

**OR 1789**

**Desarrollo de una herramienta de tamizaje para consumo elevado de sodio en una población adulta mexicana**

*Development of a screening tool for a high sodium intake in an adult Mexican population*

Paola Vanessa Miranda-Alatraste<sup>1</sup>, Eloísa Colín Ramírez<sup>2,3</sup>, Marymar Guillén Hernández<sup>1</sup>, Susana Rivera Mancía<sup>2,3</sup>, Raúl Cartas Rosado<sup>2,3</sup>, Ángeles Espinosa-Cuevas<sup>1</sup>, Ricardo Correa-Rotter<sup>1</sup> y Maite Vallejo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Departamento de Investigación Sociomédica. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México. <sup>3</sup>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Ciudad de México, México

**Recibido:** 20/01/2018

**Aceptado:** 08/05/2018

**Correspondencia:** Eloísa Colín Ramírez. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

e-mail: ecolinra@conacyt.mx; eloisa\_colin@yahoo.com.mx

**DOI:** 10.20960/nh.1789

**RESUMEN**

**Introducción:** la excreción de sodio en orina de 24 horas es el método de referencia para evaluar la ingesta de sodio; sin embargo, se requieren herramientas que puedan aplicarse de manera más práctica tanto en el ámbito clínico como en el poblacional.

**Objetivos:** desarrollar y evaluar un cuestionario autoadministrable de frecuencia de consumo de alimentos ricos en sodio (CFCA-S) como herramienta de tamizaje para consumo elevado de sodio en una población adulta de la Ciudad de México.

**Métodos:** se desarrolló un CFCA-S con 28 categorías de alimentos ricos en sodio y su sistema de puntuación respectivo. El percentil 75 del puntaje total del CFCA-S se probó como punto de corte para clasificar a las personas con alto consumo de sodio a dos niveles ( $\geq 2.000$  y  $\geq 3.000$  mg/día), considerando la excreción urinaria de sodio en 24 horas como método de referencia.

**Resultados:** se incluyeron 95 participantes (mediana de edad: 39 [percentiles 25-75: 26-46] años; hombres: 39 [41,1%]). Un puntaje total de 51,2 en el CFCA-S mostró una sensibilidad del 31,6% (intervalo de confianza [IC] 95%: 19,1-47,5), una especificidad del 78,9% (IC 95%: 66,7-87,5), valor predictivo positivo del 50% (IC 95%: 31,4-68,6) y valor predictivo negativo del 63,4% (IC 95%: 51,8-73,6), para clasificar a las personas con consumo de sodio  $\geq 3.000$  mg/día. Un puntaje  $\geq 51,2$  se asoció significativamente con una ingesta de sodio  $\geq 3.000$  mg/día, resultando en una razón de momios de 3,12 (IC 95%: 1,03-9,44,  $p = 0,04$ ), después de ajustar por sexo, edad e índice de masa corporal (IMC).

**Conclusiones:** el CFCA-S es una herramienta práctica, factible de aplicarse y útil para identificar a personas en riesgo de tener un consumo elevado de sodio.

**Palabras clave:** Cuestionario de frecuencia de alimentos. Dieta. Sal. Validación.

## ABSTRACT

**Background:** twenty-four-hour urinary sodium excretion is the reference method to assess sodium intake; however, tools that can be more easily applied in the clinical and population setting are needed.

**Objectives:** to develop and evaluate a self-administered high-sodium food frequency questionnaire (abbreviated to CFCA-S in Spanish) as a screening tool for high sodium intake in an adult Mexico City population.

**Methods:** a CFCA-S including 28 sodium-rich food categories and a scoring system were developed. The 75 percentile for the total score was tested as cut-off point to classify high sodium consumers at two different levels ( $\geq 2,000$  and  $\geq 3,000$  mg/day) against 24-h urinary sodium excretion as reference method.

**Results:** ninety-five participants were included (median age: 39 [25<sup>th</sup>-75<sup>th</sup> percentiles: 26-46] years; men: 39 [41.1%]). A total score of 51.2 in the CFCA-S showed a sensitivity of 31.6% (confidence interval [CI] 95%: 19.1-47.5), specificity of 78.9 (CI 95%: 66.7-87.5), positive predictive value of 50% (CI 95% 31.4-68.6) and negative predictive value of 63.4% (CI 95%: 51.8-73.6) to classify high-sodium consumers at a level of intake  $\geq 3,000$  mg/day. A total score  $\geq 51.2$  was significantly associated with a sodium intake  $\geq 3,000$  mg/day, observing an odds ratio of 3.12 (CI 95%: 1.03-9.44,  $p = 0.04$ ), after adjusting by sex, age, and body mass index.

**Conclusions:** the sodium CFCA-S developed in this study is a practical, feasible and useful tool to identify individuals at greater risk of having a high sodium intake.

**Key words:** Food frequency questionnaire. Diet. Salt. Validation.

## INTRODUCCIÓN

La ingesta elevada de sodio se asocia al desarrollo de diversas enfermedades, entre las que destacan hipertensión arterial sistémica (HAS), enfermedad cardiovascular (ECV), enfermedades cerebrovasculares y enfermedad renal crónica (1). A nivel mundial, en el año 2010 se estimó que el consumo de sodio en adultos fue de 3.950 mg/día (intervalo de confianza [IC] 95%: 3.890-4.010 mg/día) (2). En México, el consumo estimado a través de la excreción de sodio en orina de 24 horas en población adulta de la Ciudad de México fue de 3.150 mg/día (IC 95%: 3.054-3.246 mg/día) (3), cifra que excede claramente la recomendación de consumo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2.000 mg/día (4,5) y de la Asociación Americana del Corazón (6) de 2.400 mg/día, para reducir el riesgo cardiovascular.

En el ámbito clínico, la restricción del sodio en la dieta es una de las principales estrategias

nutricias para el manejo de la hipertensión arterial y otras condiciones sensibles a este mineral, como insuficiencia cardiaca y hepática, así como enfermedad renal crónica. Por lo tanto, evaluar el consumo de sodio o identificar a las personas en riesgo de tener un consumo alto de este nutrimento es esencial. La medición de sodio en orina de 24 horas se considera el método estándar para estimar la ingesta de sodio (7); sin embargo, este método requiere tiempo para la recolección de la muestra y pruebas de laboratorio, lo que vuelve su uso poco práctico a nivel poblacional, además de ser tedioso y requerir un elevado nivel de participación del paciente para obtener muestras de orina completas (8). Los métodos dietéticos alternativos incluyen recordatorios de consumo de alimentos de 24 horas, registros de alimentos de múltiples días y cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA). Si bien estos suponen menos complicaciones para los pacientes en comparación con la recolección de orina de 24 horas, emplean técnicas de análisis que no son fácilmente accesibles en el ámbito poblacional, no proporcionan retroalimentación oportuna o tienen validez limitada para estimar el consumo de sodio (8,9).

Los CFCA diseñados específicamente para sodio dietario constituyen una alternativa útil para clasificar a las personas con un consumo alto o bajo de este nutrimento, facilitando así la identificación de individuos que requieran asesoría nutricional para reducir su ingesta, o bien, a aquellos en quienes deba aplicarse un método cuantitativo para estimar su consumo (10-12). Actualmente, en México no existe ningún instrumento autoadministrable y con un sistema de puntuación práctico y rápido que permita identificar a las personas con un consumo elevado de sodio que requieran alguna intervención nutricional para reducir su consumo. Debido a lo anterior, el objetivo de nuestro estudio fue desarrollar un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos ricos en sodio (CFCA-S) y evaluar su utilidad para clasificar a las personas con un consumo elevado de este nutrimento en una población adulta residente de la Ciudad de México, considerando la excreción de sodio en orina de 24 horas como método de referencia.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

La metodología de este estudio se divide en dos fases: a) diseño del CFCA-S; y b) evaluación de la utilidad del cuestionario para clasificar a las personas con un consumo elevado de sodio.

### **Fase 1. Diseño del CFCA-S**

Para el desarrollo del CFCA-S, se consideró la inclusión de los alimentos previamente identificados como las principales fuentes de sodio en la dieta en una cohorte de trabajadores de la Ciudad de México (13). En dicho estudio, se cuantificó el porcentaje de la ingesta total de sodio procedente de diferentes categorías de alimentos, con base en la cantidad promedio consumida de los alimentos de cada categoría durante un periodo de tres días, para lo cual se utilizaron diarios de alimentos, tal como se describió en el trabajo original (13). Se identificaron múltiples categorías (incluyendo productos locales, como tacos y tamales) que contribuyeron mayoritariamente al consumo diario de sodio en la población de estudio (per cápita), sin considerar la sal de mesa, dada la dificultad para medir con precisión su uso en la preparación de alimentos, tanto dentro como fuera de casa. Los métodos e instrumentos para determinar el contenido de sodio de cada alimento se describen a detalle en la publicación original (13).

En total, el cuestionario incluyó 28 categorías de alimentos, cada una de las cuales se consideró como un reactivo, y se pidió que se indicara con qué frecuencia, dentro de los seis meses previos, se consumieron los alimentos listados, usando las siguientes opciones de respuesta: a) al menos una vez al día; b) 4-6 veces por semana; c) 1-3 veces por semana; y d) rara vez o nunca. A cada opción de respuesta se le asignó una puntuación considerando el porcentaje promedio del consumo diario de sodio atribuible a la categoría de alimentos en cuestión entre los consumidores, tal como se reportó previamente (13) y se muestra en la tabla I.

Antes de la asignación de los puntajes, los porcentajes listados en la tabla I fueron redondeados al número entero inmediato superior o inferior y, posteriormente, este valor redondeado se asignó como puntaje a la respuesta que representa la mayor frecuencia de consumo en cada categoría de alimentos, que es *“al menos una vez al día”*.

Considerando esta frecuencia como un consumo diario (siete de siete días a la semana), las puntuaciones del resto de las opciones de frecuencias de consumo se asignaron por prorrateo; por ejemplo, si el porcentaje con que la categoría de *“pan salado”* contribuyó al consumo total de sodio entre los consumidores de pan salado fue de 9,8%, el puntaje asignado a la frecuencia de consumo de *“al menos una vez al día”* fue 10 (después de redondear 9,8); a la frecuencia de consumo *“4-6 veces por semana”* (considerando un valor promedio de cinco días a la semana para esta categoría) le correspondió una puntuación de  $5 \cdot 10 / 7 = 7,1$ ; y a la frecuencia de consumo de *“1-3 veces por semana”* (valor promedio de dos días a la semana) le correspondió una puntuación de  $2 \cdot 10 / 7 = 2,9$ . A la frecuencia de consumo *“rara vez o nunca”* se le asignó un valor de cero. La puntuación global máxima posible para el cuestionario fue de 231 y la mínima posible fue de 0, donde a mayor puntuación, mayor frecuencia de consumo de los alimentos listados. Adicionalmente, se incluyó una sección en la cual se pregunta por el uso discrecional de sal de mesa (sal añadida durante la preparación de alimentos y la agregada en la mesa). Estas preguntas no se consideraron en la puntuación del cuestionario; sin embargo, se incluyeron con la finalidad de captar información relevante para orientar la educación nutricional del encuestado en cuanto al uso de sal de mesa.

### **Evaluación de factibilidad**

Una vez diseñado el cuestionario y el sistema de puntuación, se les pidió a cinco especialistas en nutrición que completaran el cuestionario y que posteriormente evaluaran el tiempo empleado en contestarlo, así como la comprensión de las preguntas, la extensión del instrumento y la factibilidad para aplicarlo en la práctica clínica habitual, usando una escala de Likert; además, se incluyó un espacio en blanco para agregar comentarios.

La evaluación de expertos permitió identificar correcciones necesarias en la redacción de las preguntas y en el formato del cuestionario. Todos los expertos estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo en el tiempo, la comprensión, la amplitud y la factibilidad de la aplicación del cuestionario durante su práctica clínica. Finalmente, sugirieron que en la

opción de respuesta *“rara vez o nunca”* se especificara que *“rara vez”* correspondía a una o dos veces por mes. Se incluyó la modificación correspondiente como *“rara vez (1-2 veces por mes) o nunca”*.

### **Prueba piloto**

Una vez realizadas las correcciones propuestas por el grupo de expertos, se aplicó el instrumento a cinco voluntarios que se encuentran participando en el protocolo Tlalpan 2020 (14), el cual se describe más adelante. De los cinco voluntarios, tres fueron hombres y dos fueron mujeres, con una edad mínima de 25 y máxima de 49 años. Una nutricionista del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (INCICh) explicó el objetivo del cuestionario a los participantes y les pidió registrar la hora de inicio y término de llenado del mismo. Al término del llenado del cuestionario, dado que todos los encuestados respondieron entre once y 18 reactivos con la opción de frecuencia de consumo *“rara vez (1 a 2 veces por mes) o nunca”*, se decidió dividir en dos esta opción: *“rara vez (1-2 veces al mes)”* y *“nunca”*, a fin de evitar subestimar la puntuación de la frecuencia de consumo de aquellos alimentos que se consumen rara vez. Finalmente, a fin de poder asignar una calificación a la opción de respuesta *“rara vez (1-2 veces al mes)”*, el sistema de puntuación que originalmente se basó en una semana de siete días, se ajustó a un mes de 28 días. La opción *“nunca”* conservó el cero como puntuación. La puntuación máxima posible para la versión final del cuestionario se mantuvo en 231 y la mínima, en cero. La sección sobre uso de sal de mesa permaneció sin cambios. La mediana (percentiles 25-75) del tiempo de llenado del cuestionario reportado por los encuestados fue de diez (6,5-10) minutos. La versión final del cuestionario se presenta en la figura 1.

## **Fase 2. Evaluación de la utilidad del cuestionario para clasificar personas con un consumo elevado de sodio: validez de criterio concurrente**

### ***Población de estudio***

Una vez concluida la fase de diseño del cuestionario, este se incluyó como parte de la evaluación dietética de los participantes reclutados en la cohorte Tlalpan 2020 a fin de medir la frecuencia con que consumen alimentos ricos en sodio. El estudio Tlalpan 2020 es un estudio longitudinal que tiene como objetivo principal evaluar el impacto de factores de riesgo tradicionales y no tradicionales sobre la incidencia de hipertensión arterial con seguimiento a diez años en una población clínicamente sana residente de la Ciudad de México. El diseño y la metodología del estudio han sido publicados con anterioridad (14). La cohorte Tlalpan 2020 incluye hombres y mujeres de entre 20 y 50 años que vivan en cualquiera de las 16 delegaciones políticas de la Ciudad de México y que no padezcan hipertensión arterial. Se excluye de la cohorte a las personas con diagnóstico previo de diabetes mellitus, distiroidismo, enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica, síndrome coronario agudo, cáncer con efecto en la sobrevida, mujeres embarazadas y personas con algún tratamiento farmacológico que tenga efecto sobre la presión arterial, o que padezcan alguna alteración cognitiva o mental que impida el adecuado apego al protocolo.

A fin de evaluar la utilidad de cuestionario para clasificar personas con un consumo elevado de sodio, se llevó a cabo un análisis transversal de los datos de los participantes del estudio Tlalpan 2020 que contestaron el cuestionario durante su visita inicial o de seguimiento, entre mayo y septiembre de 2017, utilizando los datos de excreción de sodio en orina de 24 horas como método de referencia para estimar el consumo de sodio. Se excluyeron del análisis los participantes que no proporcionaron una muestra de orina de 24 horas completa, de acuerdo a los criterios descritos más adelante.

El estudio Tlalpan 2020 fue aprobado por los comités de Ética e Investigación del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (INCICH), con el número de referencia 13-802. Todos los participantes proporcionaron consentimiento informado por escrito para ser reclutados en la cohorte.

### ***Evaluaciones***

CFCA-S



Se aplicó el cuestionario diseñado previamente y se calculó la puntuación global para cada participante de acuerdo con el sistema de puntuación desarrollado. Se les pidió a los participantes que registraran la hora de inicio y de término de llenado del cuestionario.

#### Excreción de sodio en orina de 24 horas

Los pacientes recibieron instrucciones de desechar la primera orina de la mañana y, posteriormente, recolectar todas las micciones subsecuentes durante un periodo de 24 horas, incluida la primera orina de la mañana siguiente (que fue el día de su visita en el INCICH). Para la recolección, se les proporcionó a los participantes un contenedor libre de conservadores y se les pidió mantener el contenedor con orina en un lugar fresco durante el periodo de recolección. El sodio urinario se determinó a través del método de electrodo selectivo de iones y la creatinina urinaria se determinó por medio del ensayo colorimétrico de Jaffe en un analizador automatizado. Las muestras de orina se consideraron completas cuando los niveles de creatinina urinaria estuvieron dentro de la tasa de excreción de creatinina estándar para hombres (15-25 mg/kg/24 horas) y mujeres (10-20 mg/kg/24 horas) (15).

#### Antropometría y presión arterial

Se midieron peso, talla y circunferencia de cintura con el paciente en ayuno, sin zapatos y usando una bata de hospital, y de acuerdo con los lineamientos establecidos por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) (16) para su medición. Para el peso se utilizó una báscula mecánica de columna Seca® 700 con capacidad de 220 kg y precisión de 0,05 kg. La estatura se midió con un estadiómetro Seca® 220 con precisión de 1 mm y la circunferencia de cintura, con una cinta métrica de fibra de vidrio BodyFlex, con longitud de 150 cm y precisión de 1 mm. La presión arterial sistólica y diastólica se midió en el brazo izquierdo tres veces con un esfigmomanómetro de mercurio y se calculó el promedio de las tres mediciones. Los participantes con un promedio de presión arterial sistólica  $\geq 140$  mmHg y/o diastólica  $\geq 90$  mmHg durante la evaluación inicial se excluyeron de la cohorte (17).

## Bioquímica

Con el paciente en ayuno de 12 horas, se obtuvieron muestras de sangre venosa para determinar concentraciones séricas de colesterol total (CT), lipoproteínas de alta densidad (HDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL), triglicéridos (TG) y glucosa, en analizadores automatizados dentro del Laboratorio Central del INCICH.

## **Análisis estadístico**

Las variables continuas se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar o mediana y percentiles 25-75, dependiendo de su distribución, la cual se evaluó mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas se presentaron como frecuencias absolutas (número de participantes) y relativas (porcentajes). Se calculó el percentil 75 de la puntuación global del CFCA-S y se estimaron la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) asociados a este punto de corte para clasificar a las personas con una excreción urinaria de sodio  $\geq 2.000$  mg/día,  $\geq 2.400$  mg/día y  $\geq 3.000$  mg/día, considerando estos niveles de excreción como una medida subrogada de un consumo elevado de sodio, dado que la recomendación para el consumo de este nutriente varía entre 2.000 y 2.400 mg/día para población adulta, de acuerdo con la OMS (4) y la American Heart Association (AHA) (6), respectivamente. Si bien la AHA sugiere que un consumo de sodio de 1.500 mg/día puede verse asociado a una mayor reducción de la presión arterial (6), no se consideró este nivel de consumo para clasificar a los sujetos en nuestro estudio, dada la poca factibilidad de alcanzar este nivel de ingesta de sodio en población general.

Posteriormente, se utilizó un modelo de regresión logística para estimar la razón de momios (RM) e intervalo de confianza (IC) al 95%, tanto crudo como ajustando por sexo, edad e IMC, para la asociación entre el percentil 75 de la puntuación global del CFCA-S y la excreción urinaria de sodio a los tres niveles antes mencionados:  $\geq 2.000$  mg/día,  $\geq 2.400$  mg/día y  $\geq 3.000$  mg/día. La información se procesó en el software SPSS versión 22.

## RESULTADOS

En el periodo de mayo a septiembre de 2017, 148 participantes reclutados en la cohorte Tlalpan 2020 completaron el cuestionario; de estos, 95 (64,2%) proporcionaron una muestra de orina de 24 horas completa y, por tanto, se incluyeron en el análisis. En la tabla II se muestran las características demográficas y clínicas de los participantes. De los 95 incluidos, 39 (41,1%) fueron hombres y la mediana de edad fue de 39 (percentiles 25-75: 26-46) años. El IMC promedio se ubicó en el rango de sobrepeso, en tanto que la tensión arterial sistólica y diastólica se encuentra en rangos normales (18). En la tabla III se presentan los datos bioquímicos y de excreción urinaria de sodio y creatinina.

### **Evaluación de la utilidad del cuestionario para clasificar a las personas con un consumo elevado de sodio**

El percentil 75 calculado para la puntuación global del cuestionario fue de 51,2 puntos. En la tabla IV se muestran los datos de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN asociados a este punto de corte para clasificar a los participantes con consumo elevado de sodio considerando los tres niveles de excreción urinaria previamente establecidos; fueron mayores la sensibilidad, especificidad y VPN para el nivel de excreción  $\geq 3.000$  mg/día que para los de  $\geq 2.000$  y  $\geq 2.400$  mg/día.

En la tabla V se muestran los resultados del análisis de regresión logística, donde se observa que el punto de corte de 51,2 puntos en el CFCA-S se asoció de manera no significativa con una mayor probabilidad de tener una excreción urinaria de sodio  $\geq 2.000$  mg/día (RM: 1,20, IC 95%: 0,33-4,34,  $p = 0,78$ ) y  $\geq 2.400$  mg/día (RM: 1,89, IC 95%: 0,84-4,22,  $p = 0,12$ ), en comparación con aquellos con una puntuación global por debajo de este valor, luego de ajustar por sexo, edad e IMC. Cuando esta misma asociación se probó a un nivel de excreción de sodio  $\geq 3.000$  mg/día, la asociación fue más fuerte y significativa, mostrando una RM ajustada de 3,12 (IC 95%: 1,03-9,44,  $p = 0,04$ ).

## DISCUSIÓN

En este estudio se describe el diseño de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos ricos en sodio, denominado CFCA-S, en el cual se evalúan 28 categorías de alimentos previamente identificadas como fuentes relevantes de sodio en la dieta en una población de adultos de la Ciudad de México (13). Asimismo, se evaluó su utilidad como una herramienta de tamizaje para consumo elevado de sodio, medido a través de su excreción en orina de 24 horas, mostrando ser un instrumento sencillo y factible de aplicar, para el cual una puntuación global de 51,2 o superior se asoció significativamente con una mayor probabilidad (RM: 3,12, IC 95%: 1,03-9,44,  $p = 0,04$ ) de tener una excreción de sodio  $\geq 3.000$  mg/día.

Estudios previos han diseñado y probado la utilidad de cuestionarios de frecuencia de consumo específicos para sodio dietario en poblaciones de pacientes con hipertensión arterial (10), enfermedad renal crónica (11) o población general (12), siendo el nuestro el primero diseñado específicamente para población mexicana (19). Los resultados de este estudio muestran que, aun cuando el percentil 75 de la puntuación global del cuestionario (51,2 puntos) es capaz de detectar a poco más de la tercera parte (31,6%) de los casos con una excreción de sodio  $\geq 3.000$  mg/día, el 78,9% de los individuos con una excreción de sodio  $< 3.000$  mg/día son clasificados correctamente por el cuestionario. Considerando los tres niveles de excreción de sodio en los que se probó nuestro instrumento (Tabla IV), este mostró una mayor sensibilidad en comparación con la reportada para otro instrumento en población surafricana (12,4%) (12), pero menor a la observada para un cuestionario validado en población australiana con enfermedad renal (61%) (11). En ambos casos se buscaba identificar personas con un consumo de sodio  $\geq 100$  mmol/día, equivalente a 2.300 mg/día de sodio aproximadamente. Cabe resaltar que tanto nuestro instrumento como los dos mencionados previamente mostraron mayor especificidad que sensibilidad. Por otro lado, en nuestro estudio se observó que las personas con un puntaje global  $\geq 51,2$  en el cuestionario tuvieron significativamente mayor probabilidad de excretar  $\geq 3.000$  mg de sodio/día (RM: 3,12, IC 95%: 1,03-9,44,  $p = 0,04$ ), independientemente de la

edad, sexo e IMC. Estos resultados permiten sugerir la utilidad del CFCA-S para identificar personas en riesgo de tener una excreción elevada de sodio en población adulta de la Ciudad de México, quienes puedan beneficiarse de una asesoría nutricional para reducir su consumo con un enfoque preventivo, o bien, a aquellos que ameriten una evaluación formal de la ingesta de sodio a través de métodos cuantitativos, dado que se han identificado como personas en riesgo de consumo alto. Es importante destacar que, dada la baja sensibilidad y alta especificidad del cuestionario, su uso conlleva una menor tasa de falsos positivos, pero mayor de falsos negativos.

A nivel mundial, se estimó que una dieta alta en sodio contribuyó con el 4,2% del total de muertes en 2016 (20) y recientemente se reportó que el consumo promedio de sodio en una población mexicana clínicamente sana fue de 3.150 mg/día (IC 95%: 3.054-3.246 mg/día), llegando a ser hasta de 3.735 mg/día en hombres. Estas cifras son superiores a la recomendación de la OMS para consumo de sodio (< 2.000 mg/día sodio) para reducir la presión arterial y el riesgo cardiovascular a nivel poblacional (5), por lo que la necesidad de estrategias para reducir el consumo de sodio en nuestra población sigue latente. Se ha reportado que, a pesar de que los alimentos procesados y las comidas preparadas o consumidas fuera de casa contribuyen de manera significativa a la ingesta de sodio, las personas pueden creer que consumen bajas cantidades de este mineral debido a que no agregan sal a sus alimentos durante su preparación o en la mesa (21). Así, la falta de consciencia o conocimiento por parte de la población sobre la procedencia del sodio en la dieta y su consumo habitual puede impedir la motivación personal y/o la implementación efectiva de estrategias para reducir el consumo de este nutriente. Por tanto, contar con un instrumento que nos permita identificar a las personas en riesgo de tener un consumo alto de sodio en el ámbito poblacional es fundamental para poder intervenir oportunamente con asesoría nutricional o estrategias para disminuir el consumo de sodio, en congruencia con la iniciativa de la OMS dirigida a reducir el consumo de sodio en un 30% para el año 2025, con el fin de prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles en la población (22).

En el ámbito clínico, en padecimientos donde el consumo de sodio debe ser evaluado y controlado rutinariamente, tales como la hipertensión arterial, la insuficiencia renal o la insuficiencia cardiaca, su uso puede ser de gran utilidad para identificar de manera rápida y práctica a los pacientes en riesgo de tener un consumo alto de sodio en quienes se requiera implementar o reforzar intervenciones nutricionales para disminuir su ingesta; sin embargo, aún se requiere evaluar la utilidad de este instrumento en dichos pacientes.

Es importante mencionar las limitaciones de este estudio:

1. Aun cuando se incluyeron en el cuestionario dos reactivos sobre el uso de sal de mesa, estas respuestas no se consideraron en la puntuación debido a que en el trabajo original de donde se obtuvieron los datos para el sistema de puntuación no se evaluó su uso; sin embargo, sí se consideraron condimentos salados (sal de ajo, consomé en polvo o cubos), cuyo uso en algunas ocasiones sustituye a la sal de mesa en la preparación de alimentos.
2. La población de estudio en la que se validó el cuestionario proviene de una cohorte de adultos clínicamente sanos residentes en la Ciudad de México, participantes de un estudio sobre factores de riesgo para la incidencia de hipertensión arterial, por lo que el instrumento debe usarse con cautela en poblaciones procedentes de otras áreas del país, dado que los hábitos de alimentación y los alimentos locales varían de región a región.
3. Como la mayoría de las encuestas dietarias, este instrumento es dependiente de la memoria del encuestado y de la percepción que tenga sobre la frecuencia con que consume los alimentos estudiados. Sin embargo, debido a que no se preguntan cantidades de consumo específicas para cada alimento, sino que se asume una cantidad promedio de alimento consumido estimada en un estudio previo en población adulta, es posible que la complejidad para comprender y contestar la pregunta se vea reducida, tal como lo muestran los datos de la evaluación de factibilidad y la prueba piloto.
4. Finalmente, el cuestionario no incluyó alimentos como antojitos mexicanos o ciertos alimentos de restaurantes debido a que en México aún no se cuenta con

información sobre su contenido de sodio y, por tanto, no fue posible determinar la proporción con que contribuyen al consumo de sodio habitual (13). No obstante, el cuestionario mostró una asociación significativa con una excreción de sodio elevada a un nivel  $\geq 3.000$  mg/día (RM: 3,12, IC 95%: 1,03-9,44,  $p = 0,04$ ).

## CONCLUSIONES

En conclusión, el CFCA-S diseñado y evaluado en este estudio mostró ser una herramienta práctica, sencilla, de fácil aplicación y útil para identificar a personas en riesgo de tener un consumo elevado de sodio ( $\geq 3.000$  mg/día) en población adulta mexicana. Además, tiene el potencial de ser usado en el ámbito clínico en pacientes con condiciones sensibles al sodio, a fin de identificar fácilmente a aquellos en quienes deban implementarse o reforzarse las intervenciones para disminuir su ingesta, aunque la utilidad del instrumento en estos pacientes debe ser evaluada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Moon L, Faulks K, Littlewood S, McIntosh N, Ryan C, Waters A-M, et al. Prevention of cardiovascular disease, diabetes and chronic kidney disease: targeting risk factors. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare; 2009. p. 131.
2. Powles J, Fahimi S, Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Ezzati M, et al. Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. *BMJ Open* 2013;3(12):e003733.
3. Vallejo M, Colín-Ramírez E, Rivera Mancía S, Cartas Rosado R, Madero M, Infante Vázquez O, et al. Assessment of sodium and potassium intake by 24 h urinary excretion in a healthy Mexican cohort. *Arch Med Res* 2017;48(2):195-202.
4. World Health Organization (WHO). Guideline. Sodium intake for adults and children. Geneva: WHO; 2012. p. 46.
5. World Health Organization (WHO). Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva: WHO; 2015.
6. Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, De Jesus JM, Houston Miller N, Hubbard VS, et al. 2013

AHA/ACC Guideline on Lifestyle Management to Reduce Cardiovascular Risk. *J Am Coll Cardiol* 2014;63(25):2960-84.

7. Pan American Health Organization, World Health Organization. Strategies to monitor and evaluate population sodium consumption and sources of sodium in the diet: report of a joint technical meeting convened by WHO and the Government of Canada. Canada; 2010.

8. Colín-Ramírez E, Arcand J, Ezekowitz JA. Estimates of dietary sodium consumption in patients with chronic heart failure. *J Card Fail* 2015;21(12):981-8.

9. Goni Mateos L, Aray Miranda M, Martínez H. A, Cuervo Zapatel M. Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo de grupos de alimentos basado en un sistema de intercambios. *Nutr Hosp* 2016;33(6):1391-9.

10. Ferreira-Sae M-CS, Gallani M-CB, Nadruz W, Rodrigues RC, Franchini KG, Cabral PC, et al. Reliability and validity of a semi-quantitative FFQ for sodium intake in low-income and low-literacy Brazilian hypertensive subjects. *Public Health Nutr* 2009;12(11):2168-73.

11. Mason B, Ross L, Gill E, Healy H, Juffs P, Kark A. Development and validation of a dietary screening tool for high sodium consumption in Australian renal patients. *J Ren Nutr* 2014;24(2):123-34.e3.

12. Charlton KE, Steyn K, Levitt NS, Jonathan D, Zulu JV, Nel JH. Development and validation of a short questionnaire to assess sodium intake. *Public Health Nutr* 2008;11(1):83-94.

13. Colín-Ramírez E, Espinosa-Cuevas Á, Miranda-Alatrister PV, Tovar-Villegas VI, Arcand J, Correa-Rotter R. Food sources of sodium intake in an adult Mexican population: a sub-analysis of the SALMEX study. *Nutrients* 2017;9(8).

14. Colín-Ramírez E, Rivera-Mancía S, Infante-Vázquez O, Cartas-Rosado R, Vargas-Barrón J, Madero M, et al. Protocol for a prospective longitudinal study of risk factors for hypertension incidence in a Mexico City population: the Tlalpan 2020 cohort. *BMJ Open* 2017;7(7):e016773.



15. Wielgosz A, Robinson C, Mao Y, Jiang Y, Campbell NR, Muthuri S, et al. The impact of using different methods to assess completeness of 24-hour urine collection on estimating dietary sodium. *J Clin Hypertens* 2016;18:581-4
16. International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advance of Kinanthropometry; 2001.
17. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003;42(6):1206-52.
18. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertens (Dallas, Tex 1979)* 2017;HYP.0000000000000066.
19. McLean RM, Farmer VL, Nettleton A, Cameron CM, Cook NR, Campbell NRC. Assessment of dietary sodium intake using a food frequency questionnaire and 24-hour urinary sodium excretion: a systematic literature review. *J Clin Hypertens* 2017;19(12):1214-30.
20. GBD 2016 Risk Factors Collaborators E, Afshin A, Abajobir AA, Abate KH, Abbafati C, Abbas KM, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet (London, England)* 2017;390(10100):1345-422.
21. Arcand J, Mendoza J, Qi Y, Henson S, Lou W, L'Abbe MR. Results of a national survey examining Canadians' concern, actions, barriers, and support for dietary sodium reduction interventions. *Can J Cardiol* 2013;29(5):628-31.
22. World Health Organization (WHO). Report of the Formal Meeting of Member States to monitoring framework, including indicators and a set of voluntary global targets for the prevention and control of noncommunicable diseases. Geneva: WHO; 2012.

# **Nutrición Hospitalaria**

**Tabla I. Contribución al consumo total de sodio al día por categorías de alimentos entre los individuos que consumieron los alimentos (consumidores)**

<i>Categoría de alimento</i>	<i>% de la ingesta total de Na*</i>
Tacos	21,8 (16,9-26,8)
Pizza	20,6 (17,2-24,0)
Tamales	13,5 (10,9-16,1)
Sazonadores (salsas sazonadoras, condimentos salados en polvo y consomé en cubo o polvo)	12,7 (9,6-15,7)
Hamburguesas	12,3 (10,6-13,9)
Sazonadores a base de chile en polvo con sal	11,9 (6,0-17,8)
Carnes procesadas (jamón, tocino, salchichas, chorizo, machaca, chuleta de cerdo ahumada)	11,3 (10,6-12,1)
Pan dulce (empaquetado y de panadería)	11,1 (10,4-11,9)
Pan salado (bolillo, telera, baguette, pan de caja, pan para hot dog y otros)	9,8 (9,4-10,3)
Cereales de desayuno	9,7 (8,5-10,8)
Pescado enlatado (atún, sardinas)	9,6 (7,9-11,3)
Mole	8,5 (6,7-10,3)
Frijoles enlatados	8,4 (6,0-10,8)
Quesos naturales (panela, oaxaca, de cabra, parmesano, brie, camembert, gouda, suizo, queso crema, cheddar, provolone, etc.)	7,0 (6,5-7,6)
Tortilla de harina	6,7 (5,7-7,7)
Quesos procesados (tipo americano, fundido para untar o en rebanadas para fundir)	5,4 (4,7-6,2)
Chiles enlatados (en escabeche y adobados)	5,2 (4,1-6,4)
Salsas picantes y chamoy (salsas botaneras embotelladas)	5,1 (3,6-6,5)

Galletas saladas	4,6 (3,5-5,8)
Frituras (de papa, maíz o trigo)	4,4 (3,8-4,9)
Cacahuates, nueces y otras semillas saladas	4,1 (3,0-5,3)
Palomitas	3,5 (2,5-4,5)
CátSUP y mostaza	3,3 (2,8-3,8)
Galletas y barras de cereal	2,9 (2,5-3,3)
Margarina y mantequilla	1,9 (1,3-2,4)
Mayonesa y aderezos	1,6 (1,5-1,8)

\*Los datos representan promedio (intervalo de confianza 95%). Adaptada de Colín-Ramírez et al. (12). Los porcentajes correspondientes a las “sopas y cremas instantáneas” y “nuggets de pollo” son 7,5% (IC 95%: 5,4-9,6) y 4,1% (IC 95%: 2,8-5,4), respectivamente.

**Nutrición  
Hospitalaria**

**Tabla II. Características demográficas y clínicas de la población de estudio**

	<i>Población de estudio*</i>
	n = 95
Edad (años)	39 (26-46)
Hombres (n [%])	39 (41,1)
Peso (kg)	71,4 ± 15,4
Talla (m)	1,6 ± 0,9
Circunferencia de cintura (cm)	90,3 ± 12,7
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	27,4 ± 5,3
Tensión arterial sistólica (mmHg)	105,0 ± 14,7
Tensión arterial diastólica (mmHg)	70,7 ± 9,1
Tiempo de aplicación del cuestionario (minutos)	7,0 (6,0-9,0)

\*Las variables continuas se presentan como promedio ± desviación estándar o mediana (percentiles 25-75).

**Nutrición  
Hospitalaria**

**Tabla III. Datos bioquímicos y análisis de orina de 24 horas**

	<i>Población de estudio*</i>
	n = 95
Ácido úrico (mg/dl)	5,4 ± 1,4
Creatinina sérica (mg/dl)	0,7 (0,6-0,9)
Triglicéridos (mg/dl)	137,7 (96,3-188)
Colesterol total (mg/dl)	189,7 ± 34,6
Colesterol-HDL (mg/dl)	45,0 (36,8-52,7)
Colesterol-LDL (mg/dl)	117,6 (101,7-140,5)
Glucosa (mg/l)	94,0 (85-99)
Creatinina en orina (mg/24 horas)	1.281 ± 407,1
Sodio en orina (mg/24 horas)	2.714 (2.052-3.541)
Volumen orina (ml/24 horas)	1.500 (900-2.000)

HDL: colesterol de alta densidad; LDL: colesterol de baja densidad. \*Los datos se presentan como promedio ± desviación estándar o mediana (percentiles 25-75).

**Tabla IV. Sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del punto de corte establecido para la puntuación del CFCA-S (percentil 75: 51,2 puntos) para identificar a los sujetos con un consumo de sodio  $\geq 2.000$  mg/día,  $\geq 2.400$  mg/día y  $\geq 3.000$  mg/día, medido a través de la excreción de sodio en orina de 24 horas**

	$\geq 2.000$ mg/día		$\geq 2.400$ mg/día		$\geq 3.000$ mg/día	
	<i>Valor del índice</i>	<i>IC 95%</i>	<i>Valor del índice</i>	<i>IC 95%</i>	<i>Valor del índice</i>	<i>IC 95%</i>
Sensibilidad (%)	24,3	16,0-35,2	27,6	17,8-40,2	31,6	19,1-47,5
Especificidad (%)	71,4	50,0-86,2	78,4	62,8-88,6	78,9	66,7-87,5
VPP (%)	75,0	55,0-88,0	66,7	46,7-82	50,0	31,4-68,6
VPN (%)	21,1	13,2-32,0	40,8	30,2-52,5	63,4	51,8-73,6

VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

**Nutrición  
Hospitalaria**

**Tabla V. Análisis de regresión logística para la asociación entre el punto de corte establecido para la puntuación del CFCA-S (percentil 75: 51,2 puntos) y un consumo elevado de sodio, medido a través de la excreción de sodio en orina de 24 horas**

<i>Nivel de consumo de sodio*</i>	<i>RM<sup>‡</sup> cruda</i>	<i>IC 95% (valor p)</i>	<i>RM<sup>‡</sup> ajustada<sup>†</sup></i>	<i>IC 95% (valor p)</i>
≥ 2.000	0,80	0,27-2,38 (0,69)	1,20	0,33-4,34 (0,78)
≥ 2.400	1,53	0,74-3,13 (0,24)	1,89	0,84-4,22 (0,12)
≥ 3.000	1,73	0,68-4,41 (0,25)	3,12	1,03-9,44 (0,04)

\*Estimado a través de la excreción de sodio en orina de 24 horas. †Ajustado por sexo, edad e IMC. ‡RM: razón de momios.

**Nutrición  
Hospitalaria**