

## Artículo original

## Factores de riesgo para la presentación de arritmias supraventriculares en pacientes residentes en gran altitud

Anibal Díaz-Lazo <sup>1,2,a</sup>, José Beraún-Barrantes <sup>1,b</sup>, Raúl Montalvo <sup>2,c</sup>

Recibido: 04 de diciembre de 2025  
Aceptado: 23 de febrero de 2026  
En línea: 10 de marzo de 2026

## Filiación de los autores

<sup>1</sup> Escuela de Posgrado Universidad de Huánuco, Huánuco, Perú.

<sup>2</sup> Hospital Regional Clínico Quirúrgico «Daniel Alcides Carrión», Huancayo, Perú.

<sup>a</sup> Médico cardiólogo.

<sup>b</sup> Médico cirujano.

<sup>c</sup> Médico infectólogo.

## Correspondencia

Anibal Díaz Lazo  
Calle Ricardo Palma N.º 553.  
Huancayo- Perú

## Correo

andiaz55@hotmail.com

## Fuente de financiamiento

Este estudio fue financiado por la Universidad de Huánuco: Resolución N.º 880-2022-P-CD-UDH.

## Conflictos de interés

Ninguno.

## Citar como

Díaz-Lazo A, Beraún-Barrantes J, Montalvo R. Factores de riesgo para la presentación de arritmias supraventriculares en pacientes residentes en gran altitud. Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc. 2026;7(1):9-15. doi: 10.47487/apcyccv.v7i1.584.



Esta obra tiene una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar los factores de riesgo para la presentación de arritmias supraventriculares (ASV) en pacientes residentes en gran altitud. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio observacional analítico de diseño caso-control, mediante la evaluación electrocardiográfica de 24 h y ecocardiografía transtorácica en 192 personas. Para el análisis estadístico se empleó la regresión logística. **Resultados.** Se consideraron 96 casos y 96 controles, cuyo promedio de edad fue mayor para los casos en comparación con los controles (65,9± 13,6 vs. 47,5 ± 19,5; p<0,001). El incremento progresivo de la edad, de los niveles de presión arterial sistólica y de la presión de pulso aumenta la incidencia de ASV de forma significativa. En el análisis multivariado, se identificó que la hipertensión arterial (OR= 3,43; IC95%: 1,64–7,16; p < 0,001) y la presión de pulso mayor a 50 mmHg (OR= 3,27; IC95%: 1,61–6,65; p = 0,001) se asociaron significativamente con la presencia de ASV. Los pacientes hipertensos tienen más de tres veces la probabilidad de presentar ASV en comparación con los no hipertensos. Los episodios de taquicardia supraventricular fueron significativamente más frecuentes en los sujetos hipertensos en comparación con los sujetos no hipertensos (60,6% vs. 39,4%; p< 0,001). **Conclusión.** Los factores de riesgo significativos para el desarrollo de ASV son la hipertensión arterial y el nivel de presión de pulso incrementado en residentes de gran altitud. Se requieren estudios adicionales para profundizar en el impacto clínico en la prevención y el manejo de las ASV en pacientes hipertensos.

**Palabras clave:** Arritmia; Presión Arterial; Hipertensión; Altitud (Fuente: DeCS-BIREME).

## ABSTRACT

## Risk factors for the presentation of supraventricular arrhythmias in patients residing at high altitudes

**Objective.** To determine the risk factors associated with the occurrence of supraventricular arrhythmias (SVA) among residents at high altitude. **Material and methods.** We conducted an analytical observational case-control study, including 24-hour electrocardiographic monitoring and transthoracic echocardiography in 192 individuals. Logistic regression analysis was used for statistical evaluation. **Results.** The study included 96 cases and 96 controls. Mean age was higher among cases than controls (65.9 ± 13.6 vs. 47.5 ± 19.5 years; p<0.001). Progressive increases in age, systolic blood pressure, and pulse pressure were significantly associated with a higher incidence of SVA. In multivariable analysis, hypertension (Odds Ratio [OR] = 3.43, 95% confidence interval [CI]: 1.64-7.16; p<0.001) and pulse pressure greater than 50 mmHg (OR = 3.27, 95% CI: 1.61-6.65; p=0.001) were independently associated with the presence of SVA. Hypertensive patients had more than a threefold increased likelihood of developing SVA compared with normotensive individuals. Episodes of supraventricular tachycardia were significantly more frequent among hypertensive participants than among non-hypertensive participants (60.6% vs. 39.4%; p<0.001). **Conclusion:** Hypertension and elevated pulse pressure are significant risk factors for the development of SVA among residents at high altitude. Further studies are warranted to clarify the clinical implications for prevention and management of SVA in hypertensive patients.

**Keywords:** Arrhythmia; Blood Pressure; Hypertension; Altitude (Source: MeSH-NLM).

## Introducción

Las arritmias cardíacas (AC) son prevalentes en todo el mundo <sup>(1)</sup>. Las arritmias supraventriculares (ASV) son un conjunto de alteraciones del ritmo cardíaco que se originan por encima del haz de His y resultan de anomalías en el inicio del impulso cardíaco o en la conducción de esos impulsos a través del corazón <sup>(2)</sup>. Las ASV pueden presentarse asintomáticas, con síntomas leves (palpitaciones, mareos o dolor torácico) o con un cuadro clínico severo (dificultad respiratoria, hipotensión arterial, trastorno mental o shock) cuando la frecuencia ventricular se incrementa por encima del rango normal, por lo que requieren manejo inmediato <sup>(3,4)</sup>. Un estudio previo reporta una frecuencia de AC del 19,0% y de taquicardia supraventricular del 15,8% con examen Holter de 24 h <sup>(5)</sup>. La fibrilación auricular es la AC más común <sup>(1)</sup>.

Existen algunos factores asociados a las ASV, como la hipertensión arterial, la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, el crecimiento de la aurícula izquierda, el aumento de la actividad simpática, el consumo excesivo de cafeína y alcohol, el tabaquismo y los trastornos electrolíticos <sup>(6)</sup>. La cardiopatía hipertensiva puede manifestarse como ASV, siendo la fibrilación auricular la que contribuye a un mayor riesgo de accidente cerebrovascular <sup>(7)</sup>.

La complejidad de las AC puede influir en la morbilidad, mortalidad y la calidad de vida de los pacientes hipertensos <sup>(8)</sup>. Las ASV pueden ocurrir en pacientes hipertensos, especialmente en aquellos que presentan hipertrofia ventricular izquierda o insuficiencia cardíaca <sup>(9)</sup>. La ocurrencia de hipertrofia ventricular izquierda es un fuerte predictor del desarrollo de la fibrilación auricular, el latido prematuro ventricular y la muerte cardíaca súbita <sup>(10)</sup>. La hipoxia, la estimulación adrenérgica y las alcalosis propias de la altitud predisponen a arritmias <sup>(11)</sup>. La exposición a una altitud > 4100 m s.n.m. se asoció con bradicardias y taquiarritmias significativas en hombres adultos sanos, lo que respalda una influencia de la hipoxia hipobárica <sup>(12)</sup>. Asimismo, la hipoxia persistente con el transcurso del tiempo aumenta gradualmente el tono vagal, lo que se evidencia con la presencia de bradicardia durante la apnea y un aumento de la incidencia de las arritmias <sup>(13)</sup>.

Un estudio demostró la asociación entre la exposición aguda a grandes altitudes y la presencia de taquiarritmias cardíacas, que podría estar en relación con los desequilibrios electrolíticos por la hiperventilación secundaria al ambiente hipóxico hipobárico <sup>(14)</sup>. Otro factor relacionado con el aumento de la incidencia de extrasístoles en altitud puede ser una activación del sistema betaadrenérgico, la cual también está relacionada con el aumento de la presión arterial <sup>(15)</sup>.

En nuestro medio no existen estudios sobre las ASV en pacientes diagnosticados mediante electrocardiograma de 24 h, más aun en pobladores que habitan a gran altitud. En ese contexto, se ha previsto realizar este estudio con el objetivo de determinar los factores de riesgo para la presentación de arritmias supraventriculares (ASV) en pacientes residentes en gran altitud.

## Materiales y métodos

### Diseño de estudio y población

Se realizó el estudio observacional, retrospectivo, analítico de diseño caso-control, en el Servicio de Cardiología del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico «Daniel Alcides Carrión» de Huancayo- Perú (3259 msnm), del 1 de marzo de 2023 al 30 de junio de 2024. Fue considerada como residente en gran altitud a la persona que vive como mínimo más de 1 año de forma continua entre los 2500 y 3500 msnm <sup>(16)</sup>.

El cálculo del tamaño muestral se realizó utilizando la fórmula para estudios analíticos comparativos con dos proporciones, considerando los siguientes parámetros: prueba bilateral, frecuencia de eventos en el grupo de casos (83%) <sup>(8)</sup>, en el grupo de controles (64%), nivel de seguridad del 95%, poder estadístico del 80%, precisión (5%), proporción esperada de pérdidas del 13%, obteniéndose una muestra ajustada de 96, tanto para los casos como para los controles. La relación entre caso y control fue de 1 a 1.

Los criterios de inclusión fueron: referir palpitaciones, contar con ecocardiografía y estudio electrocardiográfico en 24 h, donde los casos tenían diagnóstico de arritmia supraventricular, mientras que los controles no presentaron ninguna arritmia supraventricular. Los criterios de exclusión para los casos y controles fueron: edad menor a 18 años, presentar enfermedad cardíaca aguda, enfermedad infecciosa aguda, accidente cerebrovascular o enfermedad neoplásica maligna. El muestreo fue intencionado y dirigido.

Se registraron los hallazgos del estudio electrocardiográfico en 24 h, para lo cual se empleó un monitor Holter SEER Light Connect de la marca General Electric (GE). Las ecocardiografías fueron realizadas por un médico cardiólogo, especialista en el área según las guías de la Sociedad Americana de Ecocardiografía, para lo cual se utilizó un ecógrafo GE Vivid S7 <sup>(17)</sup>.

### Definición de variables

#### Variables independientes

**Hipertensión arterial:** se consideró la presión arterial > 140/90 mmHg con tres registros o tener antecedente de hipertensión arterial con valor de presión arterial normal con tratamiento antihipertensivo <sup>(18)</sup>. Se categorizaron según niveles de presión arterial, sistólica, diastólica y la presión de pulso <sup>(19)</sup> para analizar el impacto del incremento de los valores sobre la incidencia de las arritmias supraventriculares.

**Diabetes mellitus:** presencia de glicemia en ayunas > 126 mg/dL en dos registros en la historia clínica o tener diagnóstico previo de diabetes y estar recibiendo tratamiento farmacológico <sup>(20,21)</sup>.

**Obesidad:** diagnóstico con índice de masa corporal (IMC) > 30 kg/m<sup>2</sup>. El IMC fue calculado mediante la relación del peso (kilogramos) sobre la talla (metros) <sup>(20,21)</sup>.

**Dislipidemia:** se consideró cuando al menos presentaba un valor alterado del perfil lipídico en ayunas (colesterol > 200 mg/dL,

colesterol LDL > 100 mg/dL, colesterol HDL > 50 mg/dL en mujeres y > 40 mg/dL en varones o triglicéridos > 150 mg/dL<sup>(20,21)</sup>.

**Hipertrofia ventricular izquierda (HVI):** fue definida por el incremento de la masa ventricular izquierda > 115 g/m<sup>2</sup> (varones) y > 95 g/m<sup>2</sup> (mujeres). El grosor relativo de la pared ventricular (GRP) es la medición de la pared posterior del ventrículo izquierdo multiplicada por dos y dividida entre el diámetro diastólico del VI (17). Asimismo; se categorizó como HVI leve (116-131 g/m<sup>2</sup> en varones y 96-108 g/m<sup>2</sup> en mujeres); HVI moderada (132-148 g/m<sup>2</sup> en varones, 109-121 g/m<sup>2</sup> en mujeres) y HVI severa (> 148 g/m<sup>2</sup> en varones, > 121 g/m<sup>2</sup> en mujeres). El incremento del índice de volumen de la aurícula izquierda (IVAI) fue considerado > 34 mL/m<sup>2</sup>, con incremento leve (35-41 mL/m<sup>2</sup>); moderado (42-48 mL/m<sup>2</sup>) y severo (> 48 mL/m<sup>2</sup>) del IVAI, respectivamente<sup>(17)</sup>. La presión de pulso se obtuvo realizando la medición entre la diferencia de la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica; la frecuencia cardíaca fue medida en número de latidos por minuto<sup>(21)</sup>.

#### Variable dependiente

**Arritmia supraventricular (ASV):** es la alteración del ritmo cardíaco debido a un impulso eléctrico prematuro supraventricular que se origina por encima del haz de His, con complejos QRS iguales al ciclo de base. Incluye las siguientes presentaciones:

- **Extrasístole supraventricular (ESV):** son contracciones prematuras independientes del nodo sinusal, caracterizadas por complejos QRS iguales a los latidos normales de base.
- **Taquicardia supraventricular (TSV):** caracterizada por tres o más ESV.
- **Fibrilación auricular:** caracterizada por la ausencia de ondas P discernibles en el electrocardiograma y la activación irregular de los ventrículos<sup>(22)</sup>.

#### Técnicas para el procesamiento y análisis de información

La información fue digitada y almacenada en una base de datos en formato Excel, para ser procesada con el software SPSS versión 25. Las variables categóricas se estimaron en frecuencias y porcentajes, mientras que las variables numéricas se presentan en medidas de tendencia central y dispersión, o fueron referidas como medianas y rango intercuartílico (RIC) de acuerdo con el tipo de distribución. En el análisis bivariado realizado para identificar los factores relacionados con las arritmias supraventriculares, se emplearon diversas pruebas estadísticas según la naturaleza de las variables. Para las exposiciones categóricas, se utilizó la prueba de Chi cuadrado o, en su defecto, la prueba exacta de Fisher. En el caso de las variables numéricas, se aplicó la prueba T de Student o la prueba de Mann-Whitney, dependiendo de la distribución de los datos. Además, para determinar la asociación se utilizó la regresión logística con estimación de intervalos de confianza al 95% (IC 95%), para el análisis multivariado se realizó un ajuste según edad y sexo siendo considerado significativo el valor de  $p < 0,05$ . La fuerza de asociación se determinó con odds ratio (OR).

#### Aspectos éticos

Se contó con la autorización otorgada por la oficina de Docencia e Investigación del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico «Daniel Alcides Carrión». Durante todo el desarrollo del estudio se mantuvo un compromiso con la integridad científica, respetándose a su vez los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki. Además, se obtuvo la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Huánuco. La información recolectada fue utilizada exclusivamente por el investigador, garantizando en todo momento la confidencialidad y reserva correspondientes.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio 192 personas; la mediana de la edad fue de 63 años (rango intercuartílico: 18-88); 71 (36,9%) fueron varones y 121 (63,1%) mujeres. Se consideraron 96 casos y 96 controles, cuya mediana de edad fue mayor para los casos (65 años, RI: 40-86) en comparación con los controles (47 años, RI: 18-88;  $p < 0,001$ ). El incremento de la edad, de los niveles de presión arterial sistólica y de la presión de pulso aumenta la frecuencia de ASV de forma significativa. No se encontró asociación significativa entre los incrementos progresivos del índice de masa corporal, la presión arterial diastólica y la frecuencia cardíaca con la frecuencia de ASV (**Tabla 1**).

En 56 (58,3%) casos se encontró el incremento del índice del volumen de la aurícula izquierda, de los cuales el aumento fue leve, moderado y severo en 28 (50,0%), 12 (21,4%) y 18 (28,6%) casos respectivamente, encontrándose diferencias significativas entre los sujetos con incremento severo del tamaño auricular en pacientes con ASV en comparación con los pacientes sin ASV (65,0% vs. 42,9%). La hipertrofia ventricular izquierda no se encontró asociada a las ASV (**Tabla 2**).

En el análisis bivariado se encontró que la edad mayor a 60 años, hipertensión arterial, diabetes, la presión de pulso mayor a 50 mmHg, el índice de volumen de la aurícula izquierda incrementado y el grosor parietal relativo del ventrículo izquierdo (GRP) incrementado se asociaron significativamente con la presencia de ASV.

De los 96 (100,0%) casos de sujetos con arritmias supraventriculares, en 93 (96,9%) casos se presentaron extrasístoles supraventriculares aisladas; en 76 (80,0%) casos, pares supraventriculares; en 46 (47,9%), taquicardia supraventricular; y en 5 (5,2%), fibrilación auricular. Los episodios de taquicardia supraventricular fueron significativamente más frecuentes en los sujetos hipertensos en comparación con los sujetos no hipertensos (60,6% vs. 39,4%;  $p < 0,001$ ) (**Figura 1**).

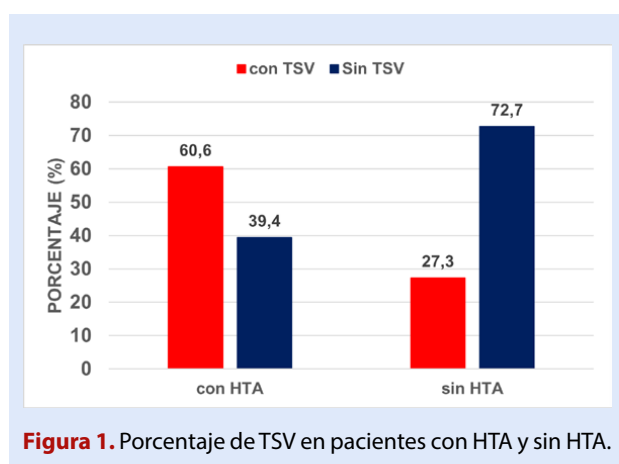
En el análisis multivariado, ajustado según edad y sexo, se identificó que la hipertensión arterial (OR= 3,43; IC95%: 1,64-7,16;  $p < 0,001$ ) y la presión de pulso (OR= 3,27; IC95%: 1,61-6,65;  $p = 0,001$ ) se asociaron significativamente con la presencia de ASV. Los pacientes hipertensos tienen más de tres veces de probabilidad de presentar ASV en comparación con los no hipertensos; mientras que la diabetes mellitus (OR:

**Tabla 1.** Características clínicas de los pacientes evaluados según la presencia de arritmias supraventriculares.

| Característica                               | Arritmia supraventricular |                    | Valor de p |
|----------------------------------------------|---------------------------|--------------------|------------|
|                                              | Sí (n=96)<br>n (%)        | No (n=96)<br>n (%) |            |
| Grupo etario (años)                          |                           |                    |            |
| 18 y 40                                      | 7 (15,9)                  | 37 (84,1)          | <0,001     |
| 41 y 60                                      | 19 (40,4)                 | 28 (59,6)          |            |
| >60                                          | 70 (69,3)                 | 31 (30,7)          |            |
| Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> ) |                           |                    |            |
| <18,5                                        | 0 (0,0)                   | 4 (100,0)          | 0,101      |
| 18,5 y 24,9                                  | 42 (48,3)                 | 45 (51,7)          |            |
| >24,9                                        | 54 (53,5)                 | 47 (46,5)          |            |
| Nivel de presión arterial sistólica (mmHg)   |                           |                    |            |
| 90 y 110                                     | 44 (63,3)                 | 71 (61,7)          | <0,001     |
| 120 y 139                                    | 40 (48,1)                 | 20 (33,3)          |            |
| >139                                         | 12 (70,6)                 | 5 (29,4)           |            |
| Nivel de presión arterial diastólica (mmHg)  |                           |                    |            |
| 60 y 69                                      | 50 (47,2)                 | 56 (52,8)          | 0,266      |
| 70-89                                        | 44 (55,7)                 | 35 (44,3)          |            |
| >89                                          | 2 (28,6)                  | 5 (71,4)           |            |
| Presión de pulso arterial (mmHg)             |                           |                    |            |
| 30 y 50                                      | 41 (35,0)                 | 76 (65,0)          | <0,001     |
| 51 y 59                                      | 32 (78,0)                 | 9 (22,0)           |            |
| ≥60                                          | 23 (67,6)                 | 11 (32,4)          |            |
| Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)     |                           |                    |            |
| <60                                          | 27 (61,4)                 | 17 (38,6)          | 0,116      |
| 60 y 80                                      | 57 (49,1)                 | 59 (50,9)          |            |
| >80                                          | 12(37,5)                  | 20 (62,5)          |            |

**Tabla 2.** Hallazgos ecocardiográficos en personas adultas con arritmias supraventriculares

| Hallazgos ecocardiográficos                                  | Arritmias supraventriculares |           | Valor de p |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------|------------|
|                                                              | Sí n(%)                      | No n (%)  |            |
| Hipertrofia ventricular izquierda (g/m <sup>2</sup> )        |                              |           |            |
| -Normal                                                      | 49 (46,2)                    | 57 (53,8) | 0,475      |
| -Incremento leve                                             | 14 (53,8)                    | 12 (46,2) |            |
| -Incremento moderado                                         | 8 (44,4)                     | 10 (55,6) |            |
| -Incremento severo                                           | 25 (59,5)                    | 17 (40,5) |            |
| Índice de volumen de aurícula izquierda (mL/m <sup>2</sup> ) |                              |           |            |
| -Normal                                                      | 40 (39,6)                    | 61 (60,4) | 0,004      |
| -Incremento leve                                             | 28 (64,0)                    | 21 (42,9) |            |
| -Incremento moderado                                         | 12 (42,9)                    | 2 (14,3)  |            |
| -Incremento severo                                           | 16 (65,0)                    | 12 (42,9) |            |



**Figura 1.** Porcentaje de TSV en pacientes con HTA y sin HTA.

7,04; IC95%: 0,080–61,47;  $p=0,077$ ), el índice de volumen de la aurícula izquierda (OR: 1,57; IC95%: 0,80–3,11;  $p=0,186$ ) y el grosor relativo de la pared ventricular (GRP) (OR: 1,49; IC95%: 0,74–2,98;  $p=0,258$ ) no mostraron asociaciones estadísticamente significativas con la presencia de ASV en este modelo (**Tabla 3**).

## Discusión

En nuestro estudio, los factores asociados significativamente con las arritmias supraventriculares en residentes de gran altitud fueron la hipertensión arterial y la presión de pulso incrementada mayor a 50 mmHg. Rojas et al. señalan que son más frecuentes las arritmias supraventriculares en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino (4,6% vs. 2,7%)<sup>(23)</sup>. Otro reporte señala que las mujeres tienen un riesgo de desarrollar TSV dos veces mayor que el de los hombres<sup>(4)</sup>. En nuestra serie se reportan hallazgos similares. Las personas mayores de 65 años tienen más de cinco veces el riesgo de desarrollar TSV que las personas jóvenes<sup>(4)</sup>. Nosotros encontramos una mayor frecuencia de ASV en mayores de 60 años.

La elevación sostenida de la presión arterial genera un aumento de la carga cardíaca, lo que provoca cambios estructurales y funcionales en el corazón, a lo que se conoce como enfermedad cardíaca hipertensiva (ECH)<sup>(24)</sup>. El control deficiente de la presión arterial puede alterar la función diastólica, la remodelación de la aurícula izquierda; asimismo, la sobrecarga mecánica debido a la presión arterial alta puede inducir una expresión anormal de los canales iónicos y/o complejos de unión y desencadenar actividad ectópica focal y de reentrada<sup>(9)</sup>.

En sujetos hipertensos se reportó una frecuencia de ASV del 50,7%<sup>(8)</sup>, mientras que en nuestra serie se encontró una frecuencia del 28,0%, por debajo de lo reportado previamente. Las extrasístoles supraventriculares son la arritmia cardíaca más frecuente asociada a hipertensión arterial<sup>(25)</sup>. Un estudio anterior señala una mayor prevalencia de ASV en pacientes hipertensos en comparación con pacientes no hipertensos (5,2% vs. 2,7%)<sup>(8)</sup>. La incidencia de extrasístoles supraventriculares frecuentes y la taquicardia auricular fueron significativamente mayores en pacientes con hipertensión arterial de bata blanca e hipertensión arterial sostenida en comparación con los sujetos normotensos<sup>(26)</sup>. En nuestra casuística, los sujetos hipertensos presentaron extrasístoles supraventriculares en mayor porcentaje en comparación con los sujetos normotensos.

Una característica frecuente de la ECH es la hipertrofia ventricular izquierda, la cual puede manifestarse como arritmias cardíacas<sup>(7,21)</sup>. Las ASV reportadas en pacientes hipertensos fueron las extrasístoles aisladas, bigeminadas, dupletas, fibrilación auricular, flutter auricular, taquicardia y bradicardia sinusales<sup>(27)</sup>. En nuestra serie, los tipos de ASV encontrados fueron muy similares a estudios previos.

La mayoría de las ASV en sujetos hipertensos están relacionadas con la hipertensión arterial no controlada de larga duración, a la hipertrofia ventricular izquierda, al crecimiento de la aurícula izquierda, al aumento de actividad simpática, a las alteraciones electrolíticas, al abuso del consumo de café

**Tabla 3.** Análisis crudo y ajustado de los factores asociados a arritmias supraventriculares en sujetos adultos

| Factores asociados                                           | ORc   | IC 95%     | Valor de P | ORa  | IC 95%     | Valor de P |
|--------------------------------------------------------------|-------|------------|------------|------|------------|------------|
| Edad > 60 años                                               | 6,00  | 3,20-11,23 | <0,001     |      |            |            |
| Sexo masculino                                               | 1,14  | 0,63-2,05  | 0,654      |      |            |            |
| Hipertensión arterial                                        | 5,98  | 3,08-11,62 | <0,001     | 3,43 | 1,64-7,04  | <0,001     |
| Diabetes mellitus                                            | 10,98 | 1,38-90,90 | 0,023      | 7,04 | 0,80-62,50 | 0,077      |
| Obesidad                                                     | 1,18  | 0,52-2,63  | 0,683      |      |            |            |
| Dislipidemia                                                 | 1,30  | 0,63-2,65  | 0,469      |      |            |            |
| Presión de pulso > 50 mmHg                                   | 5,10  | 2,69-9,61  | <0,001     | 3,27 | 1,61-6,66  | 0,001      |
| Índice de volumen de aurícula izquierda (mL/m <sup>2</sup> ) | 2,33  | 1,30-4,16  | 0,004      | 1,57 | 0,80-3,10  | 0,186      |
| Hipertrofia ventricular izquierda (g/m <sup>2</sup> )        | 1,66  | 0,93-2,94  | 0,082      |      |            |            |
| Grosor parietal relativo (>42)                               | 2,30  | 1,27-4,16  | 0,006      | 1,49 | 0,74-2,98  | 0,278      |

ORc: Odds ratio crudo.

ORa: Odds ratio ajustado.

IC 95%: Intervalo de confianza al 95%.

y de alcohol <sup>(27,28)</sup>, lo que puede inducir a una remodelación eléctrica, conduciendo a periodos refractarios más cortos, a una mayor dispersión de la repolarización auricular y a una mayor vulnerabilidad para generar arritmias, como el caso de la fibrilación auricular <sup>(29,30)</sup>. En nuestra casuística encontramos un porcentaje elevado de sujetos hipertensos con presión de pulso por encima del rango de la normalidad que estuvo asociado con una mayor frecuencia de ASV.

En la mayoría de los casos, los portadores de ASV no presentan síntomas. Sin embargo, aquellos que sí los manifiestan suelen experimentar palpitaciones o mareos, lo que generalmente los lleva a buscar atención médica <sup>(31)</sup>. Por esta razón, es fundamental realizar un tamizaje oportuno para detectar arritmias y ofrecer medidas preventivas adecuadas, contribuyendo así a evitar eventos cardiovasculares. Esto resulta aún más relevante en personas que padecen hipertensión arterial, dada la asociación significativa entre esta condición y la presencia de arritmias, siendo recomendable la realización de un electrocardiograma de 24 h.

La hipertensión arterial es la comorbilidad más prevalente en pacientes con fibrilación auricular <sup>(9)</sup>. Una característica frecuente de la enfermedad cardíaca hipertensiva es la hipertrofia ventricular izquierda, que puede manifestarse como arritmias cardíacas <sup>(7,24)</sup>, siendo una de las más frecuentes la fibrilación auricular, que aumenta el riesgo de accidente cerebrovascular <sup>(7)</sup>. En nuestro medio también se observa una mayor asociación entre fibrilación auricular y los eventos cardioembólicos cerebrales.

Las ASV pueden influir en la calidad de vida, la morbilidad y la mortalidad en los individuos que las padecen <sup>(8)</sup>. La hipertensión arterial ha sido identificada como un factor de riesgo independiente para la incidencia o progresión de la FA, que

es considerada la arritmia más frecuente <sup>(9)</sup>. En sujetos que solo padecen de hipertensión arterial, la FA puede ser asintomática en hasta el 35% <sup>(9)</sup>. Dada la elevada frecuencia de pacientes asintomáticos con ASV, se debe realizar un tamizaje oportuno para su detección y proporcionar el tratamiento adecuado con la finalidad de evitar eventos cardiovasculares fatales.

La fortaleza del estudio es que se trata del primer estudio en población que vive en gran altitud donde se evaluó los factores asociados a aparición de ASV.

Entre las limitaciones del estudio, podría haber efectos de confusión residual debido a que no se controlaron ciertas variables, al tratarse de un diseño observacional, unicéntrico y transversal. Asimismo, el tamaño de la muestra fue reducido en comparación con otras investigaciones. Esto impide establecer una relación de causa-efecto y genera un posible sesgo de selección al no haberse implementado un muestreo aleatorio.

En conclusión los factores de riesgo significativos para el desarrollo de ASV son la hipertensión arterial y el nivel de presión de pulso incrementado en residentes que habitan a gran altitud. Estos hallazgos resaltan la importancia del control de la presión arterial no solo para prevenir complicaciones cardiovasculares, sino también para reducir el riesgo de alteraciones del ritmo cardíaco. Se requieren estudios adicionales para profundizar en el impacto clínico en la prevención y manejo de las ASV en pacientes hipertensos.

### Contribuciones de los autores

**ADL:** concepción del estudio, recolección de datos, metodología, análisis de datos, redacción y aprobación de la versión final. **JBB:** revisión y aprobación de la versión final. **RM:** análisis de datos, revisión y aprobación de la versión final.

## Referencias bibliográficas

1. Ray L, Geier C, DeWitt KM. Pathophysiology and treatment of adults with arrhythmias in the emergency department, part 1: Atrial arrhythmias. *Am J Health Syst Pharm.* 2023;80(16):1039-1055. doi: 10.1093/ajhp/zxad108.
2. Sanchez-Borque P, Bravo Calero L, Miracle Blanco A, Garcia Talavera C, Porta Sanchez A, Cabrera Rodriguez JA, et al. Supraventricular Tachycardias. *Medicine.* 2021;13(45):2632-2640 <https://doi.org/10.1016/j.med.2021.11.003>
3. Applegate TE. Atrial arrhythmias. *Prim Care.* 2000;27(3):677-708;vi. doi: 10.1016/s0095-4543(05)70169-x.
4. Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, Arribas F, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2020;41(5):655-720. doi: 10.1093/eurheartj/ehz467.
5. Liu CM, Chang SL, Yeh YH, Chung FP, Hu YF, Chou CC, et al. Enhanced detection of cardiac arrhythmias utilizing 14-day continuous ECG patch monitoring. *Int J Cardiol.* 2021;332:78-84. doi: 10.1016/j.ijcard.2021.03.015.
6. Aidielis A, Laucevicius A, Marinkas G. Hypertension and cardiac arrhythmias. *Curr Pharm Des.* 2007;13(25):2545-55. doi: 10.2174/138161207781663037.
7. Afzal MR, Savona S, Mohamed O, Mohamed-Osman A, Kalbfleisch SJ. Hypertension and Arrhythmias. *Heart Fail Clin.* 2019;15(4):543-550. doi: 10.1016/j.hfc.2019.06.011.
8. Naser N, Pepic E, Avdic S. The Diagnostic Value of Combined 24-h BP and ECG Holter Monitoring in Detection of Cardiac Arrhythmias in Patients with Arterial Hypertension. *Acta Inform Med.* 2022;30(1):69-75. doi: 10.5455/aim.2022.30.69-75.
9. Lip GYH, Coca A, Kahan T, Boriani G, Manolis AS, Olsen MH, et al. Hypertension and cardiac arrhythmias: a consensus document from the European Heart Rhythm Association (EHRA) and ESC Council on Hypertension, endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), Asia-Pacific Heart Rhythm Society (APHRS) and Sociedad Latinoamericana de Estimulación Cardíaca y Electrofisiología (SOLEACE). *Europace.* 2017;19(6):891-911. doi: 10.1093/europace/eux091.
10. Yiu KH, Tse HF. Hypertension and cardiac arrhythmias: a review of the epidemiology, pathophysiology and clinical implications. *J Hum Hypertens.* 2008;22(6):380-8. doi: 10.1038/jhh.2008.10.
11. Woods DR, Boos C, Roberts PR. Cardiac arrhythmias at high altitude. *J R Army Med Corps.* 2011;157(1): 59-62. doi: 10.1136/jramc-157-01-10.
12. Boos CJ, Holdsworth DA, Woods DR, O'Hara J, Brooks N, Macconnachie L, et al. Assessment of Cardiac Arrhythmias

- at Extreme High Altitude Using an Implantable Cardiac Monitor: REVEAL HA Study (REVEAL High Altitude). *Circulation*. 2017;135(8):812-814. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.116.026584.
13. Berthelsen LF, van Diepen S, Steele AR, Vanden Berg ER, Bird J, Thrall S, et al. Duration at high altitude influences the onset of arrhythmogenesis during apnea. *Eur J Appl Physiol*. 2022;122(2):475-487. doi: 10.1007/s00421-021-04842-x.
  14. Sherpa K, Sherpa PP, Sherpa T, Rothenbuhler M, Ryffel C, Sherpa D, et al. Risk of Cardiac Arrhythmias Among Climbers on Mount Everest. *JAMA Cardiol*. 2024;9(5): 480-485 doi: 10.1001/jamacardio.20240364
  15. Kujanik S, Snicak M, Vokal J, Podracky J, Koyal J. Periodicity of arrhythmias in healthy elderly men at the moderate altitude. *Physiol Res*. 2000; 49(2): 285-7.
  16. Tinoco-Solorzano A, Nieto-Estrada VH, Velez-Paez DM, Molano-Franco D, Viruez-Soto A, Villacorta-Cordova F et al. Medicina Intensiva en la altitud. Revision de alcance. *Rev Med Inten Cuidados Críticos*. 2020;13(4):218-225 doi: https://10.37463/intens-samay/0024
  17. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(1):1-39. e14. doi: 10.1016/j.jecho.2014.10.003.
  18. Zhao X, Feng Q, Wahid A, Wang X, Wen J, Jiang W, et al. Sex differences in the association between blood pressure and atrial fibrillation: A case -control study. *Front Cardiovascular Med*. 2022;9:1061240. doi: 10.3389/fcvm.2022.1061240.
  19. McEvoy JW, McCarthy CP, Bruno RM, Brouwers S, Canavan MD, Ceconi C, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J*. 2024;45(38):3912-4018. doi: 10.1093/eurheartj/ehae178.
  20. Díaz A. factores de riesgo cardiovascular y disfunción endotelial en adultos que viven a gran altura. *Act Med Peru*. 2016;23(4): 289-295 .
  21. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018;39(33):3021-3104. doi: 10.1093/eurheartj/ehy339.
  22. Van Gelder IC, Rienstra M, Bunting KV, Casado-Arroyo R, Caso V, Crijns HJGM, et al. ESC Scientific Document Group. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2024;45(36):3314-3414. doi: 10.1093/eurheartj/ehae176.
  23. Rojas EC, Mayaguari AE, Lopez JA, Roldan JV. Estudio transversal: Prevalencia de arritmias cardíacas supraventriculares y factores asociadas en pacientes adultos atendidos en consulta cardiológica. Hospital Jose Lanasco Arteaga. Cuenca 2018. *Rev Med HJCA*. 2021;13(2): 95-99.
  24. Huang X, Hu L, Long Z, Wang X, Wu J, Cai J. Hypertensive Heart Disease: Mechanisms, Diagnosis and Treatment. *Rev Cardiovasc Med*. 2024;25(3):93. doi: 10.31083/j.rcm2503093.
  25. Baguet JP, Erdine S, Mallion JM. European Society of Hypertension Scientific Newsletter: Update on Hypertension Management: Hypertension and dysrhythmias. *J Hypertens*. 2006;24(2):409-11. doi: 10.1097/01.hjh.0000199806.03058.a3.
  26. Cai P, Zhong W, Wang Y, Wang X. Effects of white-coat, masked and sustained hypertension on coronary artery stenosis and cardiac arrhythmia. *Hypertens Res*. 2020;43(2):121-131. doi: 10.1038/s41440-019-0342-3.
  27. Tanasă IA, Alexandrescu DM, Costache II. The incidence of supraventricular arrhythmias in patients with essential arterial hypertension—clinical and evolutive correlations. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*. 2014;118(2):364-7.
  28. Varvarousis D, Kallistratos M, Poulimenos L, Triantafyllis A, Tsiniyov P, Giannakopoulos A, et al. Cardiac arrhythmias in arterial hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2020;22(8):1371-1378. doi: 10.1111/jch.13989.
  29. Robinson S, Ring L, Oxborough D, Harkness A, Bennett S, Rana B, et al. The assessment of left ventricular diastolic function: guidance and recommendations from the British Society of Echocardiography. *Echo Res Pract*. 2024;11(1):16. doi: 10.1186/s44156-024-00051-2.
  30. Marazzato J, Blasi F, Golino M, Verdecchia P, Angeli F, De Ponti R. Hypertension and arrhythmias: A clinical overview of the Pathophysiology-Driven Management of Cardiac Arrhythmias in Hypertensive Patients. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2022;9(4):110. doi: 10.3390/jcdd9040110.
  31. Gasser S, Gaugl K, Kraigher-Krainer E, Zunik S, Gasser R. Nebivolol reduces symptoms of cardiac arrhythmias in patients with arterial hypertension: An observational pilot study. *J Clin Basic Cardiol*. 2006;9(1-4):27-30.