la institución en que labora(n) el autor o autores y la dirección en que puede solicitarse(s) copias del artículo.
10. En los trabajos de investigación el texto se divide generalmente en Introducción, Método (materiales, sujetos, etc.), Resultados y Discusión. Este modelo no comprende los artículos redactados en forma de ensayo, reseña bibliográfica comentada, crítica o analítica, los que serán divididos en títulos, subtítulos y apartados si fuera el caso.
11. Cada artículo incluirá un resumen en inglés y español no mayor de trescientas palabras, así como un máximo de cinco palabras claves. Deberá señalar los objetivos del trabajo, sus alcances, la metodología utilizada y los principales resultados. Al final de dicho resumen se indicarán las palabras claves en ambos idiomas. (Estas instrucciones se encuentran en el punto 3)
12. En caso de requerirse notas al pie de página, se separarán mediante una línea horizontal y se identificarán con letras sucesivas.

13. Las referencias bibliográficas se anotaran al final del trabajo y deberán corresponder con la indicada en números superíndice en el cuerpo del artículo.
14. Al final del artículo, las referencias bibliográficas deberán citarse de acuerdo al sistema de Vancouver.
15. Los cuadros e ilustraciones deberán ser incluidos en formato JPG, TIFF o PDF con una resolución entre 150 y 300 DPI Y deberán medir entre 7 y 15 cm. En su lado mayor. Los cuadros, tablas o figuras se incorporan al interior del texto y deberán estar identificados con un número correlativo. Se acompañarán de un título breve y claro. Cuando no sean originales del autor, deberá especificarse la fuente de donde han sido tomados.
20. Noticias sobre eventos científicos. Las noticias sobre eventos científicos (congresos, foros, simposio, etc.) indicarán con claridad el nombre del evento, su objetivo, las personas a las que está dirigido, el nombre de la ciudad y país, la fecha en que se realizará y, en general, toda la información que requieran los interesados. Su extensión no deberá ser mayor de media hoja a espacio y medio. No es necesario que estas noticias se firmen.
21. Todo lo no previsto por estos lineamientos será resuelto por el Comité Editorial

Descripción de los tipos de colaboraciones:

16. Artículo de investigación originales. El objetivo de esta variedad de publicación, es la divulgación de los trabajos que se generan a través de las líneas o proyectos de investigación.
17. Artículo de Revisión o Ensayo. Son aquellos, que como su nombre lo indica, permiten al autor presentar una revisión o acercamiento particular sobre un tópico seleccionado.
18. Nota breve. Su objetivo es difundir los hallazgos parciales de la investigación científica. La estructura del texto no permite la inclusión de subtítulos ni lista de referencias. La extensión no excederá de dos páginas, y podrá incluirse hasta un dibujo o fotografía.
19. Reseñas de libros. La reseña de libros se elaborará indicando en primer lugar la referencia completa del libro que ha sido reseñado, esto es, el apellido y nombre del autor, el título del libro, la ciudad donde se publicó, la editorial y el número de paginas que contiene. El(los) autor(es) tendrá(n) completa libertad para elaborar la misma. El(los) nombre(s) de quien(es) reseñe(n) irá(n) al final, justificado a la derecha y en letra cursiva.

Requisitos para la publicación

La revista UniverSalud es una publicación semestral cuyo objetivo es dar cuenta del quehacer científico en el ámbito de la Salud Pública, por medio de artículos originales, derivados de las actividades de investigación, docencia y práctica profesional de la Salud Pública.

TIPOS DE COLABORACIONES:

La revista UniverSalud recibe trabajos en las modalidades de artículo de investigación originales, artículo de revisión o ensayo, nota breve, reseñas de libros y noticias sobre eventos científicos.

ENVÍO DE ARTÍCULOS:

1. Todos los artículos deberán dirigirse a los Editores de la Revista: saludcomunidad@uv.mx o al Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana, Dr. Luis Castelazo s/n, Col. Industrial Ánimas, C. P. 91190, Xalapa – Enríquez, Ver. Se acusará recibo vía correo electrónico a la recepción de los mismos.
2. Los artículos se acompañarán de una declaración que indique su carácter inédito y el compromiso de que, de aceptarse, no se enviarán a ninguna otra revista a menos que medie la autorización expresa del Editor.

PRESENTACIÓN:

El título del trabajo no debe exceder de 15 palabras y describirá el contenido clara, exacta y concisamente, tanto en inglés como en español. El nombre y el apellido del autor o autores se anotará inmediatamente abajo del título omitiendo el grado académico o profesión. Al pie de la primera página se indicará el nombre del autor o autores, el cargo oficial o académico, el nombre de la institución en que labora(n) el autor o autores y la dirección en que puede solicitarse(s) copias del artículo. Los autores deberán acompañar sus artículos de un resumen de máximo 300 palabras en español e inglés, y utilizando máximo cinco palabras claves que indiquen el contenido temático del texto. El artículo no deberá exceder de 15 páginas (21.59 x 27.94 cm ó 8.5 x 11 pulg. s.) a interlineado 1.5. La fuente será Arial 12.

En los artículos de investigación el texto se divide en Introducción, Método (materiales, sujetos, etc.), Resultados y Discusión. Este modelo no comprende los artículos redactados en forma de ensayo, reseña bibliográfica comentada, crítica o analítica, los que serán divididos en títulos, subtítulos y apartados si fuera el caso.

Los cuadros e ilustraciones deberán ser incluidos en formato JPG, TIFF o PDF, con una resolución entre 150 y 300 DPI y deberán medir entre 7 y 15 cm. en su lado mayor. Los cuadros, tablas o figuras se incorporan al interior del texto y deberán estar identificados con un número correlativo. Se acompañarán de un título breve y claro. Cuando no sean originales del autor, deberá especificarse la fuente de donde han sido tomados.

En caso de requerirse notas al pie de página, se separarán mediante una línea horizontal y se identificarán con letras sucesivas. La citación será en número superíndice en el cuerpo del trabajo. Las referencias bibliográficas deberán citarse de acuerdo al orden de aparición en el cuerpo del trabajo. Se sugiere tomar como base el sistema de Vancouver.

La revisión de los trabajos se realiza por pares participando personal interno y externo de la dependencia.

UniverSalud se encuentra indexada en IMBIOMED.
<http://www.imbiomed.com.mx/index3.html>



Universidad Veracruzana



INSTITUTO
DE
SALUD
PÚBLICA / UV