

ARTÍCULO ORIGINAL

PREVALENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN UNA POBLACIÓN RURAL EXPUESTA AL ARSÉNICO EN ARGENTINA

Analia Graciela Soria^{1,a}, Rosa Silvina Guber^{1,b}, Liliana Mónica Tefaha^{1,c}, Félix Fernando Aragón^{1,d}, Claudio de Jesús Romero^{2,c}, Roxana del Valle Toledo^{2,c}, Noemí Graciela Sandoval^{1,e}, Mariano Nicolás Áleman^{1,a}

¹ Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

² Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

^a Doctor en bioquímica; ^b especialista en bioquímica clínica; ^c médico; ^d doctor en medicina; ^e bioquímica

El presente estudio fue presentado en el XXXV Congreso Nacional de Cardiología (Rosario, 2017); 72.º Congreso Argentino de Bioquímica (Buenos Aires, 2017); Congreso de las Enfermedades Cardiovasculares SEC 2018 (Sevilla, España); XXVI Congreso Nacional de Medicina (Buenos Aires, 2018); XXXVII Congreso Nacional de Cardiología de la Federación Argentina de Cardiología (Rosario, 2019).

RESUMEN

Objetivos. Determinar la prevalencia de hipertensión arterial y factores de riesgo cardiovascular (FRC) en una población rural expuesta al arsénico (As) en el agua de consumo en la provincia de Tucumán, Argentina. **Materiales y métodos.** Participaron 352 habitantes adultos. Se midió el consumo de arsénico en agua de bebida y se evaluó la presión arterial, el tabaquismo, el consumo de alcohol de riesgo y perjudicial, la ingesta de sal, la actividad física, el índice de masa corporal, la glucemia y la dislipidemia. El riesgo cardiovascular fue calculado usando el *score* de Framingham. **Resultados.** Se dividió la población en Grupo Expuesto (GE) n=90 y Grupo No Expuesto (GNE) n=262. La prevalencia de hipertensión fue 48,9 y 51,1%; tabaquismo 31,1 y 39,7%; consumo de alcohol de riesgo 22,2 y 17,9%; perjudicial 36,6 y 36,6%; ingesta de sal 100 y 100%; actividad física 16,7 y 18,7%; sobrepeso 43,3 y 43,9%; obesidad 25,5 y 25,6%; diabetes 24,4 y 32,8%; y dislipidemia 58,9 y 66,4%. El *score* de riesgo bajo, moderado o alto fue 50; 21,1; y 28,9% para GE, y 54,6; 19,1 y 26,3% para GNE, respectivamente. **Conclusiones.** La exposición al As no afecta la prevalencia de FRC. Se identifica una población rural en situación de vulnerabilidad con elevados FRC. La Encuesta Nacional de Factores de Riesgo no refleja lo que ocurre en zonas rurales. La escala de Framingham concuerda con los FRC encontrados. Se requiere la implementación de políticas de promoción de salud que permita mejorar el pronóstico de sufrir eventos cardiovasculares a corto y mediano plazo.

Palabras clave: Arsénico, Factores de Riesgo Cardiovascular, Población Rural, Argentina (Fuente: DeCS BIREME).

PREVALENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION AND CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN A RURAL POPULATION EXPOSED TO ARSENIC IN ARGENTINA

ABSTRACT

Objective. To determine the prevalence of arterial hypertension and cardiovascular risk factors (CRF) in a rural population exposed to arsenic (As) in drinking water in the province of Tucumán, Argentina. **Materials and methods.** A total of 352 adult inhabitants participated. Consumption of arsenic in drinking water was measured. Blood pressure, smoking, risk and harmful alcohol consumption, salt intake, physical activity, body mass index, glycemia and dyslipidemia were evaluated. Cardiovascular risk was calculated using the Framingham score. **Results.** The population was divided into Exposed Group (EG) n=90 and Non-Exposed Group (NEG) n=262. The prevalence of hypertension was 48.9 and 51.1% in each group, respectively; for smoking it was 31.1 and 39.7%; for risky alcohol consumption, 22.2 and 17.9%; for harmful alcohol consumption, 36.6 and 36.6%; for salt intake, 100 and 100%; for physical activity, 16.7 and 18.7%; for being overweight, 43.3 and 43.9%; for obesity, 25.5 and 25.6%; for diabetes, 24.4 and 32.8%; and for dyslipidemia, 58.9 and 66.4%. The scores for low, moderate, or high-risk were 50; 21.1; and 28.9% in the EG, and 54.6; 19.1 and 26.3% in the NEG, respectively. **Conclusions.** Exposure to As does not affect the prevalence of CRFs. We identified a rural population in a vulnerable condition with high CRFs. The National Risk Factor Survey does not reflect what happens in rural areas. The Framingham scale is consistent with the found CRFs. The implementation of health promotion policies is required to improve the prognosis of suffering cardiovascular events in the short and medium term.

Keywords: Arsenic, Cardiovascular Risk Factors, Rural Population, Argentina. (Source: MeSH NLM).

Citar como: Soria AG, Guber RS, Tefaha LM, Aragón FF, Romero CJ, Toledo RV, Sandoval NG, Áleman MN. Prevalencia de hipertensión arterial y factores de riesgo cardiovascular en una población rural expuesta al arsénico en Argentina. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2021;38(4):530-6. doi: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.384.9402>.

Correspondencia: Mariano Nicolás Áleman; mariano_edu@hotmail.com

Recibido: 02/09/2021

Aprobado: 09/12/2021

En Línea: 22/12/2021

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial, siendo la principal causa de mortalidad⁽¹⁾. Los factores de riesgo cardiovasculares (FRC) son condiciones presentes en un individuo que aumentan la probabilidad de sufrir una ECV, entre estos se encuentran la hipertensión arterial (HTA), el tabaquismo, la hipercolesterolemia, etc. En Argentina, uno de cada tres adultos sufre de HTA, no obstante, cuatro de cada diez no conocen su condición, lo que la convierte en el principal FRC. Además, representa la causa más importante de accidente cerebrovascular y primera causa de muerte, de discapacidades y trastornos cognitivos, lo cual genera altos costos sanitarios⁽²⁾.

El arsénico (As) y otros metales son considerados por la OMS dentro de los diez productos químicos de gran preocupación para la salud pública y algunos autores lo han relacionado con las enfermedades cardiovasculares. El As es un contaminante natural presente en el aire, el suelo y el agua⁽³⁾. La República Argentina cuenta con aguas naturales con contenidos de As que superan los 0,05 mg/L, fijados por el Código Alimentario Argentino (CAA) con una población expuesta de aproximadamente 1 millón habitantes residentes en zonas rurales⁽⁴⁾. Los efectos tóxicos del As dependen de la exposición, sexo, edad, factores genéticos, entre otros. Además, las condiciones socioeconómicas pueden incrementar la susceptibilidad de la población a tóxicos ambientales⁽⁵⁾.

Varios estudios sugieren que la exposición al As se asocia con un mayor riesgo de desarrollar ECV⁽⁶⁾. La exposición prolongada a este metaloide puede producir efectos cardiovasculares adversos persistentes y/o irreversibles. Los principales efectos se han establecido en las zonas de alta exposición, por el contrario, la evidencia de los efectos de dosis bajas sigue siendo controvertida en relación con las ECV. Asimismo, se ha reportado el pleiotropismo de efectos sobre la salud, incluyendo hipertensión, daño en la microcirculación, enfermedad coronaria y arterial periférica, entre otras⁽⁷⁾.

La provincia de Tucumán, ubicada en el noroeste de Argentina, es una de las más afectadas por la contaminación por As en el agua de consumo. El departamento Graneros se encuentra en el sureste de la provincia, a 120 km de San Miguel de Tucumán, capital de la provincia. En un trabajo previo se informó que la concentración de As en el agua de consumo en esta provincia fluctúa entre 0,05 y 0,97 mg/L, como valores mínimos y máximos, respectivamente⁽⁸⁾. Sin embargo, no existe información en nuestra región sobre la relación de la exposición al As y los FRC. El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de hipertensión arterial y factores de riesgo cardiovascular (FRC) en una población rural expuesta al As en el agua de consumo en la provincia de Tucumán (Argentina).

MENSAJES CLAVE

Motivación para realizar el estudio: en Graneros (Tucumán, Argentina) el arsenicismo crónico y las enfermedades cardiovasculares configuran un problema de salud pública que incide en comunidades pobres sin acceso al sistema de salud.

Principales hallazgos: en este trabajo se determinó que hay alta prevalencia de hipertensión arterial y otros factores de riesgo cardiovascular; la exposición al consumo de As no afecta la prevalencia y la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo no refleja lo que ocurre en zonas rurales como Graneros.

Implicancias: se requiere la implementación de políticas de promoción de salud desde un enfoque multidisciplinario que permita mejorar la calidad y el pronóstico de vida de estos habitantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Estudio descriptivo, de corte transversal, fue realizado entre febrero de 2017 a diciembre de 2019. El tamaño de muestra calculado fue de 322 considerando una población de 1975 adultos mayores de 30 años, según el último Diagnóstico Municipal de Graneros del año 2015, con un nivel de confianza del 95% un y un poder del 90%. Para tomar una muestra efectiva se incluyeron 352 habitantes de ambos sexos, mediante un muestreo aleatorio simple.

Se incluyeron personas mayores de 30 años, de ambos sexos, asintomáticas, que consumen agua de pozo por más de 10 años, siempre que hayan sido cavados a mano, puesto que tienen, en general, profundidades menores a 10 m (donde el arsénico se encuentra presente de forma natural en acuíferos poco profundos)⁽⁹⁾. Se excluyeron a personas con enfermedad cardiovascular preexistente como aterosclerosis coronaria, cerebral o periférica y mujeres embarazadas donde los trastornos de la hipertensión son multicausales. También se excluyeron individuos con residencia parcial en la zona o que se negaron a firmar el consentimiento informado.

Variables de estudio y procedimiento

A todos se les realizó una historia clínica completa y se procedió a la toma de la presión arterial (PA) con tensiómetro manual (Silfa, CABA, Argentina). Se definió HTA cuando los valores de PA fueron $\geq 140/90$ mm Hg y/o uso actual de fármacos antihipertensivos (valores según los puntos de corte establecidos en el último Consenso Nacional entre la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial, la Sociedad Argentina de Cardiología y la Federación Argentina de Cardiología)⁽¹⁰⁾.

La diabetes se consignó por autorreporte o con los criterios diagnósticos de la OMS. La actividad física se midió con cuestionario siguiendo las recomendaciones sobre actividad física para la Salud de la OMS en adultos de 18 a 64 años.

Se tomó en cuenta el hábito de fumar, y se categorizó a los individuos en no fumadores y fumadores. El consumo de alcohol fue clasificado de acuerdo con el consumo regular diario en: consumo de riesgo: 20 a 40 g diarios de alcohol en mujeres, y de 40 a 60 g diarios de alcohol en hombres, y en consumo perjudicial: consumo regular promedio mayor a 40 g de alcohol diarios en mujeres y de más de 60 g diarios en hombres ⁽¹¹⁾. El consumo de sal se evaluó por preguntas que indagaban sobre los paquetes de sal que son utilizados por mes, cuántas personas comen y si usan el salero en la mesa para agregarle sal a la comida.

Se determinó el peso y talla de los individuos mediante el uso de balanza-tallímetro Health o Meter Professional (USA) con capacidad 180 kg, para lo cual cada sujeto fue evaluado de pie, en posición erguida, con los tobillos juntos, los hombros relajados y ambos brazos a los lados del cuerpo. A partir del peso y talla se calculó el índice de masa corporal (IMC) y se categorizó el estado nutricional según los criterios de la OMS, en: normopeso (IMC $\geq 18,5 \text{ kg/m}^2 < 25 \text{ kg/m}^2$); sobrepeso (IMC $\geq 25 \text{ kg/m}^2 < 30 \text{ kg/m}^2$) y obesidad (IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$) ⁽¹⁰⁾.

Se recogieron muestras de sangre venosa previo ayuno de 10 h para la obtención de suero, el cual fue conservado a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta su uso para la determinación de parámetros de laboratorio. El dosaje de glucosa se realizó empleando el método colorimétrico optimizado (Wiener Lab, Rosario, Argentina) siguiendo las instrucciones de los fabricantes. Para el colesterol total (CT), colesterol de lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), colesterol de lipoproteínas de alta densidad (c-HDL) y los triglicéridos (TG) se empleó el método colorimétrico optimizado (Wiener Lab, Rosario, Arg). Se consideró glucemias normales en ayunas a concentraciones de glucosa $\leq 100 \text{ mg/dL}$. Se consideró triglicéridemia normal a los valores $\leq 150 \text{ mg/dL}$ con independencia de sexo. Se consideró colesterinemia normal a los valores $\leq 200 \text{ mg/dL}$ con independencia de sexo. Se consideró con c-HDL normal a quienes tuvieran valores $> 40 \text{ mg/dL}$ en varones y $> 50 \text{ mg/dL}$ en mujeres.

La estratificación del riesgo cardiovascular fue calculada usando el *score* de Framingham, que estima el riesgo de padecer cardiopatía isquémica en los próximos diez años. El mismo tiene en cuenta siete variables: sexo, edad, PA, CT, c-HDL, tabaquismo y diabetes. Se consideraron tres categorías: $< 10\%$ riesgo bajo; entre 10 y 20% riesgo moderado; y $> 20\%$ riesgo alto ⁽¹²⁾.

Evaluación de la exposición al arsénico

Los participantes concurren con una muestra de agua del pozo domiciliario. Para ello se les solicitó que previamente a la recolección, lavaran tres veces una botella plástica chica con el agua, teniendo la precaución de no exponer la botella al calor ni al sol. La concentración de As fue determinada por el método de dietilditiocarbamato de plata (AQAssay, GT Lab, Rosario

Santa Fe, Argentina) ⁽¹³⁾. Se consideró como grupo expuesto (GE) cuando los niveles en el agua de consumo fueron superiores a $0,05 \text{ mg/L}$, y grupo no expuesto (GNE) cuando los niveles fueron inferiores a $0,05 \text{ mg/L}$ ⁽⁴⁾. Estos valores de corte son los establecidos por el CAA, basándose en que existen otras regiones en el mundo donde las concentraciones de arsénico en el agua son elevadas (por encima del valor de referencia de 10 ug/L recomendados por la OMS), pero son menores a 50 ug/L , y en estos casos, la incidencia de cáncer atribuidos al consumo de arsénico es difícil de detectar en estudios epidemiológicos ⁽¹⁴⁾.

Análisis estadístico

El análisis se efectuó mediante el programa SPSS ver. 23.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) para Windows. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de las variables cuantitativas. Las variables cualitativas fueron presentadas como frecuencias relativas con sus respectivos intervalos de confianza 95%; la prueba de chi cuadrado se utilizó para comparar las proporciones. Las variables cuantitativas fueron expresadas con la media \pm desviación estándar. Se efectuaron comparaciones entre dos variables con la prueba t de Student. Se estableció una asociación estadísticamente significativa para un valor de $p < 0,05$.

Consideraciones éticas

El estudio contó con el aval del Comité de Ética en Investigación de la Universidad Nacional de Tucumán y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Centro Científico Tecnológico CONICET-TUCUMAN (Resol. 7/2017). Todos los participantes firmaron el consentimiento informado en el cual se les explicó los detalles concernientes al estudio y los procedimientos, garantizándoles el anonimato y la voluntariedad de su participación.

RESULTADOS

La población fue convocada por invitación domiciliaria al Centro de Atención Primaria para la Salud de Graneros (Tucumán, Argentina). De acuerdo con los niveles de As en el agua de consumo se los dividió en dos grupos: GE (n=90, 37 mujeres y 53 varones) y GNE (n=262, 103 mujeres y 159 varones). El nivel promedio medido de As en el agua fue de $0,180 \pm 0,36 \text{ mg/L}$ (rango: 0,05-3,16 mg/L).

Las características demográficas y sociales de la población rural estudiada se muestran en la Tabla 1. La distribución de las edades en ambos grupos fue similar; aproximadamente las dos terceras partes de los participantes fueron mayores a 50 años. Respecto al grado de instrucción, fue similar tanto para el GE como para el GNE; se destaca que aproximadamente la mitad de los participantes eran analfabetos y casi la otra mitad solo habían alcanzado estudios básicos. El trabajo informal en actividades primarias (agricultura, ganadería) concentra la principal actividad económica. Estos datos demuestran que los sujetos se encuentran en situación vulnerable.

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población en estudio

Variables	GE (n=90)		GNE (n=262)		Valor de p
	Frecuencia absoluta	% (IC 95%)	Frecuencia absoluta	% (IC 95%)	
Sexo					
Masculino	53	58,9 (48,7-69,1)	159	60,7 (54,8-66,6)	0,764
Femenino	37	41,1 (30,9-51,3)	103	39,3 (33,4-45,2)	
Edad (años)*	90	56,0 ± 13,58	262	57,67 ± 9,26	0,302***
Estado Civil					
Soltero	40	44,9 (34,6-55,2)	137	52,3 (46,3-58,3)	0,230**
Casado	50	55,1 (44,8-65,4)	125	47,7 (41,7-53,7)	
Educación					
Ninguna	40	44,7 (34,4-55,0)	107	40,8 (34,8-46,8)	0,723**
Nivel primario	41	45,9 (35,6-56,2)	120	46,0 (40,0-52,0)	
Secundario/Superior	8	9,4 (3,4-15,4)	35	13,2 (9,1-17,3)	
Empleo					
Jornalero	46	51,2 (40,9-61,5)	87	33,3 (27,6-39,0)	0,002**
Jubilado/pensionado	23	25,6 (16,6-34,6)	77	29,3 (23,8-34,8)	
Desocupado	10	11,8 (5,1-18,5)	19	7,3 (4,2-10,4)	
Varios	11	12,2 (5,4-19,0)	79	30,1 (24,5-35,7)	

GE: grupo expuesto; GNE: grupo no expuesto. * media ± desviación estándar. ** Prueba de chi cuadrado. *** Prueba t de Student.

En la Tabla 2 se presenta el análisis de prevalencia de los factores de riesgo para enfermedad cardiovascular de GE y GNE. El porcentaje de sujetos con HTA fue elevado en ambos grupos y no se encontraron diferencias significativas según la exposición al As. Aproximadamente un tercio de los sujetos encuestados reportaron hábitos de tabaquismo tanto en el GE como en el GNE. En cuanto al consumo de alcohol, nuestros resultados mostraron que la mitad de toda la población estudiada ingiere alcohol en niveles que corresponden a un consumo de riesgo y perjudicial, independientemente de la exposición al As en el agua de bebida. Además, el 100% de todos los encuestados afirmaron consumir sal de mesa en exceso. El análisis de las variables metabólicas mostró una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad (según los valores de IMC establecidos por la OMS), tanto en el grupo que ingería niveles de As por encima de los permitidos por el CAA, como el que lo hacía dentro de los valores aceptables. Por otro lado, no se encontraron diferencias en la prevalencia de la actividad física entre los grupos estudiados. La prevalencia de diabetes en el GE fue similar a la reportada por el GNE, no encontrándose diferencias significativas. Cuando se analizaron las dislipidemias, alrededor del 60% de los sujetos del GE y GNE, presentó algún tipo de alteración en el perfil de lípidos. Los niveles encontrados fueron: CT $213,5 \pm 46,8$ mg/dL, c-LDL $143,0 \pm 33,0$ mg/dL, c-HDL $54,5 \pm 10,5$ mg/dL, TG $185,6 \pm 56,2$ mg/dL en el GE y CT $207,2 \pm 39,9$ mg/dL, c-LDL $145,4 \pm 32,4$ mg/dL, c-HDL $49,9 \pm 11,9$ mg/dL, TG $206,4 \pm 83,8$ mg/dL para el GNE.

Los resultados presentados en la Figura 1 muestran los porcentajes de los grupos que tuvieron riesgo bajo, moderado o alto según el *score* de Framingham: el 50% IC 95% (39,7-

60,3), 21,1% IC 95% (12,7-29,5) y 28,9% IC 95% (19,5-38,2) del GE y el 54,6% IC 95% (48,6-60,6), 19,1% IC 95% (14,3-23,9) y 26,3% IC 95% (21-31,6) del GNE respectivamente. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

DISCUSIÓN

En Graneros (Tucumán, Argentina) el arsenicismo crónico y las enfermedades cardiovasculares configuran un problema de salud pública que incide en comunidades pobres sin acceso al sistema de salud. En este trabajo se determinó que en esta población del noroeste argentino hay una alta prevalencia de hipertensión arterial y otros factores de riesgo cardiovasculares, y que la exposición al consumo de agua contaminada con As no afecta la prevalencia. Sin embargo, la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación, no refleja lo que ocurre en zonas rurales vulnerables.

Los indicadores sociodemográficos de la localidad de Graneros mostraron que aproximadamente el 50% de la población es pobre y tiene trabajos poco cualificados. Otros países, con poblaciones rurales empobrecidas, mostraron indicadores similares⁽¹⁵⁾. El agua contaminada con As representa un importante problema de salud pública a nivel internacional, en especial en zonas pobres, siendo Argentina uno de los países más afectados⁽⁴⁾. Nuestros resultados mostraron una elevada concentración de As en el agua de bebida, lo cual revela que la población estudiada se encuentra susceptible a sufrir los efectos tóxicos del consumo crónico de este metaloide, situación que coincide con estudios previos realizados en la zona⁽¹⁰⁾.

Tabla 2. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular de una población rural expuesta al arsénico del noroeste argentino

Variables (%)	GE (n=90)		GNE (n=262)		Valor de p*
	Frecuencia absoluta	% (IC 95%)	Frecuencia absoluta	% (IC 95%)	
Hipertensión arterial	44	48,9 (38,6-59,2)	134	51,1 (45,0-57,2)	0,712
Tabaquismo	28	31,1 (21,5-40,7)	104	39,7 (33,8-45,6)	0,147
Consumo de riesgo de alcohol	20	22,2 (13,6-30,8)	47	17,9 (13,3-22,5)	0,336
Consumo perjudicial de alcohol	33	36,6 (26,6-46,6)	96	36,6 (30,8-42,4)	0,716
Consumo de sal	90	100	262	100	
Actividad Física	15	16,7 (9,0-24,4)	49	18,7 (14,0-23,4)	0,666
Índice de masa corporal					
Sobrepeso	39	43,3 (33,1-53,5)	115	43,9 (37,9-49,9)	0,913
Obesidad	23	25,5 (16,5-34,5)	67	25,6 (20,3-30,9)	0,953
Diabetes	22	24,4 (15,5-33,3)	86	32,8 (27,1-38,5)	0,137
Dislipidemias	53	58,9 (48,7-69,1)	174	66,4 (60,7-72,1)	0,198
Colesterol total	41	45,5 (35,2-55,8)	126	48,1 (42,0-54,2)	0,678
Lipoproteínas de baja densidad	84	93,3 (88,1-98,5)	230	87,8 (83,8-91,8)	0,143
Lipoproteínas de alta densidad	82	91,1 (85,2-97,0)	230	87,8 (83,8-91,8)	0,391
Triglicéridos	63	70,0 (60,5-79,5)	193	73,7 (68,4-79,0)	0,501

GE: grupo expuesto; GNE: grupo no expuesto. * Prueba de chi cuadrado.

Uno de los hallazgos más interesantes de este trabajo fue demostrar que la población presenta una alta prevalencia de FRC independientemente de la exposición a niveles elevados de As. La prevalencia de HTA fue similar en los GE y GNE y superior a la publicada en la cuarta ENFR publicada en 2019 en Argentina⁽¹⁶⁾ y a la encontrada en países como México y Colombia^(2,17,18).

La asociación entre la exposición a As e HTA no es concluyente en la literatura, por el número limitado de estudios y por no estar clara la relación dosis-respuesta entre ambas variables. En un estudio realizado en Bangladesh con 1004 participantes que vivían en una zona rural, con criterios de inclusión similares a este trabajo, no se encontró asociación entre el consumo de As en agua de bebida e HTA⁽¹⁹⁾. En contraposición a estos hallazgos hay investigaciones empíricas que sostienen una relación entre el consumo de As e HTA⁽²⁰⁾.

El tabaquismo y el consumo de sal son FRC importantes de enfermedad cardiovascular e HTA. La prevalencia de consumo de tabaco en esta población fue mayor al 30%, superando a la publicada en la ENFR (22%) en tanto que el consumo de sal fue altamente prevalente. Estos hallazgos coinciden con los encontrados en poblaciones rurales del norte de la India donde un mayor consumo de tabaco estuvo presente cuanto menor era el grado de instrucción e ingresos familiares⁽²¹⁾. En cuanto al consumo de sal, si bien hubo una disminución de su ingesta a nivel nacional comparando la ENFR realizada en 2005 y la publicada en 2019, no se evidenció en la población rural estudiada⁽²²⁾.

Uruguay y Argentina son los países con mayor consumo de alcohol en la región y las proyecciones indican que seguirán en

aumento. Fue notable el alto porcentaje de individuos de ambos grupos que ingerían alcohol tanto de riesgo como perjudicial. Doval *et al.* en un trabajo con habitantes de los tugurios de Buenos Aires, reportaron que el problema del alcohol fue diez veces mayor a lo publicado por la ENFR (8,4%), alcanzando valores similares a los encontrados en nuestro trabajo⁽²³⁾. Otras poblaciones rurales de características similares también mostraron un mayor consumo de tabaco y alcohol, relacionado con una baja posición socioeconómica⁽²¹⁾.

La prevalencia de actividad física fue menor al encontrado en la ENFR (44,2%). Por otro lado, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en esta comunidad fue notablemente alta sin diferencias en la prevalencia entre los GE y GNE. Numerosos trabajos documentan un aumento en la prevalencia de HTA en personas con sobrepeso y obesidad⁽²⁴⁾.

Los pacientes con diabetes pueden tener complicaciones multisistémicas, micro y macrovasculares. Además, entre un 20–60% de personas con diabetes tienen HTA concomitante. La prevalencia de diabetes en ambos grupos fue el doble que la publicada en la ENFR (12,7%), siendo similar en los grupos con o sin exposición al arsénico. Los resultados son coincidentes con publicaciones que documentan que la prevalencia de diabetes es mayor en poblaciones con baja educación y menor ingreso económico⁽²³⁾.

Se ha demostrado que las dislipidemias se encuentran asociadas a un aumento al riesgo de sufrir eventos cardiovasculares y que pacientes hipertensos con dislipidemias suelen presentar una mayor rigidez arterial. En esta población se

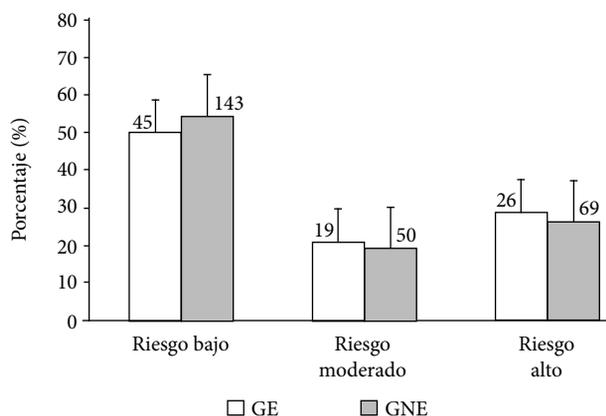


Figura 1. Porcentajes de sujetos con riesgo bajo, moderado o alto según el score de Framingham en los grupos expuesto (GE) y no expuesto (GNE). Los números sobre las barras indican la frecuencia correspondiente.

detectó perfiles lipídicos anormales, siendo similares en los GE y GNE. La prevalencia fue aproximadamente del 60%, similar a la encontrada en Vietnam y menor a la reportada en Colombia (87,7%) siendo más común en las regiones rurales y más pobres, y con nivel socioeconómico más bajo^(25,26).

Para identificar la probabilidad de sufrir un evento cardiovascular en los siguientes 10 años se utilizó la escala de Framingham. Aproximadamente el 50% de ambos grupos evidenciaron un riesgo moderado y alto, cifras superiores a las documentadas en trabajos realizados en una población rural de India, la cual ronda entre el 30-35%⁽²⁷⁾.

Este estudio tiene algunas limitaciones, es un diseño transversal que solo permite establecer la prevalencia, pero no la causalidad, por lo que los hallazgos no pueden generalizarse. Por lo tanto, se necesitan más estudios para confirmar los resultados, tales como establecer la relación entre los FRC y la asociación con los niveles de arsénico en orina como marcador de exposición

reciente, o en pelo y uñas, siendo estas muestras la única evidencia de que el paciente estuvo crónicamente expuesto a este metaloide. Además, pese a los recaudos tomados en la selección de la población con residencia estable, es difícil asegurar que no hubo sesgo de memoria.

En conclusión, estos resultados sugieren que la exposición al As en el agua de consumo no afecta la prevalencia de los FRC. Asimismo, identifica una población rural de nivel de instrucción limitado y en situación de vulnerabilidad social con elevados FRC. En este contexto, los resultados de la ENFR realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación, no reflejan lo que ocurre en zonas rurales como las del Departamento Graneros de la provincia de Tucumán. Por otro lado, la escala de Framingham, resultó ser un instrumento de fácil acceso en atención primaria de la salud, que refleja en forma concordante los FRC encontrados. Por esta razón, la alta prevalencia de hábitos nocivos requiere la implementación de políticas de promoción de salud y estrategias de tratamientos desde un enfoque multidisciplinario que permita mejorar la calidad de vida de estos habitantes y el pronóstico de sufrir eventos cardiovasculares a corto y mediano plazo.

Contribuciones de los autores: SAG ha participado en la concepción y el diseño del artículo. SAG, GRS, TLM, AFF, RCJ, TRV, SNG y AMN han participado en la recolección de datos y su análisis, revisión de los borradores y de la versión final del artículo. SAG, GRS y AMN han participado en los análisis estadísticos y redacción del artículo.

Financiamiento: este trabajo fue realizado con aportes provenientes de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Tucumán (SCAIT). Código D633.

Conflictos de interés: los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- WHO (World Health Organ) [Internet]. 2021. Cardiovascular diseases (CVDs). WHO. [citado el 27 de noviembre del 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
- Delucchi A, Majul C, Vicario A, Cerezo G, Fábregues G. National Registry of Hypertension. Epidemiological Characteristics of Hypertension in Argentina. The RENATA 2 study. *Rev Argent Cardiol* [Internet]. 2017 [citado el 27 de diciembre de 2021];85:354-360. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6259882>.
- Khan KM, Chakraborty R, Bundschuh J, Bhattacharya P, Parvez F. Health effects of arsenic exposure in Latin America: An overview of the past eight years of research. *Sci Total Environ*. 2020;710:136071. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.136071.
- Código Alimentario Argentino, 2012. Bebidas hídricas, aguas y aguas gasificadas. Capítulo XII. Disponible en http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XII.pdf.
- Litter MI, Ingallinella AM, Olmos V, Savio M, Difeo G, Botto L, et al. Arsenic in Argentina: Occurrence, human health, legislation and determination. *Sci Total Environ*. 2019;676:756-766. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.04.262.
- Navoni JA, De Pietri D, Garcia S, Villamil Lepori EC. Riesgo sanitario de la población vulnerable expuesta al arsénico en la provincia de Buenos Aires, Argentina [Health risk for the vulnerable population exposed to arsenic in the province of Buenos Aires, Argentina]. *Rev Panam Salud Publica*. 2012;31(1):1-8. doi:10.1590/s1020-49892012000100001.
- James KA, Byers T, Hokanson JE, Meliker JR, Zerbe GO, Marshall JA. Association between lifetime exposure to inorganic arsenic in drinking water and coronary heart disease in Colorado residents. *Environ Health Perspect*. 2015;123(2):128-134. doi:10.1289/ehp.1307839.
- Wang CH, Hsiao CK, Chen CL, Hsu LI, Chiou HY, Chen SY, et al. A review of the epidemiologic literature on the role of environmental arsenic exposure and cardiovascular diseases. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2007;222(3):315-326. doi:10.1016/j.taap.2006.12.022.
- Guber RS, Tefaha L, Arias N, Sandoval N, Toledo R, Fernández M, et al. Contenido de arsénico en el agua de consumo en Leales y Graneros (Provincia de Tucumán - Argentina). *Acta bioquím clín latinoam*. [Internet]. 2009 Jun [citado 2021 Nov 27]; 43(2): 201-207. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572009000200004&lng=es.

10. Delucchi A, Marín M, Páez O, Bendersky M, Rodríguez P. En representación de los participantes designados por la Sociedad Argentina de Cardiología, Federación Argentina de Cardiología y Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. Principales conclusiones del Consenso Argentino de Hipertensión Arterial. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2019;36(2):96-109. doi: 10.1016/j.hipert.2019.01.001.
11. Rehm J, Klotsche J, Patra J. Comparative quantification of alcohol exposure as risk factor for global burden of disease. *Int J Methods Psychiatr Res.* 2007;16(2):66-76. doi: 10.1002/mpr.204.
12. D'Agostino RB, Wolf PA, Belanger AJ, Kannel WB. Strokeriskprofile: adjustmentforantihypertensivemedication. *TheFraminghamStudy. Stroke.* 1994;25(1):40-43. doi: 10.1161/01.str.25.1.40.
13. Dhara RK, Zhenga Y, Rubenstonec J, van Geen A. A rapid colorimetric method for measuring arsenic concentrations in groundwater. *Anal. Chim. Acta.* 2004;526:203-9.R.K. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2004.09.045>.
14. Legislación y Avisos Oficiales. Secretaría de Calidad en Salud y Secretaría de Alimentos, Bioeconomía y Desarrollo Regional. Resolución Conjunta 2/2021 [citado el 27 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/240117/20210127>.
15. Sacooc C, Payne B, Augusto O, Vilanculo F, Nhacolo A, Vidler M, *et al.* Health and socio-demographic profile of women of reproductive age in rural communities of southern Mozambique. *PLoSOne.* 2018;13(2):e0184249. doi: 10.1371/journal.pone.0184249 .
16. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo Resultados definitivos, 2019 [Internet]. Argentina: Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación; 2019 [citado el 27 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr_2018_resultados_definitivos.pdf.
17. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Villalpando S, Rodríguez-Gilbert C, Durazo-Arvizú R, *et al.* Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006 [published correction appears in *Salud Publica Mex.* 2012 Nov-Dec;54(6):566-7]. *Salud Publica Mex.* 2010;52 Suppl1:S63-S71. doi: 10.1590/s0036-36342010000700010.
18. Bautista LE, Vera-Cala LM, Villamil L, Silva SM, Peña IM, Luna LV. Factores de riesgo asociados con la prevalencia de hipertensión arterial en adultos de Bucaramanga, Colombia [Risk factors associated with the prevalence of arterial hypertension in adults in Bucaramanga, Colombia]. *Salud Publica Mex.* 2002;44(5):399-405.
19. Islam MR, KhanI, Attia J, Hassan SM, McEvoy M, D'Este, *et al.* Association between hypertension and chronic arsenic exposure in drinking water: a cross-sectional study in Bangladesh. *Int J Environ Res Public Health.* 2012;9(12):4522-4536. doi: 10.3390/ijerph9124522.
20. Hossain K, Suzuki T, Hasibuzzaman MM, Islam MS, Rahman A, Paul S, *et al.* Chronic exposure to arsenic, LINE-1 hypomethylation, and blood pressure: a cross-sectional study in Bangladesh. *Environ Health.* 2017;16(1):20. doi: 10.1186/s12940-017-0231-7.
21. Agarwal A, Jindal D, Ajay VS, Kondal D, Mandal S, Ghosh S, *et al.* Association between socioeconomic position and cardiovascular disease risk factors in rural north India: The Solan Surveillance Study. *PLoS One.* 2019;14(7):e0217834. doi: 10.1371/journal.pone.0217834.
22. Sousa Junior AE, Macêdo GA, Schwade D, Sócrates J, Alves JW, Farias-Junior LF, *et al.* Physical Activity Counseling for Adults with Hypertension: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(17):6076. doi: 10.3390/ijerph17176076.
23. Doval HC, Mariani J, Gómez GC, Vulcano L, Parlanti L, Gavranovic MA, *et al.* Cardiovascular and other risk factors among people who live in slums in Buenos Aires, Argentina. *Public Health.* 2019;170:38-44. doi: 10.1016/j.puhe.2019.02.014.
24. Mendoza MF, Kachur SM, Lavie CJ. Hypertension in Obesity: Novel Insights. *CurrHypertens Rev.* 2020;16(1):30-36. doi: 10.2174/1573402115666190415154603.
25. Dung PT, Hung NT, Do Van Vuong PNK, Chinh PTK, Duong PH, Nhung NT. Prevalence of Dyslipidemia and Associated Factors among Adults in Rural Vietnam. *Systematic Reviews in Pharmacy.* 2020;11(1):185-191. doi: 10.5530/srp.2020.1.25.
26. Camacho PA, Otero J, Pérez M, Arcos E, García H, Narvaez C, *et al.* The spectrum of the dyslipidemia in Colombia: The PURE study. *Int J Cardiol.* 2019;284:111-117. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.10.090.
27. Bhakat BC, Madhavi KV. Cardiovascular Disease Risk among Rural Population of South India. *Int Healthc Res J.* 2019;3(1):32-34. doi: 10.26440/IHRJ/0301.04.521071.