

ARTICULO ORIGINAL

Patrones de excreción urinaria de Sodio en población adulta en muestras de orina espontánea

Urinary sodium excretion patterns in adult population in spot urine samples

Sequera VG¹, Cañete F^{1,2,3}, Paiva T¹, Giménez E⁴, Santacruz E¹, Fretes G², Benítez G^{1,2,5}

¹ Dirección de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles, Ministerio de Salud y Bienestar Social, Paraguay. ² Cátedra de Salud Pública - Facultad de Ciencias Médicas. ³ Profesor Titular. Tercera Cátedra de Clínica Médica - Facultad de Ciencias Médicas. ⁴ Profesor Adjunto. Tercera Cátedra de Clínica Médica - Facultad de Ciencias Médicas. ⁵ Profesor Asistente. Tercera Cátedra de Clínica Médica - Facultad de Ciencias Médicas. San Lorenzo - Paraguay.

RESUMEN

Introducción: El presente estudio describe los patrones de natriuresis según las características clínicas y sociodemográficas en una población adulta de Asunción. **Métodos:** Estudio transversal tipo encuesta y toma de muestra de orina a personas que acudieron al Mercado de Abasto y al Policlínico Municipal durante los meses de junio-setiembre del 2014. Se estimó natriuria en muestras de orina espontánea a primera hora de la mañana y en ayunas. Se incluyeron sujetos de 18 a 65 años. Se compararon las medianas de los valores de natriuria en mmol/L, utilizándose el test U de Mann-Whitney para comparar las variables de dos categorías y Kruskal-Wallis para las que tienen más de dos categorías. **Resultados:** Se aplicó la encuesta y se tomó muestra de orina a 463 personas. El 69,5% (322) eran mujeres. La media de edad fue 50,5 años (DE: 14,2). El 26,6% (123) negó antecedentes patológicos. La mediana de natriuria global fue 97,5 mmol/L (RIC: 59,3–139,3). Los niveles de natriuria no presentaron diferencias por sexo. Las personas menores de 30 años, con bajo consumo de verduras y mayor consumo de frituras presentaron valores de natriuria altos y estadísticamente significativos. El grupo de sujetos sanos mostró mayor excreción de sodio que los que refirieron diabetes o hipertensión arterial. **Conclusiones:** La mayor excreción de sodio en orina observada se presenta en personas jóvenes, sin antecedentes patológicos y, al mismo tiempo son los que también presentan los peores hábitos alimenticios. Estos resultados muestran la necesidad de intervención en el ámbito de la salud pública a fin de prevenir la patología cardiovascular y renal del futuro.

Palabras clave: natriuresis, dieta hiposódica, hipertensión arterial, estilo de vida.

Autor correspondiente: Dra. Felicia Cañete. Dirección Vigilancia de Enfermedades no Transmisibles. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Email: fcanete@med.una.py.

Fecha de recepción el 9 de mayo del 2017; aceptado el 5 de julio del 2017

ABSTRACT

Introduction: The present study describes natriuresis patterns according to clinical and sociodemographic characteristics in adult population of Asuncion. **Methods:** Cross-sectional study of convenience sampling to people who attended the Mercado de Abasto and the Municipal Polyclinic during June to September 2014. People from 18 to 65 years old were included. Sodium was estimated from urine samples of spot urine taken in the morning and fasting. Median values of natriuresis in mmol/L were compared using the test Mann-Whitney and Kruskal-Wallis. **Results:** 463 people participated. 69.5% (322) were women. The mean age was 50.5 years (SD 14.2). 26.6% (123) denied pathological medical history. The median overall natriuresis was 97.5 mmol/L (IQR: 59.3-139.3). Natriuresis levels did not differ by sex. High values with statistically significant were presented in people under 30 years old, with low consumption of vegetables and increased consumption of fried food. The group of healthy subjects showed increased sodium excretion than those who reported diabetes or high blood pressure. **Conclusions:** The increased natriuresis occurs in young people without having pathological medical history and also having the worst eating habits. Public health policies must focus at this level to prevent future cardiovascular and renal disease it is at this level where public health must intervene to prevent future cardiovascular and renal disease.

Key Words: natriuresis, low-salt diet, high blood pressure, lifestyle.

INTRODUCCION

El sodio es un electrolito esencial en la nutrición humana y el cloruro de sodio (NaCl) o simplemente denominado como “sal”, es su principal fuente. Históricamente la sal se ha utilizado para realzar sabores y conservar alimentos, pero su ingesta excesiva es considerada un factor de riesgo para el desarrollo de hipertensión arterial (HTA) y la enfermedad coronaria (1,2). Recomendaciones nacionales e internacionales consideran a la reducción en el consumo de sal como uno de los “best buy” para la prevención de la HTA, las enfermedades cardiovasculares y sus consecuencias (3).

En la nutrición humana el consumo de sal representa una paradoja, debido a que se requiere ingerirla para evitar el déficit de sodio y las enfermedades asociadas a este nutriente. Además, la sal es utilizada como vehículo para la suplementación de otros nutrientes que representan un problema de salud pública, como es el caso del yodo en el Paraguay (4); sin embargo, es sabido que la ingesta excesiva de sal se asocia al desarrollo de hipertensión y otras enfermedades crónicas (3,5).

En los últimos años la proporción de sujetos con HTA se incrementó de forma muy considerable. En el año 1995 la Encuesta Nacional de Hipertensión registró que esta enfermedad afectaba al 39.5% y 26,8% de la población masculina y femenina respectivamente, y en la última Encuesta de Factores de Riesgos y Enfermedades no transmisibles de 2011 la prevalencia observada en hombres fue de 52,9% y en mujeres 38,3% (8,9).

Por los efectos negativos del sodio en la presión arterial y en las enfermedades crónicas a nivel poblacional, desde el año 2013, el Ministerio de Salud y Bienestar Social de Paraguay (MSPyBS) se encuentra trabajando en la reducción del consumo de sal a nivel poblacional. La primera medida adoptada fue disminuir la cantidad de sal en los panificados de consumo masivo (Resolución MSPyBS N° 248/13). Medidas como estas son aplicadas a nivel global y regionalmente y buscan implementar gradualmente estrategias integrales para alcanzar una ingesta adecuada de sal en términos poblacionales (6,7).

En un reciente estudio, hasta la fecha del presente trabajo en fase de publicación, reveló cifras de consumo de sal de más de 400 trabajadores del MSPyBS con la metodología de toma de muestras de orina de 24 hs. La cifra superaba los 13 gramos/día, casi tres veces las recomendaciones internacionales de 5 gramos/día (10,11).

Con el objetivo de identificar poblaciones de mayor riesgo para proponer intervenciones desde la salud pública, el presente estudio intenta dar un paso más al estudio anterior y realizar una descripción epidemiológica de cómo es el patrón de excreción urinaria de sodio según las poblaciones, desde sus diferentes variables sociodemográficas, clínicas y de estilos de vida.

PACIENTES Y METODOS

Estudio transversal tipo encuesta y toma de muestra de orina espontánea en ayunas realizado en sujetos voluntarios, de 18 a 65 años, que acuden al Mercado de Abasto y al Policlínico Municipal durante los meses de junio-setiembre del 2014. El muestreo fue por conveniencia. Para medir la natriuresis se tomaron muestras de orina espontánea o casual en ayunas entre las 7 y 9 horas de la mañana. La natriuria fue estimada en mmol/L.

Fueron excluidos individuos que refirieron insuficiencia renal o cardiaca, consumo de fármacos diuréticos, AINES y corticoides. Mediante una encuesta autoadministrada se recogieron datos sobre sociodemográficos, nivel de estudios alcanzados, antecedentes patológicos, patrón de consumo semanal de frutas, verduras, consumo habitual de sal, frituras y carnes. Así también fueron recogidos datos antropométricos de talla (en centímetros) y peso (en kilogramos) fueron recogidos para la estimación del índice de masa corporal ($IMC=kg/m^2$).

ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizaron los porcentajes para la presentación de los diferentes estratos según las variables observadas. El valor central utilizado para la presentación de la natriuria fue la mediana con sus correspondientes rangos intercuartílicos (RIC). Para demostrar diferencias entre las medianas de los valores de natriuria, se utilizó el test U de Mann-Whitney para comparar las variables de dos categorías y Kruskal-Wallis para las que tienen más de dos categorías. Se consideró una diferencia estadísticamente significativa p -valores $< 0,05$. Para el análisis se utilizó el software estadístico SPSS 18.0.

CONSIDERACIONES ETICAS.

La investigación cumplió en todas sus etapas con los requerimientos éticos y de confidencialidad de la Declaración de Helsinki. Se procedió con la encuesta y la toma de muestra de orina luego de la aceptación y firma de un consentimiento informado por parte de los sujetos de estudio.

Todo el análisis se realizó con bases de datos anonimizadas y sin posible identificación de los resultados con los sujetos encuestados. No se ofrecieron estímulos económicos para la participación.

RESULTADOS

Se aplicó la encuesta y se tomaron muestras de orina en 463 sujetos. El 69,5% (322) fueron mujeres. La media de edad fue de 50,5 años (DE:14,2). La mediana de natriuria global fue 97,5 mmol/L (RIC: 59,3–139,3). El 26,6% (123) negó antecedentes patológicos conocidos, el resto de los participantes refirió padecer diabetes o hipertensión arterial, o ambas patologías 25,1% (116) (**Tabla 1**). Como se puede observar en la tabla 1, aunque no existen diferencias significativas entre los grupos por características clínicas, el grupo de los que negaron antecedentes patológicos es el que presenta mayores niveles de excreción de sodio en orina.

	Poblacion Total		Diabetes Mellitus		Hipertensión Arterial		Hipertensos y Diabeticos		Grupo Control	
	<i>n</i>	%*	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Sexo										
Masculino	141	30.5	47	33.3%	41	29.1	22	15.6	36	25.5
Femenino	322	69.5	132	41.0%	150	46.6	94	29.2	87	27.0
Grupo de Edad (años)										
<= 24	32	7.0	3	9.4	5	15.6	1	3.1	15	46.9
25 - 34	40	8.8	5	12.5	2	5.0	0	0.0	21	52.5
35 - 44	62	13.6	12	19.4	15	24.2	4	6.5	25	40.3
45 - 54	118	25.9	44	37.3	58	49.2	28	23.7	34	28.8
55 - 64	132	29.0	75	56.8	85	64.4	52	39.4	15	11.4
> 64	71	15.6	45	63.4	41	57.7	30	42.3	12	16.9
Sodio Urinario (mmol/L)										
Mediana	97.5		73.5		84.95		69.0		115.2	
Rango Intercuartilico [25% -75%]	[59,3 - 139,3]		[48,8 - 112,1]		[52,7 - 125,2]		[46,1 - 108,1]		[73,4 - 159,6]	

% porcentaje de filas

/* porcentaje de columnas

Tabla 1.- Distribución de la muestra según sexo, edad, patología referida y niveles generales de excreción de sodio urinario

Los niveles de natriuria no presentaron diferencias significativas por sexo. Valores de natriuria altos y estadísticamente significativos al comparar con sus categorías se observaron principalmente entre: los menores de 30 años más que en edades mayores, en el grupo que refirió consumir pocas verduras, y los que refirieron mayor consumo de frituras en la semana (**Tabla 2**).

Cabe destacar que si la población de estudio se estratificara en dos grupos poniendo como punto de corte los 30 años, los menores tendrían valores del 50% más elevados que los mayores, y esta diferencia de medianas sería estadísticamente significativa: p-valor = 0,013 (datos no presentados en tablas).

	n	%	Mediana 50%	Rango Intercuartilo		p-valor
				25%	75%	
Sodio Urinario (mmol/L)	455	100	97,5	59,3	139,3	-
Sexo						
Masculino	139	30,9	108,1	64,7	142,7	0,099
Femenino	310	69,1	94,65	55,9	138,7	
Grupo de Edad						
<= 24	29	6,6	139,0	96,4	218,7	< 0,0001
25 - 34	38	8,6	138,2	83,0	172,2	
35 - 44	57	12,9	117,8	65,8	155,1	
45 - 54	117	26,5	95,8	59,1	141,5	
55 - 64	129	29,2	79,2	49,7	121,3	
> 64	71	16,1	79,3	60,3	111,1	
Nivel de Estudios						
Primarios	170	39,8	87,1	56,0	135,4	0,046
Secundarios	206	48,2	107,2	63,0	147,5	
Universitarios	51	11,9	105,0	64,0	139,3	
Días por semana Come Frutas						
<=5	259	64,1	100,7	60,3	145,5	0,068
>5	145	35,9	92,0	55,6	128,6	
Días por semana come verduras						
<=5	237	58,7	102,8	63,4	145,5	0,019
>5	167	41,3	91,4	53,4	130,8	
Días por semana consume frituras						
<=2	282	69,8	88,2	54,3	128,3	<0,0001
> 2	122	30,2	119,3	72,5	158,0	
Una vez servida la comida, le agrega sal?						
Nunca o muy rara vez	388	88%	97,7	58,7	139,3	0,491
Frecuente	53	12%	96,4	62,0	151,3	
IMC						
Bajo peso	3	0,7	111,4	108,1	121,5	0,351
Normopeso	68	15,5	92,1	57,0	140,4	
Sobrepeso	152	34,6	98,4	60,6	145,5	
Obesidad	216	49,2	97,4	56,2	138,6	
Hipertension						
Si	184	50,5	85,0	52,7	125,2	< 0,0001
No	180	49,4	110,1	66,8	156,2	
Diabetes						
Si	178	48,9	73,5	48,8	112,1	< 0,0001
No	186	51,1	111,2	66,6	151,6	
Con HTA y Diabetes						
Ambas enfermedades	115	49,57	69	46,1	108,1	< 0,0001
Ninguna (grupo control)	117	50,43	115,2	73,4	159,6	

Prueba de U de Mann-Whitney: para los que tienen 2 categorías

Prueba de Kruskal-Wallis: para los que tienen más de 2 categorías

El Test Z de Kolmogorov-Smirnov salió significativo para la distribución del Sodio en Orina, entonces es una distribución anormal. ($p < 0,007$)

Tabla 2.- Niveles de Sodio Urinario según factores sociodemográficos, clínicos y nutricionales

Debido a que el grupo de sujetos sanos presentó mayor excreción de sodio que los que refirieron diabetes, hipertensión arterial o ambas, se exploró el comportamiento de cada una de las variables específicamente en el grupo sin antecedentes patológicos (**Tabla 3**). Aunque se observa una tendencia de mayores valores en poblaciones más jóvenes, no se observaron diferencias estadísticamente significativas según las variables estudiadas dentro de este grupo.

	n	%	Mediana	Rango		p-valor
			50%	Intercuartilo	75%	
Sodio Urinario (mmol/L)	123	100	115,2	73,4	159,6	-
Sexo						
Masculino	36	0,29	121,1	81,2	151,6	0,834
Femenino	87	0,71	112,6	70,8	163,3	
Grupo de Edad (años)						
<= 24	15	0,12	137,3	92,75	238,3	0,271
25 - 34	21	0,17	134,2	83,9	177,7	
35 - 44	25	0,20	95,1	59,4	139,3	
45 - 54	34	0,28	122,2	68,8	155,6	
55 - 64	15	0,12	115,2	80,7	157,9	
> 64	12	0,10	77,1	57,85	113,43	
Nivel de Estudios						
Primarios	25	0,22	111,4	69,3	151,5	0,631
Secundarios	69	0,60	120,5	69,4	163,0	
Universitarios	21	0,18	115,2	97,1	161,1	
Días por semana Come Frutas						
<=5	91	0,75	115,4	74,9	160,5	0,661
>5	31	0,25	115,2	69,2	154,1	
Días por semana come verduras						
<=5	77	0,66	121,1	77,5	167,4	0,169
>5	39	0,34	107,5	69,2	144,0	
Días por semana consume frituras						
<=2	69	0,62	115,4	77,6	163,3	0,751
> 2	43	0,38	117,8	66,4	152,0	
Una vez servida la comida, le agrega sal?						
Nunca o muy rara vez	98	0,84	115,3	75,7	158,2	0,926
Frecuente	19	0,16	112,6	63,5	179,1	
IMC						
Bajo peso	1	0,01	-	-	-	0,169
Normopeso	26	0,21	90,6	55,2	135,1	
Sobrepeso	42	0,34	120,7	49,2	167,4	
Obesidad	54	0,44	122,6	65,7	162,8	

Prueba de U de Mann-Whitney: para los que tienen 2 categorías

Prueba de Kruskal-Wallis: para los que tienen más de 2 categorías

El Test Z de Kolmogorov-Smirnov salió significativo para la distribución del Sodio en Orina, entonces es una distribución anormal. ($p < 0,007$)

Tabla 3.- Niveles de Sodio Urinario según factores sociodemográficos, clínicos y nutricionales en población sin antecedentes de Hipertensión Arterial o Diabetes

Se exploró también la independencia de las variables estudiadas y se observó que la presencia de patologías está relacionada principalmente con la edad, los mayores presentan más prevalencia de patologías (diabetes y/o hipertensión arterial). También se observó que el nivel de estudios está relacionado inversamente con la edad: los más jóvenes presentaban mayor nivel de estudios.

DISCUSION

Este es el primer estudio que muestra el patrón de la excreción urinaria de sodio en una población adulta de características clínicas heterogéneas en Asunción. El trabajo de Pedrozo et al, es el primero que estima los valores de natriuresis en población nacional de manera adecuada. Es el que nos muestra los altos niveles de consumo de sal en la población adulta en el Paraguay (10). Como complemento, el presente trabajo aporta una orientación de cuáles son los grupos poblacionales con mayor natriuresis, estimado por los niveles de la excreción urinaria de este electrolito en una muestra espontánea de orina. Los valores obtenidos por esta metodología nos aproximan a las poblaciones que podrían ser más vulnerables a padecer enfermedades crónicas asociadas al alto consumo de sal para las próximas décadas.

Puesto que es sabido que la prueba gold standard para medir adecuadamente el consumo de sodio es la prueba de orina de 24 hs. (12,13), con los datos presentados no podemos indicar cuánto es la ingesta, cuál es la fuente de sodio ingerida ni cuanto es el consumo diario de sodio. El valor que presenta la excreción de sodio en una muestra espontánea de orina a nivel individual no tiene ningún significado y no está recomendado por ninguna guía clínica. Cuando el fin es observar comportamientos poblacionales, este valor adquiere otro matiz. En este sentido, lo importante del aporte del presente trabajo es mostrar el patrón o las tendencias que muestra la excreción de sodio mediante el mismo método bioquímico en los subgrupos poblacionales estudiados. Como se puede observar, llama la atención que la población que no refiere ningún tipo de patología conocida, la que eminentemente es la más joven, es el grupo poblacional que presenta los mayores valores de excreción de sodio urinario al comparar con otros grupos. Valores similares se observaron en estudios internacionales con muestras de orina de 24 hs., donde también son los jóvenes los que presentan el mayor consumo de sal (14).

No se observó diferencias en la excreción de sodio según el agregado de sal habitual de la mesa, una vez servida la comida. Esto no debe llamar la atención, ya que es sabido que cerca de 80% del sodio cuantificado en la orina de un sujeto proviene de otros compuestos más allá de la sal de mesa, principalmente el aporte de la sal contenida en alimentos industrializados y procesados (12,15,16). El resultado toma sentido si se observa la alta excreción de sodio entre los que refirieron mayor consumo de comidas rápidas y frituras y, menor consumo de verduras.

Como describimos más arriba, la muestra de orina tomada de manera espontánea en ayunas tiene sus limitaciones, y puede verse influenciada por muchos factores, principalmente por el consumo de agua o las temperaturas durante las 24 hs previas a la toma de la muestra. También hay que destacar que el consumo de sodio no es regular en el día a día ni la excreción durante las 24 hs, razón por la cual existen estudios que sugieren realizarlo con toma de creatinina en orina para corregir los valores de sodio en orina espontánea, los cuales no fueron realizados por este trabajo los cuales debido a que el objetivo no fue determinar los gramos de sal consumidos, sino observar y describir los patrones de excreción (17,19). Un mayor tamaño de la población y una mayor aleatoriedad en la búsqueda de participantes para el estudio podría mostrar con mayor claridad cómo se comportan las distintas variables entre la población que no refirió antecedentes patológicos, por eso tal vez en la tabla 3 no se observan diferencias estadísticas entre las categorías, pero sí patrones que orientan el comportamiento al comparar cada subgrupo poblacional, que es el fin de este trabajo.

A pesar de estas limitaciones, el trabajo orienta como conclusión que la población adulta mayor, la que tiene mayor prevalencia de enfermedades crónicas, tiene claro que el mayor consumo de sal empeora su comorbilidad y se expone a un riesgo vital, puesto que son los que presentan valores

más bajos de excreción urinaria de sodio. Por lo tanto, actualmente esta población no debería ser el objetivo principal de las campañas e intervenciones en salud pública. La verdadera población objetivo sugerida por este estudio son los jóvenes. Si este patrón de excreción urinaria de sal va de la mano con un consumo de sal elevado principalmente entre los jóvenes, serán estos los enfermos crónicos cardiovasculares, renales y las muertes prematuras de los próximos años. Es indiscutible que políticas o iniciativas de reducción del consumo de sal deben tener sus prioridades o focos en objetivos poblacionales, pero también son imprescindibles la aproximación de alto riesgo, o subpoblaciones objetivos como es el caso (18-23)

El alto consumo de sodio en la población paraguaya y su distribución según grupos de poblaciones, además de explicar en parte la alta incidencia de hipertensión observada en Paraguay, y la alta mortalidad por coronariopatías, nefropatía y otras enfermedades crónicas en el país en menores de 70 años, debe justificar la pertinencia y la necesidad de estudios similares realizados periódicamente y con mayor representatividad para observar los cambios epidemiológicos de futuras intervenciones y, orientar las políticas públicas en salud alimentaria del Paraguay (24).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alderman MH. Evidence relating dietary sodium 1. to cardiovascular disease. *J Am Coll Nutr.* 2006; 25(S3):S256-S261.
2. Titze J, Ritz E. J Salt and its effect on blood pressure and target organ damage: New pieces in an old puzzle. *Nephrol.* 2009 Mar-Apr;22(2):177-89
3. Hypertension: an urgent need for global control and prevention. *Lancet.* 2014 May 31;383(9932):1861.
4. Bürgi H, Zimmermann MB. Salt as a carrier of iodine in iodine deficient areas. *Schweiz Monatsschr Z ahnmed.* 2005;115(8):648-50.
5. Lozada M, Sánchez-Castillo CP, Cabrera GA, Mata II, Pichardo-Ontiveros E, James WP. Salt: its goodness and perversities. *Rev Invest Clin.* 2007 Sep-Oct;59(5):382-93
6. Albala C, Vio F, Kain J, Uauy R. Nutrition transition in Chile: determinants and consequences. *Public Health Nutr* 2002;5:123-128.
7. Popkin BM, Gordon-Larsen P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004 Nov;28 Suppl 3:S2-9.
8. Ramirez MO, Pino CT, Furiase LV, Lee AJ, Fowkes FG. Paraguayan National Blood Pressure Study: prevalence of hypertension in the general population. *J Hum Hypertens.* 1995 Nov;9(11):891-7.
9. Encuesta Nacional de Factores de Riesgos y Enfermedades No transmisibles 2011. MSPyBS, Paraguay. ISBN:978-99967-36-16-2. Disponible: <http://www.mspbs.gov.py>
10. Pedrozo ME, Assis D, Cabello A, Cañete F, Prieto F, Barengo N. Determinación de sodio urinario como marcador bioquímico para estimar la ingesta de sal en trabajadores del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Paraguay-2014. [Pendiente Publicación]
11. Grupo De Expertos De La Oms/Ops Sobre La Prevención De Las Enfermedades Cardiovasculares Mediante La Reducción De La Ingesta De Sal Alimentaria De Toda La Población. PAHO, 2011. Accesible en: <http://www.paho.org/>
12. Bisi M MC, Cunha R de Sá; Herkenhoff LE Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. *Rev Saúde Pública* 2003;37:743-750.
13. Rhee MY, Kim JH, Shin SJ, Gu N, Nah DY, Hong KS, Cho EJ, Sung KC. Estimation of 24-hour urinary sodium excretion using spot urine samples. *Nutrients.* 2014 Jun 20;6(6):2360-75.
14. Bernstein A, Willett W. Trends in 24-h urinary sodium excretion in the United States, 1957–2003: a systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2010 Nov; 92(5): 1172–1180.
15. Sanchez-Castello CP, Warrender 5, Whitehead TP, James WPT. An assessment of the sources of di

- etary salt in a British population. Clin Sci 1987;72:95-102)
16. Mattes RD, Donnelly D. Relative contributions of dietary sodium sources. J Am Coll Nutr 1991; 10: 383-393.
 17. Mann SJ, Gerber LM. Estimation of 24-hour sodium excretion from spot urine samples. J Clin Hypertens (Greenwich). 2010 Mar;12(3):174-80.
 18. Toft U, Cerqueira C, Andreasen AH, Thuesen BH, Laurberg P, Ovesen L, Perrild H, Jørgensen T. Estimating salt intake in a Caucasian population: can spot urine substitute 24-hour urine samples? Eur J Prev Cardiol. 2014 Oct;21(10):1300-7.
 19. McLean R, Williams S, Mann J. Monitoring population sodium intake using spot urine samples: validation in a New Zealand population. J Hum Hypertens. 2014 Nov;28(11):657-62.
 20. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. BMJ. 2013 Apr 3;346:f1326.
 21. Survey on Members States' Implementation of the EU Salt Reduction Framework. Accesible en: <http://ec.europa.eu>
 22. Cappuccio FP, Capewell S, Lincoln P et al. (2011) Policy options to reduce population salt intake. BM J 343, d4995.
 23. Rose G. Sick individuals and sick populations. Int J Epidemiol. 1985 Mar;14(1):32-8.
 24. Boletín de Enfermedades No Transmisibles 2015. DVENT, MSPyBS- Paraguay. Disponible en: <http://www.mspbs.gov.py>

