22 VOLUMEN
N° 1 enero - marzo 2022
ISSN-1727-558X (Impreso)
ISSN-2227-3530 (En Línea)

HORIZONTE MÉDICO (Lima)

Revista de la Facultad de Medicina Humana
de la Universidad de San Martín de Porres

USMP
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

La simulación clínica en la enseñanza de la medicina
Clinical simulation in medical education

Gloria Ubillús Arriola de Pimentel* [1,2,a,b]

La definición de la palabra *simular*, de acuerdo con el Diccionario de la lengua española, es "representar algo, fingiendo o imitando lo que no es".

La simulación clínica es un método esencial que permite el desarrollo de habilidades y destrezas mediante el uso de materiales, objetos y equipos (denominados simuladores), los cuales son utilizados con el propósito de aproximar a los estudiantes a la realidad. Sin embargo, el objetivo no es reemplazar la práctica que se va a realizar en el ser humano (paciente); se procura desarrollar destreza, memoria auditiva, manual, visual, olfativa, táctil, etc., mediante un proceso repetitivo, organizado y sistematizado, para evitar el error al momento de realizar el procedimiento en el paciente real. Además, genera un componente cognitivo-conceptual de los procesos, lo cual da como resultado la aplicación de aptitudes y habilidades en el momento de ejecutarlo de manera real. Esto ayudará a disminuir la iatrogenia dependiente de una mala técnica o praxis [(1)].

La aplicación de la simulación clínica permite crear ambientes controlados y seguros, ya que reproduce situaciones o escenarios de acuerdo con las necesidades de aprendizaje programado en las asignaturas y planes de estudios. Asimismo, se puede manifestar que la simulación es una valiosa herramienta de evaluación, puesto que no presenta riesgos para el alumno ni para el paciente. Por otro lado, es un método que evalúa habilidades psicomotoras y de comunicación, desarrollo de competencias y trabajo en equipo [(2)].

Historia

Se dice que la simulación es tan antigua como la humanidad y los animales, pues, desde el principio del universo, estos usan el "camuflaje" o "mimetismo" para protegerse de otras especies o atacar y obtener sus presas para que les sirvan de alimento.

Tanto en la historia de Ulises como durante la Edad Media, se simulaban enfermedades para no ir a la guerra, y las mujeres fingían embarazos para evitar la pena de muerte. También se simulaban enfermedades como la epilepsia, la locura o la histeria para vivir de la caridad pública. Es así como la mayoría de las obras de la literatura universal importantes, como las de Cervantes, Lope de Vega, Quevedo y Calderón de la Barca, narran en sus escritos no solo enfermedades simuladas, sino enfermedades provocadas.

La simulación nació de la cibernética, ciencia interdisciplinaria que trata de los sistemas de comunicación y control en los organismos vivos, las máquinas y las organizaciones. Esta fue aplicada por vez primera por el físico y matemático Norbert Wiener (1894-1964), durante la Segunda Guerra Mundial, en sus investigaciones acerca de las técnicas de defensa antiaérea, que le permitió desarrollar la teoría de la retroalimentación o *feedback* [(3)].

"El concepto moderno de simulación se otorga al ingeniero estadounidense Edwin A. Link, a quien se le atribuyó el funcionamiento del primer simulador de vuelo, que posteriormente se perfeccionó y dio origen a modernos aparatos que simulan los aviones de altísima tecnología de hoy" [(3)].

Medicina

La simulación es una nueva metodología didáctica que se utiliza para enseñar medicina y ciencias de la salud, y que, actualmente, se está difundiendo por todo el mundo académico para la enseñanza de diversas disciplinas. Por otro lado, los comités de acreditación de facultades de Medicina reconocen su importancia y recomiendan su implantación, no solamente en pregrado, sino en posgrado con fines de asegurar un buen entrenamiento.

1 Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.
2 Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima, Perú.
a Decana de la Facultad de Medicina.
b Doctora en Medicina, Magíster en Medicina, Especialista en Pediatría.
*Autora corresponsal.

La simulación en medicina ha avanzado gracias al impulso de diferentes variables: a) el desarrollo de la bioética desde la declaración de Helsinki en 1964, que protege a los individuos como sujetos de experimentación, y, actualmente, se orienta hacia los derechos de los pacientes; b) el desarrollo de la educación en ciencias de la salud y medicina, cada vez con mayores exigencias para asegurar la calidad; c) la preocupación por incrementar la seguridad de los pacientes; d) el desarrollo de la tecnología, que ha permitido replicar aspectos de la realidad clínica [4].

Desde su creación e implementación, la simulación clínica ha aportado muchas ventajas a partir de la comparación con el modelo osleriano: a) incrementa la seguridad de los pacientes, dado que otorga al estudiante experiencia clínica previa antes del contacto e intervención en ellos, y mejora la experiencia del trabajo en equipo; b) favorece el desarrollo de competencias al no depender de la autorización concientizada del paciente o algún familiar para realizar cualquier procedimiento, ya que se está llevando a cabo en un maniquí; c) permite el desarrollo de competencias y su transferencia a la práctica clínica real, independiente de las nuevas normativas hospitalario-laborales, las cuales repercuten negativamente en la práctica del clásico modelo osleriano; d) erradica el dilema bioético, la limitante docente y el conflicto kantiano que supondría el principio de no maleficencia, pues todo paciente deberá ser siempre el fin y no el medio en la formación y ejercicio profesional del médico; e) favorece la autoevaluación por parte del estudiante una vez concluida la sesión, curso o seminario con la realización del *feedback*.

Existe la evidencia científica, aunque aún no la suficiente, que confirma las ventajas de la simulación clínica. Por ejemplo, respecto al desarrollo de competencias técnicas, “Un estudio realizado en la Universidad de Gjovik, en Oslo (Noruega), demostró que la simulación es eficaz y eficiente en el desarrollo de competencias dependientes del manejo de equipos de salud de alta tecnología” [4].

De acuerdo con el estudio titulado *La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de Medicina*, “las actividades simuladas brindan a los estudiantes la oportunidad de analizar, reflexionar, evaluar contenidos y enfrentar situaciones asociadas con su quehacer profesional mediante la aproximación a la realidad clínica que enfrentarán en el futuro, logrando aprendizaje interactivo y retroalimentación inmediata” [5].

Por lo expuesto, considero que este método de enseñanza durante la formación de médicos en los diferentes niveles de atención, que ayuda al fortalecimiento de sus competencias y habilidades profesionales, es uno de los mejores avances de los últimos tiempos, caracterizado por su creatividad e innovación para la enseñanza de diversas disciplinas y, en especial, de medicina. Además, se obtiene un importante beneficio que es la seguridad del paciente en concordancia con la locución latina *primum non nocere*, que se traduce al castellano como 'lo primero es no hacer daño', dicho que probablemente se originó con Hipócrates.

El estudiante previamente entrenado tendrá menos riesgo de cometer errores en los procedimientos que se aplicarán al paciente humano. Por ejemplo, los profesionales médicos al adiestrarse en las nuevas técnicas de diagnósticos o tratamientos quirúrgicos cometerán menos iatrogenias, lo cual evitará dolor y sufrimiento a sus pacientes, así como angustia, arrepentimiento y sentimientos de culpa.

Es propio mencionar que nuestro país no ha crecido en infraestructura hospitalaria ni en centros de salud en concordancia con la población y las facultades de Medicina, por lo cual los campos clínicos han quedado muy reducidos e insuficientes para albergar a todos los estudiantes, no solo de Medicina sino de todas las ciencias de la salud. Por lo tanto, la simulación clínica constituye, desde este punto de vista, una solución a esta problemática, puesto que los estudiantes se entrenarán en sus centros de simulación sin necesidad de acudir a las instituciones de salud para este fin.

De esta forma se le brindará al estudiante la posibilidad de realizar mayor cantidad de ensayos y, también, de cometer errores, por ende, obtendrá logros de calidad en sus competencias según el perfil profesional planteado por la facultad y la universidad de procedencia.

Como última propuesta, es importante mencionar que la enseñanza de la medicina a través de la simulación clínica constituye uno de los mejores métodos en la actualidad y en el futuro próximo. Su implementación y aplicación en las facultades y escuelas de Medicina de nuestro país merece reflexión, análisis y decisión por parte de sus autoridades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Afanador AA. Simulación clínica: “aproximación pedagógica de la simulación clínica”. Univ Med. 2010; 51(2): 209-10.
2. Avila DR, Mahana TP, Rivera PC, McColl CP. Simulación Clínica como método de formación de competencias en estudiantes de medicina. Rev Educ Cienc Salud. 2016; 13(1): 11-4.
3. Camacho HM. La simulación clínica: nueva herramienta para enseñar medicina. Medicina. 2012; 34(3): 242-6.
4. Tejada MAP, Herrera CIT. Perspectiva andragógica de la simulación clínica. Ciencia UNEMI. 2014; 7(12): 37-46.
5. Castro JLV, Vallejo ST, Olivares SLO. La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina. Investigación Educ Médica. 2019; 8(29): 13-22.

Correspondencia:
Gloria Ubillús Arriola de Pimentel
Dirección: Av. El Corregidor 1531, La Molina. Lima, Perú.
Teléfono: (+51) 01 365-2300
Correo electrónico: gubillusa@usmp.pe

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Gloria Ubillús Arriola de Pimentel https://orcid.org/0000-0003-17S6-2643

Características clínicas, evolución y tratamiento de hipertensión arterial pulmonar en un hospital peruano de referencia

Marcos Pariona* [1,2,a]; Wilfredo Javier Velezmoro-Ojeda[1,b]; Pedro Daniel Díaz-Sarasa[1,b]

RESUMEN

Objetivo: Describir las características epidemiológicas y clínicas, la evolución y el tratamiento de los pacientes con hipertensión arterial pulmonar.
Materiales y métodos: Estudio descriptivo que incluyó a 47 pacientes con diagnóstico primario de hipertensión pulmonar.
Resultados: La edad promedio de los pacientes fue de 48 años, y el 91,49 % fueron mujeres. El promedio de seguimiento fue 39 meses. Los tipos predominantes de hipertensión arterial pulmonar fueron los siguientes: asociada a cardiopatía congénita (48,93 %), asociada a enfermedad del tejido conectivo (21,28 %) e hipertensión idiopática (17,02 %). En el 78,72 % de los pacientes se empleó la monoterapia (principalmente con sildenafilo), y en 21,28 % de los casos se usó la terapia combinada secuencial (sildenafilo más bosentan). Durante el seguimiento, el 70,21 % tuvo por lo menos una hospitalización y cinco pacientes fallecieron, lo que significó una mortalidad total acumulada de 10,64 %.
Conclusiones: La hipertensión arterial pulmonar afecta predominantemente a personas jóvenes y de sexo femenino. La cardiopatía congénita es la principal etiología asociada. La monoterapia con sildenafilo es el tratamiento específico que se utiliza con más frecuencia. La mortalidad encontrada fue menor a la reportada en otros estudios.

Palabras clave: Hipertensión Arterial Pulmonar; Epidemiología; Tratamiento; Hospitalización; Mortalidad; América Latina; Perú (Fuente: DeCS BIREME).

Clinical characteristics, evolution and treatment of pulmonary arterial hypertension at a Peruvian referral hospital

ABSTRACT

Objective: To describe the clinical and epidemiological characteristics, evolution and treatment of patients with pulmonary arterial hypertension.
Materials and methods: A descriptive study that included 47 patients with a primary diagnosis of pulmonary arterial hypertension.
Results: The average age of the patients was 48 years and 91.49 % were females. The average follow-up was 39 months. The main types of pulmonary arterial hypertension were the one associated with congenital heart diseases (48.93 %), the one associated with connective tissue diseases (21.28 %) and idiopathic hypertension (17.02 %). Monotherapy (mainly with sildenafil) and sequential combination therapy (sildenafil plus bosentan) were used in 78.72 % and 21.28 % of the patients, respectively. During the follow-up, 70.21 % of the patients were hospitalized at least once and five patients died, resulting in a cumulative total mortality of 10.64 %.
Conclusions: Pulmonary arterial hypertension predominantly affects young people and females. The main associated etiology is congenital heart disease. The most frequently used specific treatment is sildenafil monotherapy. The mortality rate was lower than that reported in other studies.

Keywords: Pulmonary Arterial Hypertension; Epidemiology; Therapeutics; Hospitalization; Mortality; Latin America; Peru (Source: MeSH NLM).

1 Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Departamento de Cardiología. Lima, Perú.
2 Universidad de Piura, Facultad de Medicina. Lima, Perú.
a Médico Cirujano, especialista en Cardiología.
b Médico Cirujano.
*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión pulmonar es una condición hemodinámica y fisiopatológica definida como un incremento en la presión arterial pulmonar media por encima de 25 mmHg en reposo, medida por cateterismo derecho, que puede ser encontrada en múltiples condiciones clínicas [1].

La hipertensión arterial pulmonar (HAP) describe a un grupo de enfermedades cuya manifestación clínica característica es la hipertensión pulmonar precapilar, debida a un remodelamiento de la vasculatura pulmonar que ocasiona un incremento progresivo de la resistencia vascular pulmonar y falla ventricular derecha. LA HAP es una enfermedad que tiene mal pronóstico.

La hipertensión arterial pulmonar puede ser idiopática, familiar o asociada a una serie de condiciones o enfermedades, tales como enfermedades del tejido conectivo (ETC), cardiopatía congénita (CC), infección por virus de inmunodeficiencia humana (VIH), esquistosomiasis o exposición a toxinas o drogas como anorexígenos [2]. Se estima una prevalencia mundial de 10 a 16 casos por millón de habitantes y una incidencia de 2 a 3,2 casos por millón de habitantes por año [3,4].

El curso de la historia natural de la HAP deriva del registro nacional elaborado en los Estados Unidos, en el que siguieron a 187 pacientes con diagnóstico de hipertensión pulmonar primaria (ahora conocida como "idiopática"), durante un periodo de 5 años aproximadamente.

Este registro confirmó que la hipertensión pulmonar primaria tenía un mal pronóstico, con una sobrevida media de 2,8 años después del diagnóstico [5]. Diversos estudios desarrollados en Estados Unidos, China y Europa han provisto de un mejor entendimiento de la epidemiología y la evolución clínica de la enfermedad [6-9].

Cabe señalar que, a pesar de los evidentes avances en el diagnóstico y tratamiento de la HAP logrados en las últimas dos décadas que han disminuido la mortalidad reportada en los primeros registros [10], la HAP todavía es una enfermedad progresiva y casi siempre fatal.

Las investigaciones realizadas en diferentes países de la región [11-15] muestran similitudes, pero también importantes diferencias en la epidemiología de la HAP en Latinoamérica. En nuestro país, el único reporte publicado es el de Aguirre-Zurita et al. [16], del Instituto Nacional Cardiovascular (Incor), acerca de una serie de 36 pacientes con diagnóstico de HAP.

El objetivo del presente estudio es describir las características epidemiológicas y clínicas, la evolución y el tratamiento de los pacientes con hipertensión arterial pulmonar en un hospital de referencia y, de esta manera, contribuir con iniciativas futuras para mejorar el manejo y los resultados en estos pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio descriptivo en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM), el cual es un hospital de referencia nacional que pertenece al Seguro Social del Perú. Tiene una población adscrita de dos millones de personas aproximadamente. El estudio incluyó a todos los pacientes con diagnóstico primario de hipertensión pulmonar atendidos en el HNERM en el periodo de enero de 2015 a diciembre de 2019. La información de los pacientes fue obtenida de las historias clínicas y registrada en una ficha de recolección de datos diseñada para el estudio que luego fue transferida a una base de datos electrónica de manera anónima.

Variables y mediciones

Las variables cuantitativas consideradas en esta investigación fueron la edad, los niveles séricos de creatinina (mg/dL), hemoglobina (g/dL), el hematocrito (%), el péptido natriurético tipo B (PNB) (pg/mL), el área de aurícula derecha (cm^2), la presión media de arteria pulmonar (mmHg), la presión de aurícula derecha (mmHg), la presión capilar pulmonar (mmHg), el gasto cardiaco (L/min) y la resistencia vascular pulmonar (unidades Wood).

El sexo, la forma de presentación (incidente/prevalente), la etiología, los síntomas (disnea, angina, síncope, hemoptisis o edema), las características electrocardiográficas (ritmo sinusal, hipertrofia de ventrículo derecho [HVD], bloqueo de rama derecha del haz de His [BRDHH] o crecimiento de aurícula derecha [CAD]), los signos ecocardiográficos de deterioro de la función sistólica del ventrículo derecho (FSVD), la medicación recibida y la mortalidad total acumulada fueron analizados de manera cualitativa.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de las variables continuas. Para las variables con distribución normal se utilizaron medias y desviación estándar; para las que no tenían distribución normal, medianas y rango intercuartílico (RIC). Las variables cualitativas se analizaron con las tablas de contingencia usando la prueba de Ji al cuadrado y la prueba exacta de Fisher. Las variables continuas fueron medidas con la prueba t de Student o U de Mann-Whitney. Un valor de p de dos colas ($< 0,05$) se consideró como estadísticamente significativo. Los datos se analizaron en el programa SPSS versión 22.

Consideraciones éticas

El estudio fue revisado y aprobado por los comités de

investigación y ética del HNERM. Dado que los registros de las historias clínicas fueron utilizados, no fue necesaria la firma de un consentimiento informado. Solo los investigadores tuvieron acceso a la información para asegurar la confidencialidad de los pacientes. El estudio respeta las normas éticas de la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Se registraron 47 pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial pulmonar; la edad promedio fue 48,48 ± 15,08 años, nueve pacientes (19,15 %) fueron mayores de 65 años y el 91,49 % eran de sexo femenino. Los síntomas principales fueron disnea (80,85 %), edema (17,02 %) y síncope (10,64 %). Las características clínicas y demográficas de los pacientes se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Características clínicas y demográficas, según estatus vital, en pacientes con hipertensión arterial pulmonar en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. 2015-2019

Variable	Total (n = 47)	Vivos (n = 42)	Fallecidos (n = 5)	Valor de *p*
Edad (DE)	48,48 (15,08)	48,90 (15,18)	45,40 (15,47)	0,628 [a]
Sexo (%)				1,0 [b]
Femenino	43 (91,49)	38 (90,48)	5 (100)	
Masculino	4 (8,51)	4 (9,52)	0 (0)	
Presentación (%)				0,352 [b]
Prevalente	22 (46,81)	21 (50)	1 (20)	
Incidente	25 (53,19)	21 (50)	4 (80)	
Etiología (%)				
Idiopática	8 (17,02)	7 (16,67)	1 (20)	0,539 [b]
Enfermedad tejido conectivo	10 (21,28)	7 (16,67)	3 (60)	0,057 [b]
Cardiopatía congénita	23 (48,93)	22 (52,38)	1 (20)	0,348 [b]
Infección VIH	5 (10,64)	5 (11,90)	0 (0)	1,0 [b]
Porto pulmonar	1 (2,13)	1 (2,38)	0 (0)	1,0 [b]
Síntomas (%)				
Disnea	38 (80,85)	34 (80,95)	4 (80)	1,0 [b]
Angina	3 (6,38)	2 (4,76)	1 (20)	0,292 [b]
Síncope	5 (10,64)	4 (9,52)	1 (20)	0,445 [b]
Hemoptisis	1 (2,13)	1 (2,38)	0 (0)	1,0 [b]
Edema	8 (17,02)	5 (11,90)	3 (60)	0,029 [b]

a Prueba t de Student; b prueba exacta de Fisher
DE: desviación estándar; VIH: virus de inmunodeficiencia humana

Según la forma de presentación, 25 pacientes (53,19 %) fueron incidentes (pacientes cuyo diagnóstico fue realizado durante el periodo de estudio) y 22 (46,81 %) se consideraron prevalentes (pacientes que ya tenían el diagnóstico antes del periodo de estudio). El promedio de seguimiento fue 39 meses aproximadamente.

Los tipos de HAP predominantes fueron 1) asociada a cardiopatía congénita, con 23 casos (48,93 %), de los cuales trece correspondían a cortocircuitos de izquierda a derecha; siete, a defectos corregidos, y tres, a síndrome de Eisenmenger; 2) asociada a enfermedad de tejido conectivo, con 10 casos (21,28 %), de los cuales cuatro correspondieron a lupus eritematoso sistémico; tres, a esclerodermia; dos, a artritis reumatoide, y uno, a enfermedad mixta del tejido conectivo; y 3) HAP idiopática, con 8 casos (17,02 %).

El electrocardiograma mostró que 41 pacientes (87,23 %) tenían ritmo sinusal. Asimismo, el compromiso de las cavidades derechas fue frecuente: en 26 pacientes (55,32 %) se encontró HVD, y en 19 pacientes (40,43 %), BRDHH; además, nueve pacientes (19,15 %) presentaron CAD.

El ecocardiograma reveló que 11 pacientes (23,40 %) tuvieron deterioro de FSVD, definida como una medición de la excursión sistólica del anillo tricuspídeo (ESAT) menor a 18 mm [17]. Un solo paciente sufrió derrame pericárdico (2,13 %). Los hallazgos de laboratorio, electrocardiográficos, ecocardiográficos y hemodinámicos son descritos en la tabla 2.

Tabla 2. Características electrocardiográficas, ecocardiográficas, hemodinámicas y de laboratorio, según estatus vital, en pacientes con hipertensión arterial pulmonar en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. 2015-2019

Variable	Total (n = 47)	Vivos (n = 42)	Fallecidos (n = 5)	Valor de *p*
ECG (n=45) (%)				
Ritmo sinusal	41 (87,23)	36 (85,71)	5 (100)	1,0 [a]
HVD	26 (55,32)	23 (54,76)	3 (60)	1,0 [a]
BRDHH	19 (40,43)	17 (42,48)	2 (40)	1,0 [a]
CAD	9 (19,15)	6 (14,29)	3 (60)	0,047 [a]
Ecocardiograma				
Deterioro FSVD (%)	11 (23,40)	9 (21,43)	2 (40)	0,578 [a]
Área AD en cm² (DE)	25 (7,93)	24,44 (7,51)	29,41 (10)	0,194 [b]
Cateterismo derecho				
Mediana de PAP media en mm Hg (RIC)	58 (47-70)	64 (47-71)	54 (41-66)	0,611 [c]
Mediana de PAD en mmHg (RIC)	8 (6-15)	7,56 (6,22-12,21)	8 (6-14)	0,875 [c]
Mediana de PCP en mmHg (RIC)	10 (8-12,50)	10 (8-12)	10 (8-12)	0,824 [c]
Mediana de GC en L/min (RIC)	4,93 (3,32-6)	4,92 (3,22-6,10)	3,11 (2,21-4)	0,267 [c]
Mediana de RVP en unidades Wood (RIC)	8,10 (4,75-15,25)	7,14 (4,21-13,74)	16 (13-20)	0,261 [c]
Laboratorio				
Hemoglobina en g/dL (DE)	12,66 (1,99)	12,77 (1,88)	11,84 (2,86)	0,333 [b]
Hematocrito en % (DE)	38,22 (6,40)	38,33 (6,09)	37,40 (9,35)	0,764 [b]
Mediana de creatinina en mg/dL (RIC)	0,73 (0,60-0,82)	0,72 (0,61-0,84)	0,83 (0,64-1,61)	0,713 [c]
Mediana de PNB en pg/mL (RIC)	59 (32,50-313,75)	35,52 (28,51-265,24)	351 (82-621)	0,273 [c]

a Prueba exacta de Fisher; b prueba t de Student; c prueba U de Mann Whitney
ECG: electrocardiograma; HVD: hipertrofia de ventrículo derecho; BRDHH: bloqueo de rama derecha del haz de His; CAD: crecimiento de aurícula derecha; FSVD: función sistólica de ventrículo derecho; AD: aurícula derecha; RIC: rango intercuartílico; PAP: presión de arteria pulmonar; PAD: presión de aurícula derecha; PCP: presión capilar pulmonar; RVP: resistencia vascular pulmonar; PNB: péptido natriurético de tipo B.

Respecto al tratamiento, todos los pacientes recibieron terapia específica. Se utilizó monoterapia en 37 pacientes (78,72 %), 35 de los cuales usaron sildenafilo, el inhibidor de la 5-fosfodiesterasa (I 5-FD), y dos emplearon bosentan (antagonista del receptor de endotelina o ARE). La terapia combinada secuencial se indicó en 10 pacientes (21,28 %): en todos ellos el tratamiento se inició con sildenafilo, al que se agregó el ARE para 8 pacientes; y en dos casos se añadió selexipag, el agonista del receptor de prostaciclina (ARP) (Tabla 3).

Tabla 3. Tratamiento, según estatus vital, en pacientes con hipertensión arterial pulmonar en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. 2015-2019

Variable	Total (n = 47)	Vivos (n = 42)	Fallecidos (n = 5)	Valor de *p*
Tratamiento específico (%)				
Monoterapia	37 (78,72)	35 (83,33)	2 (40)	0,057 [a]
Terapia combinada	10 (21,28)	7 (16,67)	3 (60)	0,057 [a]
Sildenafilo	45 (95,74)	40 (95,24)	5 (100)	1,0 [a]
Bosentan	10 (21,28)	7 (16,67)	3 (60)	0,057 [a]
Selexipag	2 (4,26)	2 (4,76)	0 (0)	1,0 [a]

Variable	Total (n = 47)	Vivos (n = 42)	Fallecidos (n = 5)	Valor de *p*
Otros tratamientos (%)				
Diurético	29 (61,70)	24 (57,14)	5 (100)	0,141 [a]
Anticoagulante	8 (17,02)	5 (11,90)	3 (60)	0,029 [a]
Oxígeno	6 (12,77)	3 (7,14)	3 (60)	0,011 [a]
Beta-bloqueador	16 (34,04)	16 (38,09)	0 (0)	0,150 [a]

a Prueba exacta de Fisher

Al comparar las características clínicas, los exámenes auxiliares y el tratamiento entre los pacientes que sobrevivieron y fallecieron, se encontró diferencia significativa para la presencia de edema en el examen físico (p = 0,029), el hallazgo electrocardiográfico de crecimiento de aurícula derecha (p = 0,047) y el uso de terapia anticoagulante (p = 0,029) y oxígeno (p = 0,011).

Durante el seguimiento, 33 pacientes (70,21 %) tuvieron por lo menos una hospitalización, y 16 pacientes (34,04 %) fueron hospitalizados dos o más veces. Cinco de los pacientes fallecieron, lo que significó una mortalidad total acumulada de 10,64 %.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio confirman que, en nuestro medio, la HAP es una enfermedad que afecta principalmente a población joven, como se ha descrito en registros europeos y latinoamericanos. Asimismo, encontramos una alta predominancia del sexo femenino, inclusive mayor a lo reportado por la literatura [8,11-13]. Sin embargo, cabe señalar que casi el 20,00 % de nuestros pacientes tenía más de 65 años, en concordancia al envejecimiento poblacional a nivel global [18].

En la etiología de la HAP encontramos las mayores diferencias con lo reportado por otras series, en las cuales se describe a la HAP idiopática como el tipo predominante, con porcentajes que fluctúan entre el 30-50 % de los casos [8,11-15]. En nuestro trabajo hallamos que la HAP asociada a CC es el tipo preponderante y representa casi la mitad de los casos, mientras que en la serie del Incor aparece en el 72 % de la población estudiada [16]. Estas cifras están bastante por encima del 10 % reportado en los países desarrollados [19] y del 30 % registrado en otros países sudamericanos [13-15].

La electrocardiografía reveló que, si bien la presencia de arritmia fue escasa, casi la totalidad de los pacientes presentó HVD o BRDHH, resultados que son similares a un estudio argentino [15]. Cabe señalar que el hallazgo electrocardiográfico de CAD alcanzó significación estadística cuando se compararon los pacientes que sobrevivieron y los que fallecieron, en concordancia con lo descrito en la literatura, que señala que un mayor tamaño de aurícula derecha corresponde a un pronóstico peor [20].

Se reconoce que existen una serie de variables que indican un mayor riesgo en la población con HAP, tales como la forma de presentación del incidente, la etiología asociada a ETC, el deterioro de la FSVD, el tamaño de aurícula derecha (por imágenes), el gasto cardiaco disminuido y los péptidos natriuréticos elevados [8,11,17,20]. En nuestra serie, si bien se observó una diferencia numérica importante en las variables mencionadas, esta no alcanzó significancia estadística excepto para el hallazgo del edema, que estaría relacionado con el deterioro de la FSVD, aunque podría deberse al pequeño tamaño de la población estudiada.

En lo referente al tratamiento, existen limitaciones importantes en cuanto a la disponibilidad de fármacos específicos para HAP; más del 75 % de los pacientes solo utilizó monoterapia con sildenafilo (que es el fármaco más accesible) y solo el 21 % recibió terapia combinada secuencial, mayoritariamente con bosentan (ARE), que es otro de los fármacos disponibles a nivel institucional. El uso de selexipag tuvo relación con un ensayo clínico que fue extendido para uso compasivo.

La HAP es una enfermedad que ocasiona múltiples hospitalizaciones. En nuestro registro, la tercera parte de los pacientes tuvo dos o más ingresos al nosocomio. Con respecto a mortalidad, el valor encontrado en este trabajo es menor al reportado por otras series [8,11,15], lo cual podría explicarse por la alta proporción de pacientes prevalentes y, además, porque el tipo más frecuente fue el asociado a CC; es conocido que ambos factores mejoran el pronóstico en esta patología.

Entre las limitaciones del estudio, se debe manifestar que, al ser realizado en un solo centro, sus hallazgos no son extrapolables al sistema de salud en general. Asimismo, al ser un reporte realizado por cardiólogos, esto podría generar un sesgo en cuanto a la etiología.

En conclusión, la HAP afecta de manera predominante a personas jóvenes y de sexo femenino. La principal etiología encontrada fue la cardiopatía congénita, lo que difiere de las investigaciones publicadas. El tratamiento específico más usado fue con sildenafilo como monoterapia, y la

mortalidad encontrada fue menor a la reportada en otros registros.

Contribuciones de los autores: **MP:** Concepción, diseño, análisis e interpretación de datos, redacción, aprobación de la versión final y responsabilidad de todos los aspectos del artículo. **WJVO:** Diseño, recolección de datos, análisis e interpretación de datos, aprobación de la versión final y responsabilidad de todos los aspectos del artículo.
PDDS: Diseño, recolección de datos, análisis e interpretación de datos, aprobación de la versión final y responsabilidad de todos los aspectos del artículo.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS:

1. Hoeper MM, Bogaard HJ, Condliffe R, Frantz R, Khanna D, Kurzyna M, et al. Definitions and diagnosis of pulmonary hypertension. J Am Coll Cardiol. 2013; 62(25 Suppl): D42-50.
2. Simonneau G, Gatzoulis MA, Adatia I, Celermajer D, Denton C, Ghofrani A, et al. Updated clinical classification of pulmonary hypertension. J Am Coll Cardiol. 2013; 62(25 Suppl): D34-41.
3. Frost AE, Badesch DB, Barst RJ, Benza RL, Elliott CG, Farber HW, et al. The changing picture of patients with pulmonary arterial hypertension in the United States: how REVEAL differs from historic and non-US contemporary registries. Chest. 2011; 139(1): 128-37.
4. Jiang X, Jing ZC. Epidemiology of pulmonary arterial hypertension. Curr Hypertens Rep. 2013; 15(6): 638-49.
5. D'Alonzo GE, Barst RJ, Ayres SM, Bergofsky EH, Brundage BH, Detre KM, et al. Survival in patients with primary pulmonary hypertension. Results from a national prospective registry. Ann Intern Med. 1991; 115(5): 343-9.
6. Rich S, Danzker DR, Ayres SM, Bergofsky EH, Brundage BH, Detre KM, et al. Primary pulmonary hypertension: a national prospective study. Ann Intern Med. 1987; 107(2): 216-23.
7. Zhang R, Dai L-Z, Xie W-P, Yu Z-X, Wu B-X, Pan L, et al. Survival of Chinese patients with pulmonary arterial hypertension in the modern treatment era. Chest. 2011; 140(2): 301-9.
8. Humbert M, Sitbon O, Chaouat A, Bertocchi M, Habib G, Gressin V, et al. Pulmonary arterial hypertension in France: results from a national registry. Am J Respir Crit Care Med. 2006; 173(9): 1023-30.
9. Pittrow D, Vonk-Noordegraaf A, Vachiery J-L, Vizza CD, Huscher D, Gibbs S, et al. International, prospective registry for the documentation of first line and maintenance therapy in patients with pulmonary hypertension (CompERA-XL): aims, design, methods, and baseline characteristics of patients. Am J Resp Crit Care Med. 2010; 181: A4806.
10. Benza RL, Miller DP, Barst RJ, Badesch DB, Frost AE, McGoon MD. An evaluation of long-term survival from time of diagnosis in pulmonary arterial hypertension from the REVEAL Registry. Chest. 2012; 142(2): 448-56.
11. Alves JL, Gavilanes F, Jardim C, Fernandes CJCDS, Morinaga LTK, Dias B, et al. Pulmonary arterial hypertension in the southern hemisphere: results from a registry of incident brazilian cases. Chest. 2015; 147(2): 495-501.
12. Ramírez-Rivera A, Sánchez CJ, Badillo EVG, Medellín B, Rivera SR, Palacios JM, et al. Northeast mexican registry on pulmonary arterial hypertension (RENEHAP). Chest. 2010; 138(4): 372.
13. Villaquiran C, Duenas R, Conde R, Torres A. Description of the Clinical, Functional and Hemodynamic Characteristics of Patients with Pulmonary Arterial Hypertension in Five Reference Centers in Bogota - Colombia, at 2.640 Meters Above Sea Level. Am J Respir Crit Care Med. 2015; 191: A3842.
14. Zagolin BM, Wainstein GE, Uriarte GCP, Parra RC. Caracterización clínica, funcional y hemodinámica de la población con hipertensión pulmonar arterial evaluada en el Instituto Nacional del Tórax. Rev Med Chil. 2006; 134(5): 589-95.
15. Talavera ML, Cáneva JO, Favaloro LE, Klein F, Boughen RP, Bozovich GE, et al. Hipertensión arterial pulmonar: Registro de un centro de referencia en Argentina. Rev Am Med Respir. 2014; 14: 144-52.
16. Aguirre-Zurita O, Ercilla J, Sanabria S. Hipertensión arterial pulmonar en el Instituto Nacional del Corazón EsSalud. Terapia de combinación guiada por objetivos: más allá del sildenafilo. Rev Card CM Ins Nac Card. 2014; 1: 12-9.
17. Forfia PR, Fisher MR, Mathai SC, Housten-Harris T, Hemnes AR, Borlaug BA, et al. Tricuspid annular displacement predicts survival in pulmonary hypertension. Am J Respir Crit Care Med. 2006; 174: 1034-41.
18. Hoeper MM, Huscher D, Pittrow D. Incidence and prevalence of pulmonary arterial hypertension in Germany. Int J Cardiol. 2016; 203: 612-3.
19. Hoeper MM, Humbert M, Souza R, Idrees M, Kawut SM, Sliwa-Hahnle K, et al. A global view of pulmonary hypertension. Lancet Respir Med. 2016; 4(4): 306-22.
20. Galie N, Humbert M, Vachieryc J, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. Eur Heart J. 2016; 37: 67-119.

Correspondencia:
Marcos Pariona
Dirección: Av. Edgardo Rebagliati 490, Jesús María. Lima, Perú.
Teléfono: +51 949209438
Correo electrónico: marcospariona@gmail.com

Recibido: 11 de octubre de 2021
Evaluado: 20 de octubre de 2021
Aprobado: 25 de octubre de 2021

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Marcos Pariona https://orcid.org/0000-0001-6452-7870
Wilfredo Javier Velezmoro-Ojeda https://orcid.org/0000-0003-4918-0260
Pedro Daniel Díaz-Sarasa https://orcid.org/0000-0001-9917-0701

ARTÍCULO ORIGINAL

Calidad de atención y satisfacción del paciente atendido en una cadena de clínicas odontológicas. Lima-Perú, 2019-2020

Andrea Carolina Fabian-Sánchez* [1,a]; Luis Enrique Podestá-Gavilano [1,b]; Raúl Alberto Ruiz-Arias [1,c]

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la relación entre la calidad de atención y el grado de satisfacción de los pacientes atendidos en una cadena de clínicas odontológicas en Lima, Perú, en los años 2019 y 2020.
Materiales y métodos: Enfoque cuantitativo, diseño descriptivo y transversal. Se aplicaron dos encuestas: SERVPERF (conformada por 5 dimensiones) y la encuesta de satisfacción elaborada por Ramírez (3 dimensiones). Las encuestas fueron dirigidas a los pacientes atendidos durante el periodo 2019-2020.
Resultados: De los 150 encuestados se identificó que el 93,30 % de ellos percibieron una alta calidad (Parcialmente de acuerdo y Totalmente de acuerdo); el 3,30 % evidenciaron su desacuerdo con la calidad (Totalmente en desacuerdo y Parcialmente en desacuerdo) y, por tanto, fueron clasificados en un nivel de calidad baja. También se observó que el 96,70 % (145) de los pacientes entrevistados mostraron estar satisfechos con la atención recibida en la cadena de clínicas odontológicas; el 3,30 % (5) estuvieron insatisfechos, y ninguno evidenció estar moderadamente satisfecho.
Conclusiones: Se concluye que existe relación directa y significativa entre la calidad de atención y la satisfacción del paciente. En la dimensión fiabilidad, sensibilidad, seguridad, empatía y elementos tangibles, la percepción de calidad también fue alta. Igualmente, en la dimensión humana, técnico-científica y entorno, los pacientes manifestaron estar satisfechos con la atención recibida.

Palabras clave: Calidad de la Atención de Salud; Satisfacción del Paciente; Odontología (Fuente: DeCS BIREME).

Quality of care and satisfaction of patients treated at a dental chain. Lima-Peru, 2019-2020

ABSTRACT

Objective: To evaluate the relationship between quality of care and degree of satisfaction of patients treated at a dental chain in Lima, Peru, from 2019 to 2020.
Materials and methods: A quantitative, descriptive and cross-sectional study. Two surveys were administered: the SERVPERF model (consisting of five dimensions) and the satisfaction survey created by Ramírez (consisting of three dimensions). Both surveys were administered to patients treated during the 2019–2020 period.
Results: Out of the 150 respondents, 93.30 % perceived a high quality of care (*Partially agree* and *Totally agree*) and 3.30 % disagreed with the quality of care (*Totally disagree* and *Partially disagree*). Therefore, the latter were included in the low-quality-of-care group. It was also found that 96.70 % (145) of the surveyed patients were satisfied with their care in the dental chain, 3.30 % (5) were dissatisfied, and none was moderately satisfied.
Conclusions: It is concluded that there is a direct and statistically significant relationship between quality of care and patient satisfaction. In the reliability, sensitivity, security, empathy and tangible elements dimensions, patients' perception of quality was high. Likewise, in the human, technical-scientific and environment dimensions, patients stated that they were satisfied with the care received.

Keywords: Quality of Health Care; Patient Satisfaction; Dentistry (Source: MeSH NLM).

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina. Lima, Perú.
a Cirujano dentista, Bachiller en Odontología.
b Médico especialista en Cirugía General, Doctor en Medicina.
c Estadístico, Magister en Estadística.
*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la calidad de atención en los servicios odontológicos se ha convertido en un tema de importancia central en establecimientos públicos y privados [1]. Este concepto de calidad implica mayor precisión en los procedimientos de diagnóstico y tratamiento, es decir, que los servicios de salud bucal se traduzcan en una respuesta oportuna e inmediata de parte de los profesionales a cargo y que esta sea satisfactoria para el usuario. Entonces, la medición de la calidad nos permite conocer la percepción de los pacientes sobre la atención recibida, lo que es muy beneficioso para el profesional, tanto de odontología como de otras áreas, dado que permite saber con mayor exactitud tanto el problema de salud como las expectativas de cada paciente, basando en ellos el método que se aplicará para su solución [2].

Según la OMS, la calidad de atención es el "conjunto de servicios diagnósticos y terapéuticos más adecuados para conseguir una atención sanitaria óptima, teniendo en cuenta todos los factores y conocimientos del usuario y del servicio médico, logrando un resultado con el mínimo riesgo de efectos y la máxima satisfacción del usuario" [3,4].

Otro punto importante es el grado de satisfacción del usuario respecto a la calidad de atención odontológica [5]. La satisfacción es la evaluación personalizada o percibida del usuario externo frente al uso de un servicio o producto intangible, y esta podría estar influenciada por algunos aspectos como la disposición o no del paciente de acceder a esta atención, el lugar donde esta se realiza o los recursos económicos con los que cuente para pagar por los servicios brindados [6].

En la actualidad, la satisfacción de los usuarios externos es utilizada como un termómetro para evaluar de forma responsable la atención de calidad y servicios de salud. Esto proporciona información detallada que permitirá implementar mejoras en infraestructura, equipamiento, insumos y materiales, así como cubrir las brechas de los recursos humanos, entre otros [7].

La satisfacción del paciente será siempre generada por la calidad de los servicios odontológicos brindados, lo que a su vez dependerá de la singularidad de cada paciente. La calidad abarca cinco dimensiones: **1)** los elementos tangibles, considerados como la apariencia física de las instalaciones, del trabajador, y del instrumental; **2)** la fiabilidad, que es el talento que presenta el personal para manejar el servicio; **3)** la capacidad de respuesta, que implica la capacidad demostrada frente a diversos problemas o eventualidades que se presenten antes o durante la cita; **4)** la seguridad, que abarca verdad, cortesía, inteligencia, seguridad que permita transmitir convicción, fiabilidad; y **5)** la empatía, que es la adquisición emotiva de un individuo con energía de otro. Por otro lado, la satisfacción abarca tres dimensiones: **1)** humana, que involucra trato cordial, respeto, tiempo de espera; **2)** técnico-científica, que se refiere a la atención odontológica, capacidad de solución del problema; y **3)** entorno, que hace hincapié en la infraestructura. Todas estas dimensiones, tanto de la calidad de atención como la de la satisfacción, dependen del personal administrativo y de los odontólogos que laboran en las cadenas de clínicas.

La cadena de clínicas odontológicas 'Dental Moderna' fue inaugurada el 8 de diciembre del 2000 y está ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho. Estas clínicas reciben, de manera permanente, a pacientes de otras clínicas dentales, postas médicas y centros de salud que tienen problemas que no pueden atenderse por falta de especialistas o equipos. Las clínicas desarrollan actividades destinadas a la mejora de la salud bucal que demanda la comunidad a través de una atención adecuada y especializada. El establecimiento cuenta con áreas en endodoncia, periodoncia, cariología, implantología, radiología, cirugía bucal y odontopediatría; las dos últimas áreas son las de mayor demanda. Las clínicas cuentan con un sistema implementado que pretende garantizar la disponibilidad, accesibilidad y tratamientos eficientes. Este sistema está basado en un flujograma de atención, cuya secuencia es la siguiente: admisión, consulta en el área de Odontología Integral, derivación a especialidades, tratamiento integral con especialistas de las áreas involucradas y programación de citas. Este sistema elaborado para asegurar la calidad se vio afectado por desperfectos en los equipos, turnos que no contaban con personal operativo, entre otros factores. Las causas de ello fueron un monitoreo inadecuado desde su implementación, el cual se debió, aparentemente, a cambios tanto en el personal administrativo como odontológico. Estos factores crean fallas en la atención de calidad y generan cierto grado de insatisfacción del paciente y del mismo personal de las clínicas.

La cadena de clínicas ha venido implementando acciones dirigidas al mejoramiento de la calidad de atención, las que se han realizado en forma intermitente y, en apariencia, han causado el impacto y la sostenibilidad deseados; por tal razón, requieren una evaluación de sus servicios para contemplar objetivamente los resultados obtenidos.

Por lo expuesto, el objetivo de este estudio fue evaluar la relación que existe entre la calidad de atención y el grado de satisfacción de los pacientes atendidos en una cadena privada de clínicas odontológicas en Lima, Perú (2019-2020).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Es un estudio de tipo observacional, descriptivo y transversal con enfoque cuantitativo y correlacional que consideró la participación de los pacientes atendidos en una cadena privada de clínicas odontológicas durante el periodo 2019-2020. El muestreo fue probabilístico de tipo sistemático y participaron 150 pacientes que cumplían los criterios de inclusión (pacientes mayores de 18 años, hombres o mujeres sin ninguna capacidad limitante, que se hayan atendido una o más veces durante el periodo de estudio y que hayan firmado el consentimiento informado) y de exclusión (usuario externo que no se haya atendido en la cadenas de clínicas, pacientes que acudieron solo en calidad de acompañantes, pacientes que no desean participar en el estudio y pacientes atendidos fuera del periodo de investigación).

Variables y mediciones

Las variables de estudio fueron calidad de atención y grado de satisfacción. Dichas variables fueron medidas a través de la encuesta SERVPEF y la Encuesta de Satisfacción de Herrera. Los dos instrumentos fueron debidamente adaptados a la población de estudio, y después se corroboró su validez y confiabilidad con una prueba piloto. El cuestionario de SERVPEF fue utilizado para medir la calidad de servicio y está basado en las percepciones de los pacientes; este cuestionario cuenta con 5 dimensiones (fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía y aspectos tangibles), tiene 22 ítems que son medidos en la escala de Likert con puntaje del 1 al 7. Se estimó una buena confiabilidad (alfa de Cronbach = 0,7) y una validez de constructo mediante el análisis factorial (KMO = 0,606 y la prueba de Bartlett = 0,0).

El instrumento para medir el grado de satisfacción fue el cuestionario elaborado por Ramírez Saavedra, el cual consta de 3 dimensiones (humana, técnico-científica, entorno), tiene 20 ítems, y cada uno es evaluado en una escala de Likert con puntaje de 1 al 5. El instrumento fue validado por un juicio de expertos en el 2016. Posteriormente, este instrumento fue aplicado en varias investigaciones donde se buscó medir la satisfacción del usuario en áreas de salud.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2016. El programa estadístico utilizado fue el SPSS 20. Se realizó un análisis descriptivo univariado para calcular frecuencias simples y porcentajes. El coeficiente de correlación de Spearman se aplicó para cuantificar la relación entre las variables.

Consideraciones éticas

El estudio fue elaborado y aprobado por la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Macos; así también, fue autorizado por la gerente de la cadena de clínicas odontológicas. Además, se utilizó el consentimiento informado de cada paciente, lo que aseguró la participación voluntaria y la confidencialidad de cada paciente.

RESULTADOS

Del total de la muestra, 74 pacientes eran hombres (49,30 %) y 76 eran mujeres (50,70 %). En la tabla 1 se detalla que el 26,00 % (39 participantes) tenían entre 18 y 29 años; el 57,30 % (86 personas) eran adultos (de 30 a 59 años), y 25 pacientes (16,70 %) eran adultos mayores (de 60 años a más). Además, se muestra que 105 participantes (70,00 %) eran continuadores, y 45 (30,00 %), pacientes nuevos (Tabla1).

Tabla 1. Datos sociodemográficos del paciente atendido en la cadena de clínicas odontológicas

Variable y niveles	n	%
Género		
Masculino	74	49,30
Femenino	76	50,70
Edad		
Joven	39	26,00
Adulto	86	57,30
Adulto mayor	25	16,70
Tipo paciente		
Continuador	105	70,00
Nuevo	45	30,00

En la tabla 2 se observa que, de un total de 150 pacientes, 5 refieren haber percibido una atención de calidad baja (3,30 %); otros 5 manifiestan una atención de calidad media (3,30 %), y 140 (93,40 %) califican la calidad de atención como alta. Del mismo modo, en cada dimensión, predomina un nivel de atención alto: fiabilidad, en 135 pacientes (90,00 %); sensibilidad, en 135 (90,00 %); seguridad, en 140 (93,40 %); empatía, en 140 (93,40 %), y elementos tangibles, en 145 (96,70 %).

Tabla 2. Nivel de calidad de atención total y dimensiones del paciente atendido en la cadena de clínicas odontológicas

Nivel	Calidad de atención		Fiabilidad		Sensibilidad		Seguridad		Empatía		Elementos tangibles	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bajo	5	3,30	5	3,30	5	3,30	5	3,30	5	3,30	5	3,30
Medio	5	3,30	10	6,70	10	6,70	5	3,30	5	3,30	0	0,00
Alto	140	93,40	135	90,00	135	90,00	140	93,40	140	93,40	145	96,70
Total	150	100,00	150	100,00	150	100,00	150	100,00	150	100,00	150	100,00

La tabla 3 muestra los hallazgos de la variable satisfacción del paciente. Cinco pacientes (3,30 %) mencionan haber salido insatisfechos después de su atención, y 145 (96,70 %) refieren estar satisfechos con la atención recibida. Se observa que, en las tres dimensiones, cinco pacientes (3,30 %) se muestran insatisfechos. Por otro lado, los pacientes de las dimensiones humana (140; 93,30 %), técnico-científica (145; 96,70 %) y entorno (140; 93,30 %) se encontraron satisfechos.

Tabla 3. Satisfacción por dimensión del paciente atendido en la cadena de clínicas odontológicas

Nivel	Satisfacción del paciente		Humana		Técnico - científica		Entorno	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Insatisfecho	5	3,30	5	3,30	5	3,30	5	3,30
Moderadamente satisfecho	0	0,00	5	3,30	0	0,00	5	3,30
Satisfecho	145	96,70	140	93,30	145	96,70	140	93,30
Total	150	100,00	150	100,00	150	100,00	150	100,00

En la tabla 4 observamos los resultados de la prueba de normalidad de los datos y, dado que no se cumplió con este requisito, para analizar la relación entre la variable calidad de atención y grado de satisfacción se utilizó la prueba de correlación de Spearman (Tabla 5).

Tabla 4. Prueba de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Distribución
	Estadístico	gl	Sig.	
Satisfacción	0,166	150	0,000	No normal
Calidad	0,173	150	0,000	No normal
Fiabilidad	0,202	150	0,000	No normal
Sensibilidad	0,188	150	0,000	No normal
Seguridad	0,241	150	0,000	No normal
Empatía	0,203	150	0,000	No normal
Elementos tangibles	0,190	150	0,000	No normal

En la tabla 5 se evidencian los resultados de la relación entre las variables calidad de atención y grado de satisfacción con un coeficiente de Rho = 0,358, lo que nos indica que existe una relación directa y moderada. Al haber un nivel de significancia (Sig = 0,0 menor que 0,05), se llegó a la conclusión de que existe una relación significativa entre ambas variables.

Tabla 5. Correlación de Spearman entre la variable calidad de atención y la variable satisfacción del paciente atendido en la cadena de clínicas

			Satisfacción
Rho de Spearman	Calidad	Coeficiente de	0,358**
		correlación	0,000
		Sig. (bilateral)	150
		N	

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 6 se observa la correlación de cada dimensión de la variable calidad de atención con la variable satisfacción del paciente. La dimensión fiabilidad y la variable satisfacción muestran una Rho = 0,390, lo que significa que hay una relación directa y moderada; además, un nivel de significancia de 0,00, con lo cual se concluye que existe una relación significativa entre las variables.

Para la dimensión sensibilidad y la variable satisfacción se observa que Rho = 0,245, lo que evidencia una relación directa y baja. A la vez presenta un nivel de significancia de 0,003, por lo que existe una relación significativa entre las variables. Es así como la dimensión sensibilidad de la variable calidad tiene menor relación con la variable satisfacción. La razón sería la atención en admisión y la demora en tiempo de espera para realizar los exámenes auxiliares como radiografías.

La relación entre la dimensión seguridad y la variable satisfacción es de Rho = 0,330, lo que significa que existe una relación directa y moderada de ambas variables; y presenta también un nivel de significación de 0,003, lo que indica una relación significativa. Además, se observa que la dimensión empatía y la variable satisfacción muestran un Rho = 0,425 (la más alta), lo que significa una relación directa y moderada, con un nivel de significancia de 0,000 que evidencia una relación significativa entre ambas variables.

Por último, la dimensión elementos tangibles y la variable satisfacción tienen una relación directa y moderada (Rho = 0,310) y un nivel de significancia de 0,000. Esto muestra que existe una relación significativa.

Tabla 6. Correlación de Spearman entre las dimensiones de la variable calidad y la satisfacción

			Satisfacción
	Fiabilidad	Coeficiente de correlación	0,390**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	150
	Sensibilidad	Coeficiente de correlación	0,245**
		Sig. (bilateral)	0,003
		N	150
Rho de Spearman	Seguridad	Coeficiente de correlación	0,330**
		Sig. (bilateral)	0,003
		N	150
	Empatía	Coeficiente de correlación	0,425**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	150
	Elementos tangibles	Coeficiente de correlación	0,310**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	150

DISCUSIÓN

En las prestaciones de salud, en este caso las odontológicas, un indicador clave para la mejora continua de la calidad de este servicio es la satisfacción del usuario que motiva el desarrollo y progreso de la institución y, a su vez, permite ver qué aspectos cambiar, mantener o seguir mejorando, a fin de lograr que la satisfacción del usuario se mantenga o se incremente.

La presente investigación ha permitido comprobar que existe una relación significativa entre la calidad de atención y la satisfacción del paciente. Esto concuerda con los resultados de Redhead-García [8], quien estableció una relación entre la calidad de servicio y la satisfacción de los usuarios del Centro de Salud Miguel Grau en 2013. Asimismo, al igual que en los resultados de la investigación de Redhead-García, se encontró una relación significativa entre la dimensión elementos tangibles y la satisfacción del usuario. Cabe resaltar que esta dimensión considera infraestructura, equipos e instrumentos utilizados en la atención; por ello, es más fácil que el usuario los compare con los de experiencias anteriores, por lo que resulta comprensible que en las dos investigaciones se encuentre esta relación [9].

Reyes-Fernández [10] estimó la frecuencia de satisfacción y sus factores asociados en los usuarios de los servicios odontológicos en una jurisdicción sanitaria de México. Como resultado obtuvo que el 88,0 % de los pacientes manifestara estar satisfecho con la atención recibida: mencionaron que fueron atendidos con amabilidad, que las condiciones generales eran de buenas a excelentes y que el tiempo de espera fue breve. Ambos estudios muestran una satisfacción alta por parte de los pacientes, lo cual se debe a que los dos cumplen con las expectativas de los pacientes en relación con la calidad que se les brindó [11]. Al igual que en este estudio, un factor importante para la satisfacción del paciente es la dimensión empatía, que está relacionada con el trato por parte del profesional, y se evidencia una alta asociación entre ambos [12].

Al igual que la investigación de Rai [13], la dimensión empatía de la variable calidad de atención fue la que tuvo mayor relación con la satisfacción del paciente. Cabe mencionar que la segunda dimensión con mayor respuesta positiva fue la capacidad de respuesta, pero el instrumento utilizado fue SERVQUAL, a diferencia del que se utilizó en la presente investigación, el SERVPEF.

Nadi et al. mostraron un resultado similar [14]. Los investigadores encontraron que la dimensión con mayor relación fue la empatía y la segunda, la fiabilidad. Sin embargo, una diferencia con este trabajo es que se tomó como muestra de estudio a pacientes atendidos en una institución hospitalaria, que incluye otros servicios y no exclusivamente el área de odontología. Ambas dimensiones tienen características que se basan en la relación con el personal de salud. El estudio de Nadi abarca múltiples profesionales de la salud, lo que es sumamente necesario para una atención integral, a diferencia de una atención odontológica, en la cual el número de profesionales es menor, con mayor y delimitado enfoque, para dar solución a problemas más detallados [15].

Con respecto a la satisfacción del paciente, esta investigación menciona que el mayor porcentaje de los pacientes (97,00 %) refiere estar satisfecho con la atención recibida en la cadena de clínicas odontológicas. El resultado del trabajo de Ayach et al. [16] es similar: los índices de satisfacción también fueron altos en la mayoría de los usuarios. El estudio de Fuenterivera-Rojas [17] tuvo el mismo objetivo de investigación. En ambos se ha encontrado una relación significativa entre las variables calidad de atención y satisfacción del paciente. Cabe resaltar que este último estudio se desarrolló en una posta de salud estatal, a diferencia de este trabajo, que se aplicó en una cadena de clínicas privada.

El trabajo de Bazán-Abarca [18] señala que la mayoría de los pacientes refiere una percepción de calidad media a diferencia del nuestro, que muestra que la mayoría de los pacientes manifiesta una atención de calidad alta. Se debe mencionar que los participantes del estudio de Bazán fueron pacientes de una clínica odontológica universitaria, por lo que las características propias de dicha institución pueden influir en la percepción de los pacientes. En cambio, en la investigación de Odam-Zevallos [19], que usó SERPEF como cuestionario, se observó que la dimensión empatía fue la dimensión con mayor relación, lo cual coincide con los resultados de esta investigación.

De igual manera, Costa-Sinacay et al. [20] buscaron relacionar la calidad de atención con la satisfacción del usuario. Al ver sus resultados, se encontró que la dimensión empatía fue la que mostró el mayor porcentaje positivo (65,80 %); mientras que el más bajo fue en la dimensión tangibilidad, con un 47,10 %, lo cual difirió con nuestra investigación, ya que la dimensión con menor porcentaje de relación fue la de sensibilidad.

Finalmente, en el trabajo de Camba-Nolasco [21], que buscó determinar la relación entre las dimensiones de la calidad de atención en odontología en un centro médico en la ciudad de Chimbote, se encontró una solución similar a la de nuestro estudio. En él también se evaluaron las dimensiones, elementos tangibles, sensibilidad, fiabilidad, seguridad y empatía. Se obtuvo como resultado que el 52,50 % de los pacientes mencionaron encontrarse satisfechos, a diferencia de esta investigación, en la que el 96,70 % de los pacientes refieren encontrarse satisfechos con la atención recibida.

Este estudio encontró una relación directa entre la calidad de atención y la satisfacción del paciente atendido en la cadena de clínicas odontológicas. La mejor relación fue obtenida por la dimensión empatía, la cual se debe mantener y reforzar. A la vez, se debe mejorar la dimensión sensibilidad, para lograr una atención óptima de calidad y seguir aumentando el porcentaje de satisfacción del paciente.

Contribuciones de los autores: Todos los autores contribuyeron de manera significativa en la concepción o diseño del manuscrito, y la recolección, análisis o interpretación de los datos. Además, participaron en la redacción o revisión crítica del contenido del manuscrito, la aprobación de la versión final y todos se hacen responsables de todos los aspectos del manuscrito, para garantizar que los asuntos relativos a la exactitud o integridad de cualquier parte de este serán adecuadamente investigados y resueltos.

Fuentes de financiamiento: El artículo ha sido financiado por los autores.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Janampa-Barreto G. Nivel de satisfacción de los padres sobre la calidad de la atención que brinda el profesional de enfermería en el servicio de pediatría en el Hospital General de Huacho 2016 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2016.
2. Manrique-Guzmán JA, Manrique-Chávez JE, Chávez-Reátegui B, Manrique-Chávez CB. Evaluación de la calidad de los registros empleando la auditoría odontológica en una clínica dental docente. Rev Estomatol Herediana. 2014; 24(1): 17-23.
3. Cruz-Ramirez J. Historia de la calidad [Internet]. Excellentia. 2013. Disponible en: https://gestiondecalidadmpn.files.wordpress.com/2012/02/historia-de-la-calidad.pdf
4. Organización Mundial de la Salud. Sistemas de Salud: Sistemas de gestión de la garantía de la calidad [Internet]. Ginebra: OMS; 2007. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/24866/b120_38add1-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Torres-Gonzáles GC, León-Manco RA. Nivel de satisfacción de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia de una Clínica Dental Docente peruana. Rev Estomatol Herediana. 2015; 25(2): 122-32.
6. Piedra-Valoy I. Calidad de atención y el grado de satisfacción de los pacientes atendidos en el Tópico de Medicina del Servicio de Emergencia del Hospital II – EsSalud Vitarte 2017 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2019.
7. Grandez-Muñoz R. Satisfacción del usuario sobre la calidad de atención de enfermería en el servicio de Centro Quirúrgico HNASS-Callao, 2016 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2017.
8. Redhead-García R. Calidad de servicio y satisfacción del usuario en el Centro de Salud Miguel Grau - Distrito de Chaclacayo, 2013 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2015.
9. Romaní-Meza TL, Terbullino-Ramírez IM. Calidad de servicio y satisfacción del usuario en el Puesto de Salud Ramiro Prialé El Tambo - Huancayo 2018 [Tesis]. Huancayo: Universidad Continental. Facultad de Ciencias de la Empresa; 2018.
10. Reyes-Fernández S, Paredes-Solís S, Legorreta-Soberanis J, Romero-Castro NS, Flores-Moreno MF, Anderson N. Satisfacción de usuarios con los servicios de salud bucal y factores asociados en Acapulco, México. Rev Cubana Estomatol. 2015; 52(3): 19-28.
11. Lara-Alvarez JJ, Hermoza-Moquillaza RV, Arellano-Sacramento C. Satisfacción de los pacientes ante la atención odontológica recibida en un hospital en Lima. Rev Estomatol Herediana. 2020; 30(3): 145-52.
12. Valero-Zúñiga CS. Nivel de satisfacción en la atención odontológica en el Centro de Salud San Sebastián, 2017 [Tesis]. Cusco: Universidad Andina del Cusco. Facultad de Ciencias de la Salud; 2017.
13. Rai NK, Tyrrell H, Carey C, Tiwari T. Patient perceptions in quality of care: report from university veterans' clinic. BMC Oral Health. 2019; 19(1): 268.
14. Nadi A, Shojaee J, Abedi G, Siamian H, Abedini E, Rostami F. Patients' expectations and perceptions of service quality in the selected hospitals. Med Arch. 2016; 70(2): 135-9.
15. Fatima I, Humayun A, Iqbal U, Shafiq M. Dimensions of service quality in healthcare: a systematic review of literature. Int J Qual in Health Care. 2019; 31(1): 1-19.
16. Ayach C, Saliba-Moimaz SA, Saliba-Garbin CA. Evaluation of the degree of satisfaction of dental service users of Family Health Units. Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr. 2014; 30(144): 313-24.
17. Fuenterivera-Rojas EE. Calidad de atención odontológica y satisfacción del usuario de la posta de San Bartolomé en el año 2017 [Tesis]. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Escuela de Posgrado; 2019.
18. Bazán-Abarca SY. Calidad de atención al usuario externo. Clínica dental de la Universidad Tecnológica de los Andes, 2018 [Tesis]. Lima: Universidad de San Martin de Porres. Facultad de Medicina; 2019.
19. Odam-Zevallos H, Prudencio-Ordoñez R. Factores que influyen a la calidad del servicio odontológico en la ciudad de Tacna: según los pacientes extranjeros, año 2017 [Tesis]. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. Facultad de Ciencias Empresariales; 2018.
20. Costa-Sinacay I, Murga-Ramírez GP. Calidad de la Atención Odontológica y su Relación con la Fidelización del Paciente. Laredo, 2017 [Tesis]. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Escuela de Posgrado; 2018.
21. Camba-Nolasco LJ. Calidad del servicio de odontología en el Centro Médico El Progreso, Chimbote, 2014. IC. 2014; 5(2): 173-80.

Correspondencia:
Andrea Carolina Fabián Sánchez
Dirección: Av. República de Polonia 725. Urb. Los Jazmines.
Lima, Perú.
Teléfono: +51 986 660 820
Correo electrónico: andreafabian2016@gmail.com

Recibido: 03 de agosto de 2021
Evaluado: 21 de setiembre de 2021
Aprobado: 25 de octubre de 2021

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Andrea Carolina Fabian-Sánchez https://orcid.org/0000-0002-2521-5177
Luis Enrique Podestá-Gavilano https://orcid.org/0000-0003-0122-8835
Raúl Alberto Ruiz-Arias https://orcid.org/0000-0002-8877-6158

https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.02

Infección del tracto urinario en el servicio de Pediatría del Hospital Regional de Moquegua

José Luis Medina Valdivia* [1,a]

RESUMEN

Objetivo: Determinar el comportamiento clínico epidemiológico de apoyo al diagnóstico terapéutico y susceptibilidad antimicrobiana de infección del tracto urinario (ITU) en hospitalización del servicio de Pediatría del Hospital Regional de Moquegua durante los años 2014-2020.
Materiales y métodos: Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Para el propósito del estudio se tomó en cuenta una población de 248 pacientes, de 1 mes de edad a 14 años con 11 meses y 30 días, con diagnóstico de ITU, a quienes se les realizó un urocultivo. Se utilizó una ficha de recolección de datos y se procesaron los resultados en el programa SPSS versión 23.
Resultados: La infección se presentó con más frecuencia en pacientes de sexo femenino (82,26 %) y la fiebre (83,87 %) fue la manifestación clínica predominante. El tratamiento médico que más se utilizó fue la amikacina (49,19 %). El germen que se aisló con mayor frecuencia fue *E. coli* (70,57 %). Los gérmenes aislados mostraron mayor frecuencia de sensibilidad frente a los antibióticos nitrofurantoina (70,16 %), ceftazidima (51,20 %), gentamicina (43,14 %) y amikacina (28,62 %). Por otro lado, presentaron resistencia frente al sulfametoxazol-trimetropim (74,59 %). Dentro de los hallazgos más comunes sobre estudios de imágenes se encontró la pielectasia unilateral (43,14 %).
Conclusiones: La ITU se presenta con mayor frecuencia en mujeres. Es fundamental realizar la anamnesis y el examen clínico y, además, contar con el examen completo de orina y de imágenes. El diagnóstico definitivo se obtendrá vía urocultivo; iniciar el tratamiento de manera empírica dependerá del historial de sensibilidad y resistencia en base a los urocultivos realizados.

Palabras clave: Antibiograma; Antibiótico; Pielonefritis (Fuente: DeCS BIREME).

Urinary tract infections in the Pediatric Unit of the Hospital Regional de Moquegua

ABSTRACT

Objective: To determine the clinical and epidemiological characteristics of urinary tract infections (UTIs) supported by the diagnosis, therapy and antimicrobial susceptibility of inpatients of the Pediatric Unit of the Hospital Regional de Moquegua from 2014 to 2020.
Materials and methods: An observational, descriptive and retrospective study. The research included a population of 248 patients aged between 1 month and 14 years 11 months 30 days with a diagnosis of UTI who underwent a urine culture. A data collection sheet was used and the results were processed using the IBM SPSS Statistics statistical software 23.0.
Results: The infection occurred more often in female patients (82.26 %), with fever being the most prevalent clinical manifestation (83.87 %). The most widely used medical treatment was amikacin (49.19 %). *E. coli* was the most frequently isolated germ (70.57 %). The isolated germs showed sensitivity to antibiotics such as nitrofurantoin (70.16 %), ceftazidime (51.20 %), gentamicin (43.14 %) and amikacin (28.62 %). In contrast, they were resistant to sulfamethoxazole–trimethoprim (74.59 %). One of the most common findings in the imaging tests was unilateral pyelectasis (43.14 %).
Conclusions: UTIs occur more frequently in women. The anamnesis and clinical examination, together with a complete urinalysis and imaging tests, are essential for the diagnosis and treatment of these patients. The definitive diagnosis must be established by a urine culture. The choice of an empirical therapy will depend on the patient's history of sensitivity and resistance to antibiotics based on the urine cultures performed.

Keywords: Microbial Sensitivity Tests; Anti-Bacterial Agents; Pyelonephritis (Source: MeSH NLM).

1. Hospital Regional de Moquegua, Servicio de Pediatría. Moquegua, Perú.
a. Médico Pediatra.
*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) es una patología inflamatoria que afecta al tracto urinario superior e inferior. Puede provocar cicatrices renales, hipertensión y enfermedad renal crónica [1,2]. Afecta principalmente a mujeres, independientemente de la edad, con excepción de las menores de 3 meses. Durante su infancia, tanto mujeres como varones han presentado al menos un episodio de esta enfermedad; en el caso de mujeres, del 3 al 5 %, y en varones, del 1 al 2 % [1,3,4].

En el diagnóstico de ITU es valiosa la información proporcionada por la historia clínica y el examen físico, que debe estar acompañada de un examen completo de orina sugerente y, además, por un cultivo de orina positivo, que permitirá confirmar el diagnóstico. La sintomatología puede ser inespecífica, pero el síntoma principal es la presencia de fiebre. En niños mayores y adolescentes se presentan disuria, polaquiuria, dolor abdominal o lumbar, ausencia o presencia de fiebre [4,5]. Las bacterias como la *Escherichia coli* representan del 70-90 % de los casos; otros gérmenes son *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Enterococcus spp.* y *Pseudomona spp.*, entre otros [6,7]. Encontrar nitritos en orina representa una sensibilidad del 43,4 % y especificidad del 97,2 %; bacterias en orina, 93,6 % de sensibilidad y 91 % de especificidad; leucocitos en orina, 37,2 % de sensibilidad y 83,3 % de especificidad [8].

Los métodos de toma de muestra en orina con bolsa colectora o de chorro medio son recomendados por las guías NICE por ser de carácter menos invasivo [1,7]. Los valores iguales o superiores a 100 000 UFC/ml se encuentran dentro los parámetros de positividad [9,10]. La ultrasonografía en ITU prioriza las alteraciones o anomalías de la vía urinaria que puedan predisponer al paciente a futuras infecciones susceptibles de tratamiento médico y/o quirúrgico, lo que permitirá prevenir posibles complicaciones [10,11].

La correcta selección del tratamiento antibiótico se basa en investigaciones microbianas del ámbito local de agente y sensibilidad. Iniciar el tratamiento a la brevedad erradica la infección y previene la urosepsis, mejora la sintomatología, evita las lesiones cicatriciales, el absceso renal y previene la insuficiencia e hipertensión renal [11-13].

El objetivo de nuestra investigación es realizar un estudio de las manifestaciones clínicas, epidemiológicas y bacteriológicas de la infección del tracto urinario, así como valorar los resultados de los estudios ecográficos en lactantes, preescolares, escolares y adolescentes que se encuentran hospitalizados en el servicio de Medicina Pediátrica del Hospital Regional de Moquegua.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Se tomaron en cuenta a todos los pacientes hospitalizados cuyas edades fluctuaban entre 1 mes y 14 años con 11 meses, que se encontraban en el servicio de Medicina Pediátrica del Hospital Regional de Moquegua, entre los años 2014 al 2020, y a aquellos diagnosticados con infección del tracto urinario se les realizó un urocultivo. De un total de 2819 pacientes hospitalizados, 356 presentan el diagnóstico de infección del tracto urinario, de los cuales 248 pacientes son sometidos a un urocultivo.

Variables y mediciones

Se usó como instrumento la ficha de recolección de datos (variables: epidemiológicos, manifestaciones clínicas, tratamiento y exámenes de apoyo al diagnóstico). Todos los datos fueron tomados de las historias clínicas. Además, todos los ítems se codificaron y tabularon para que se puedan utilizar posteriormente en el programa SPSS v23.

Análisis estadístico

La información fue procesada en el paquete estadístico SPSS v23. Se empleó estadística descriptiva en el análisis de las tablas de frecuencias, así como la prueba estadística de Chi-cuadrado, considerándose el valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

Consideraciones éticas

Se informó al Departamento de Pediatría del Hospital Regional de Moquegua sobre la realización de esta investigación. Las normas éticas fueron cumplidas, ya que se mantuvo el anonimato de los pacientes mediante el uso de una codificación, y se verificaron los datos de sus historias clínicas sin tener contacto directo con ellos. De esta manera, se descartó cualquier riesgo de una posible identificación del paciente.

RESULTADOS

De 248 pacientes con ITU, 213 fueron urocultivos positivos (85,89 %) y 35, urocultivos negativos (14,11 %). La edad más frecuente fue de 3 meses a 5 años (59,27 %), y fueron las pacientes de sexo femenino las más propensos a desarrollar la enfermedad (82,26 %). Ambas características presentaron un porcentaje estadístico significativo. La manifestación clínica más frecuente fue la fiebre (83,87 %). El tratamiento médico que más se utilizó para tratar la ITU fue la amikacina (49,19 %) (Tabla 1).

Tabla 1. Características epidemiológicas y clínicas de la ITU en el Servicio de Pediatría del Hospital Regional de Moquegua

Características	Urocultivo positivo n	(%)	Urocultivo negativo n	(%)	Valor *p*
Edad					
29 días-2 meses	23	(9,27)	1	(0,40)	
3 meses-5 años	147	(59,27)	29	(11,71)	
6 años-10 años	30	(12,11)	3	(1,20)	
11 años-14 años	13	(5,24)	2	(0,80)	
Sexo					
Masculino	9	(3,63)	10	(4,03)	
Femenino	204	(82,26)	25	(10,08)	$p < 0,05$
Manifestaciones clínicas					
Fiebre	208	(83,87)	1	(0,40)	$p < 0,05$
Vómitos	136	(54,83)	20	(8,06)	
Diarrea	67	(27,01)	9	(3,63)	
Dolor abdominal	24	(9,67)	7	(2,82)	
Disuria	39	(15,72)	3	(1,20)	
Polaquiuria	31	(12,50)	2	(0,80)	
Otros	1	(0,40)	0	(0,00)	
Tratamiento					
Ampicilina	2	(0,80)	0	(0,00)	
Ampicilina-amikacina	13	(5,24)	1	(0,40)	
Amikacina	122	(49,19)	19	(7,66)	
Ceftriaxona	67	(27,01)	14	(5,64)	
Ceftriaxona amikacina	9	(3,63)	1	(0,40)	
Total	213	(85,89)	35	(14,11)	

En relación con las características de los exámenes auxiliares utilizados en ITU, en el examen completo de orina se encontró bacteriuria (81,45 %), leucocituria (73,38 %) y nitritos (65,32 %). El germen que se aisló con mayor frecuencia fue *E. coli* (70,57 %), sensible a la nitrofurantoina (70,16 %), la ceftazidima (51,20 %), la gentamicina (43,14 %) y la amikacina (28,62 %). La resistencia es mayor al sulfametoxazol-trimetropim (74,59 %) de 213 pacientes con infección del tracto urinario con urocultivo positivo. La pielectasia unilateral fue el hallazgo más frecuente encontrado en la ultrasonografía vesicouretral (43,14 %) (Tabla 2).

Tabla 2. Características de los exámenes de apoyo al diagnóstico en ITU servicio de Pediatría del Hospital Regional de Moquegua

Características	Urocultivo positivo n	(%)	Urocultivo negativo n	(%)	Valor *p*
Examen completo de orina					
Germen en orina	202	(81,45)	28	(11,29)	$p < 0,05$
Leucocituria	182	(73,38)	17	(6,85)	$p < 0,05$
Nitritos positivo	162	(65,32)	0	(0,00)	$p < 0,05$
Germen aislado en urocultivo					
Escherichia coli	175	(70,57)			$p < 0,05$
Klebsiella spp	38	(15,32)			

Características	Urocultivo positivo n (%)	Urocultivo negativo n (%)	Valor *p*
Sensibilidad antibiótica (urocultivo y antibiograma)			
Nitrofurantoína	174 (70,16)		$p < 0,05$
Ceftazidima	127 (51,20)		$p < 0,05$
Gentamicina	107 (43,14)		$p < 0,05$
Amikacina	71 (28,62)		$p < 0,05$
Ampicilina	54 (21,77)		
Amoxicilina + Ac clavulánico	24 (9,67)		
Ciprorfloxacino	24 (9,67)		
Norfloxacino	6 (2,41)		
Sulfametoxazol + trimetropim	3 (1,20)		
Ceftriaxona	17 (6,85)		
Resistencia antibiótica (urocultivo y antibiograma)			
Sulfametoxazol +trimetropim	185 (74,59)		$p < 0,05$
Amoxicilina + Ac clavulánico	116 (46,77)		
Ampicilina	49 (19,75)		
Ciprorfloxacino	49 (19,75)		
Ceftriaxona	21 (8,46)		
Norfloxacino	11 (4,43)		
Gentamicina	10 (4,03)		
Amikacina	8 (3,22)		
Imágenes			
Ecografía vesicouretral	191 (77,01)	22 (8,87)	$p < 0,05$
Hallazgos ecográficos			
Pielectasia unilateral	107 (43,14)	2 (0,80)	$p < 0,05$
Pielectasia bilateral	70 (28,22)	2 (0,80)	
Normal	11 (4,43)	17 (6,85)	
Hidronefrosis	3 (1,20)	1 (0,40)	
Total	213 (85,89)	35 (14,11)	

DISCUSIÓN

Desde el 2014, la ITU representa las cinco primeras causas de morbilidad en el servicio de Medicina Pediátrica del Hospital Regional de Moquegua, muchas veces encontrándose solo por debajo de las infecciones respiratorias y diarreicas agudas.

En el presente estudio la edad más frecuente de ITU es de 3 meses a 5 años, con predominio del sexo femenino independientemente del grupo etario estudiado. Estos resultados coinciden con otros estudios [14,15]. Aguirre et al. hallaron que la fiebre es el síntoma predominante (96 %) [16], al igual que Ardila et al., que encontró que el 76,5 % presentaron fiebre [17]. La fiebre se considera una manifestación clínica de afectación del parénquima renal, por ello, la T° > 39 °C con evolución mayor a dos días en menores de 24 meses de edad es considerada la manifestación clínica más útil en ITU [18].

Los hallazgos del examen completo de orina permiten sustentar el inicio del tratamiento antes de contar con el resultado del urocultivo. Debe considerarse la presencia de nitritos, cuenta de leucocitos mayor de 5 leucocitos/campo (leucocituria), mayor de 10 leucocitos/campo (piuria) y presencia de bacterias; una muestra de orina confiable se puede usar en el diagnóstico presuntivo de ITU [18].

E. coli es el germen encontrado con mayor frecuencia en todas las edades y en ambos géneros, dato que fue corroborado con los resultados de este estudio, y que está presente en la gran mayoría de los trabajos de investigación en ITU [5,7,10].

Lograr la mejora clínica, tratar la infección y disminuir el riesgo de futuras complicaciones es el objetivo primordial del tratamiento de la ITU [19]. Acerca del tratamiento antibiótico vía oral, en este trabajo, la nitrofurantoina

tiene una buena sensibilidad (70,16 %). Por el contrario, el trimetropim-sulfametoxazol presentó una elevada resistencia (74,59 %) respecto al total de 213 pacientes de todas las edades en estudio, con infección del tracto urinario y con urocultivo positivo. Los resultados que se obtuvieron son similares a los estudios de Chiarella y Aguirre [20-22]. Conocer las características de sensibilidad y resistencia de los patógenos en la ITU permite al pediatra tomar la mejor decisión al inicio del tratamiento antibiótico sin necesidad de contar con el resultado que confirma la presencia del germen en el cultivo de orina [10].

De los antibióticos vía parenteral, la cefalosporina de tercera generación (ceftazidima) y los aminoglucósidos (amikacina, gentamicina) podrían ser apropiados agentes parenterales de primera línea para el tratamiento empírico parenteral en ITU de lactantes, niños y adolescentes. Estos resultados son similares a los obtenidos por Chiarella [21].

La ultrasonografía renal y vesical es la prueba no invasiva que permite detectar la hidronefrosis y la pielectasia, además de malformaciones congénitas renales [23]. Este estudio evidencia que el hallazgo más importante encontrado en el estudio de ultrasonografía es la pielectasia unilateral; similares resultados fueron reportados en otros estudios [24,25].

En conclusión, la ITU es más frecuente en mujeres y la fiebre es la manifestación clínica más importante. El pilar del diagnóstico es clínico y está respaldado por exámenes complementarios, tales como el examen completo de orina (leucocituria, nitritos y bacteriuria) y por exámenes de imágenes (ultrasonografía renal y vesical). El diagnóstico definitivo es en base al urocultivo, donde *E. coli* es el germen más común. Los antibióticos más sensibles son nitrofurantoína, ceftazidima, gentamicina y amikacina; y el más resistente, trimetropim-sulfametoxazol.

Contribución del autor: El autor contribuyó en la concepción de la idea y diseño de la investigación, recolección, análisis e interpretación de los datos; la redacción y aprobación final de la versión a publicarse.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por el autor.

Conflictos de intereses: El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cortés FJA. Infecciones genitourinarias en Pediatría.Trillas: México; 2015.
2. Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney DH, Wald ER. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. N Engl J Med. 2003; 348(3): 195-202.
3. Hoberman A, Chao HP, Keller DM, Hickey R, Davis HW, Ellis D. Prevalence of urinary tract infection in febrile infants. J Pediatr. 1993; 123(1): 17-23.
4. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis. Pediatr Infect Dis J. 2008; 27: 302-8.
5. Avilés AGP, Mendoza RD, Giles OA, Martínez MER, Velázquez SG, Gómez CV, et al. Infección de las vías urinarias: prevalencia, sensibilidad antimicrobiana y factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Cubana Endocrinol. 2014; 25(2): 57-65.
6. Ma JF, Shortliffe MJD. Urinary tract infection in children: etiology and epidemiology. Urol Clin North Am. 2004; 31(3): 517-26.
7. Desai DJ, Gilbert B, McBride CA. Pediatric urinary tract infections: diagnosis and treatment. Aust Fam Physician. 2016; 45(8): 558-63.
8. Moriyón JC, Molero NP, Coronel V, Ariza M, Arias A, Orta N. Infección urinaria en pediatría: Definición, epidemiología, patogenia, diagnóstico. Arch Venez Puer Ped. 2011; 74(1): 23-8
9. Jackson EC. Urinary Tract Infections in children: knowledge updates and a salute to the future. Pediatr Rev. 2015; 36(4): 153-64.
10. Cheng CH, Huang YC. Risk factors and management of urinary tract infections in children aged 3 months to 2 years. Pediatr Neonatol. 2016; 57(4): 261-2.
11. Jodal V, Hansson S. Urinary Tract Infection. In: Holliday M, Barrat T, Avner E (editores). Pediatric Nephrology. 3rd edition. Baltimore: Williams and Wilkins. 1994; 950-62.
12. Nash MA, Seigle RL. Urinary tract infection in infants and children. Adv Pediatr Infect Dis. 1996; 11: 403-48.
13. Suárez V, Suárez R, Alvarez F, Casado R, Santos F, Málaga S. Tratamiento de las infecciones urinarias en el niño. Acta Pediatr Esp. 2000; 58: 214-22.
14. Paredes-Lascano P, Celis-Rodríguez G, Morales-Salazar M, Bravo-Paredes A. Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. Rev Cient INSPILIP V. 2017; 1(2): 1-17.
15. Torres-Cáceres PE. Factores de riesgo asociados a infección de tracto urinario en menores de 5 años de edad, servicio de emergencia pediátrica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, 2014 a junio 2017 [Tesis]. Lima: Universidad Ricardo Palma. Facultad de Medicina Humana; 2018.
16. Garrido D, Garrido S, Gutiérrez M, Calvopiña L, Harrison AS, Fuseau M, et al. Clinical characterization and antimicrobial resistance of Escherichia coli in pediatric patients with urinary tract infection at a third level hospital of Quito, Ecuador. Bol Med Hosp Infant Mex. 2017; 74(4): 265-71.
17. Ardila M, Rojas M, Santisteban G, Gamero A, Torres A. Infección urinaria en Pediatría. Repert Med Cir. 2015; 24(2): 113-22.
18. Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. Pediatrics. 2011; 128(3): 595-610.
19. Salas CP, Barrera PB, González CC, Zambrano OP, Salgado DI, Quiroz L, et al. Actualización en el diagnóstico y manejo de la Infección Urinaria en pediatría. Rev Chil Pediatr. 2012; 83(3): 269-78.
20. Chiarella P, Fukuda J, Chaparro E, Yi A. Infección del tracto urinario en pediatría: Etiología y tratamiento. Rev Med Hered. 1993; 4(4): 178-81.
21. Aguirre H, Plascencia A, Rivera C, Guerrero M, Murillo V. Resistencia de Escherichia coli en infecciones de vías urinarias en pacientes pediátricos del Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". Enf Inf Microbiol. 2007; 27(3): 8387.
22. Hinostroza FP, Munarriz RL. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo

2007-2011. Rev Med Hered. 2013; 24(3): 201-16.
23. Copp HL, Schmidt B. Work up of Pediatric Urinary Tract Infection. Urol Clin North Am. 2015; 42(4): 519-26.
24. Laing FC, Burke VD, Wing VW, Jeffrey RB, Hashimoto B. Postpartum evaluation of fetal hydronephrosis: optimal timing for follow up sonography. Radiology. 1984; 152(2): 423-5.
25. Ismaili K, Avni FE, Hall M. Results of systematic voiding cystourethrography in infants with antenatally diagnosed renal pelvis dilation. J Pediatr. 2002; 141(1): 21-4.

Correspondencia:
José Luis Medina Valdivia
Dirección: Urbanización Los Damascos C-1. Moquegua, Perú.
Teléfono: +51 953951080
Correo electrónico: jlzf29@yahoo.es , jlzf29@hotmail.com

Recibido: 10 de noviembre de 2021
Evaluado: 14 de enero de 2022
Aprobado: 26 de enero de 2022

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
José Luis Medina Valdivia https://orcid.org/0000-0003-0793-7552

Eventos clínicos adversos relacionados con el uso del método femoral y método radial en pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista en el Hospital Nacional Hipólito Unanue

Sapo Solano Lisset Haydee* [1,a]; Aranda Castillo Cesar Asbel [2,b]

RESUMEN

Objetivo: Determinar cuáles fueron los eventos clínicos adversos relacionados con el uso del método femoral y método radial en pacientes que fueron sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, durante el periodo 2015-2017.
Materiales y métodos: La metodología fue comparativa, retrospectiva, con diseño observacional y analítico. Se trabajó con un total de 151 historias clínicas de pacientes que presentaron eventos clínicos adversos. Se empleó la revisión documental como técnica de recolección de datos, y una ficha de recolección de datos como instrumento, la cual fue diseñada por el investigador. Para realizar el análisis se utilizó el programa R.
Resultados: De 151 cateterismos cardiacos, el 51,66 % se realizó por el método femoral y 48,34 %, por el método radial. Con respecto a la edad de los pacientes, el promedio fue 59,6 ±11,3 años; el 39,73 % de ellos estuvo entre el rango de 60 a 70 años; y el 73,50 % fueron pacientes del sexo masculino. En cuanto a las comorbilidades, la hipertensión arterial y la diabetes *mellitus* fueron las enfermedades más recurrentes entre los pacientes. Se presentaron eventos clínicos adversos relacionados con el uso de ambos métodos de acceso vascular, aunque no se consideraron graves; sin embargo, su incidencia es alta. Para la muestra del método femoral, en 50 % de los casos, se presentó hematoma (25,60 %), hemorragia (9 %), isquemia (1,30 %), reacción vagal (1,30 %), pseudoaneurisma (1,30 %), un caso raro tipo quemadura (1,30 %) y dolor (10,20 %); mientras que, en el método radial, en 19,14 % de los casos, se presentó hematoma (8,21 %), hemorragia (2,73 %), espasmo radial (1,40 %) y dolor (6,80 %).
Conclusiones: Después de que se determinó cuáles eran los eventos clínicos adversos, se llegó a la conclusión de que es mejor usar el método radial en vez del método femoral para procedimientos de cardiología intervencionista.

Palabras clave: Cateterismo Cardíaco; Intervención Coronaria Percutánea; Arteria Femoral; Arteria Radial (Fuente: DeCS BIREME).

Clinical adverse events related to the use of femoral and radial artery access in patients who underwent interventional cardiology procedures in the Hospital Nacional Hipólito Unanue

ABSTRACT

Objective: To determine the clinical adverse events related to the use of femoral and radial artery access in patients who underwent interventional cardiology procedures in the Hospital Nacional Hipólito Unanue from 2015 to 2017.
Materials and methods: A comparative, retrospective, observational and analytical study was conducted with a total of 151 medical records of patients who had clinical adverse events. Medical record review was used as data collection technique, and a data collection sheet designed by the researcher was used as instrument. The R software was used for the analysis.
Results: Out of 151 cardiac catheterizations, 51.66 % were performed by a femoral artery access and 48.34 % by a radial artery access. The average age of the patients was 59.6 ± 11.3 years, out of which 39.73 % ranged between 60 and 70 years, and 73.50 % of the patients were males. The most frequent comorbidities were arterial hypertension

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina. Lima, Perú.
2 Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Lima, Perú.
a Tecnólogo Médico con especialidad en Radiología.
b Ingeniería Ambiental.
*Autor corresponsal.

and diabetes mellitus. Non-serious clinical adverse events occurred as a result of both vascular access procedures; however, their incidence was high. Fifty percent (50%) of the patients who underwent a femoral artery access procedure showed the following adverse events: hematoma (25.60 %), bleeding (9 %), ischemia (1.30 %), vagal response (1.30 %), pseudoaneurysm (1.30 %), a rare skin rash that looked like a burn (1.30 %) and pain (10.20 %). In contrast, 19.14 % of the patients who underwent a radial artery access procedure presented hematoma (8.21 %), bleeding (2.73 %), radial artery spasm (1.40 %) and pain (6.80 %).
Conclusions: After determining the clinical adverse events, it was concluded that radial artery access is better than femoral artery access for interventional cardiology procedures.

Keywords: Cardiac Catheterization; Percutaneous Coronary Intervention; Femoral Artery; Radial Artery (Source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

Para Echeverri et al. [1], la cardiología intervencionista es mínimamente invasiva y estudia el corazón y las arterias coronarias. Incluye estudios diagnósticos (coronariografía) y terapéuticos (angioplastia) que implican el uso de medicamentos, la técnica de cine intracardiacas y la participación de un equipo médico multidisciplinario. Tamayo et al. [2] mencionan que el método de acceso vascular más usado, durante muchas décadas, ha sido el vascular femoral debido a la habilidad del personal médico y su menor curva de aprendizaje. Sin embargo, Medina et al. [3] afirman que el acceso vascular radial se está implementando con gran éxito y es la mejor elección en los centros de intervencionismo; y, según sea la selección y uso de la técnica intervencionista, existen complicaciones de mayor o menor riesgo, así como también beneficios para el paciente. Para Tamayo et al. [2], los eventos clínicos adversos relacionados con las vías de acceso vascular son inesperados en el paciente: las complicaciones más frecuentes se deben a la compresión nerviosa en el acceso vascular femoral; las complicaciones más frecuentes del acceso radial se deben al diámetro pequeño de la arteria radial, lo que puede ocasionar lesiones en la región de la muñeca.

Romagnoli et al. refieren que el método radial presenta bajas tasas de complicaciones vasculares y hemorrágicas [4], y su principal ventaja es que reduce notablemente la morbilidad y mortalidad relacionada con la zona de punción [5]. Por su parte, el método femoral permite un mejor manejo del material (catéter, *stent*, balón, entre otros), además, utiliza menor dosis de radiación en comparación con el método radial [6] y, sobre todo, es eficaz en grupos femeninos y añosos, en portadores de enfermedad renal crónica y en pacientes con síndrome isquémico agudo que son sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista [7]. Esta investigación será útil como fuente de información para futuros estudios relacionados con el tema y servirá como material docente para el personal médico y no médico involucrado en el área. También será una base para estudios multicéntricos, ya que será fuente de información que permitirá elaborar guías de práctica clínica y/o protocolos de procedimientos que proporcionen evidencias para la elección de alguna de las dos vías de acceso vascular. Tener conocimiento de las complicaciones posteriores permitirá tratar al paciente con la misma calidad, lo que contribuirá a reducir sus malestares intrahospitalarios [8].

A nivel internacional, los estudios clínicos aleatorizados evidenciaron beneficios para la vía radial. En su estudio, Jaramillo [9] demostró que existen menores complicaciones vasculares a 30 días para la vía radial en comparación con el acceso femoral. Otra investigación efectuada por Seriel et al. [10], con guía ecocardiográfica Doppler para la arteria radial, también mostró menores lesiones vasculares, y la estenosis de la arteria radial es la más representativa.

En Sudamérica se encontraron estudios similares que también demuestran que el acceso vascular radial presenta menos complicaciones que el femoral. Así, una publicación en Argentina de Abud et al. [11] menciona que la vía arterial radial es segura y eficaz, y presenta menores incidencias de eventos adversos vasculares en los siguientes 30 días que la vía femoral. En Colombia, Tamayo et al. [2] encontraron que las complicaciones con mayor frecuencia fueron el hematoma femoral y el espasmo radial; mientras que para Meneses [12], en Chile, el pseudoaneurisma fue la complicación más frecuente para el acceso vascular femoral.

En el Perú existen diversos artículos relacionados con el tema. Durante el XXIII Congreso Peruano de Cardiología [13], los expositores señalaron que tanto la vía de acceso femoral como la vía de acceso radial son utilizadas en las sedes hospitalarias de EsSalud, en clínicas con especialidades en cardiología y en el sector Minsa [14]. Además, consideraron que la mayoría de los procedimientos de cardiología intervencionista, incluyendo los estudios diagnósticos y terapéuticos, son realizados mediante estas dos vías de acceso con muy buenos resultados para el procedimiento; las complicaciones son de leves a moderadas y en menores porcentajes por la vía de acceso radial.
Actualmente en nuestro hospital de estudio se utilizan

ambos accesos vasculares para llegar al diagnóstico y tratamiento; el hemodinamista selecciona el tipo de acceso según su experiencia y de acuerdo con la clínica del paciente. El acceso radial es aplicado en pacientes que previamente son evaluados con el test de Allen, examen que evalúa la permeabilidad de la circulación colateral en la arteria cubital. El método radial está dando buenos resultados y brinda satisfacción al paciente, sin embargo, no siempre es la mejor opción en determinados casos, por lo que se decide usar la vía femoral. No existen reportes previos acerca de cuáles son los eventos clínicos adversos que se presentan por el uso de algunos de estos métodos, por ello nuestro objetivo primario es determinar cuáles fueron los eventos clínicos adversos relacionados con el uso del método femoral y método radial en un hospital peruano, seguido de la identificación según el tipo de método arterial en los exámenes de cardiología intervencionista y, por último, establecer cuál de estos métodos presenta mayores eventos clínicos adversos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población y diseño de estudio

Se incluyeron 151 historias clínicas de aquellos pacientes que habían sido sometidos a exámenes de cardiología intervencionista (cateterismos diagnósticos y terapéuticos) en el Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2015-2017 y que presentaron eventos clínicos adversos relacionados con el tipo de método vascular utilizado. Se empleó como técnica de recolección de datos la revisión documental y, como instrumento, una ficha de recolección de datos, que fue diseñada por el investigador para el presente estudio. El muestreo fue no aleatorio, intencionado y se consideró toda la población del estudio. Se validó el instrumento mediante el juicio de expertos. Se usó un intervalo de confianza del 95 %.

Variables y mediciones

Las variables estadísticas fueron de tipo cuantitativo y cualitativo; las variables de estudio que se analizaron fueron las siguientes: sexo, edad, diagnóstico, comorbilidad y eventos clínicos adversos para la vía femoral y radial, tipo de acceso vascular (femoral y radial).

Se excluyeron 81 historias clínicas debido a los siguientes factores: descripción incompleta del procedimiento, dificultad al ejecutar el procedimiento para ambos accesos arteriales en un mismo paciente y cancelación del procedimiento por temor del paciente después de la punción arterial.

Análisis estadístico

Se aplicó estadística descriptiva. Los datos recogidos de manera manual fueron ordenados en la base de datos de Microsoft Excel y se analizaron con el software libre R. Para el análisis de las variables se usaron gráficas ggplot2 y shapiro-wilk.

Consideraciones éticas

El estudio no significó un riesgo para el paciente porque solo se revisó la historia clínica. Los datos fueron recopilados con absoluta confidencialidad, y se mostró compromiso de guardar reserva. Se firmó una declaración jurada ante el Comité de Ética del hospital peruano, el cual evaluó y aprobó el estudio.

RESULTADOS

Se presentaron los resultados según la edad, y los rangos fluctuaban desde 24 hasta 87 años. Al promediar la edad de los pacientes se obtuvo como resultado 59,60 ±11,3 años; el grupo más frecuente estuvo entre el rango de 60 a 70 años, con 39,73 %; el menos frecuente, de 20 a 30 años, con 0,70 %; y las edades restantes representaron el 59,57 %. Se observó que la población afectada desde los 20 años en adelante puede presentar un alto índice de posibilidades para ser sometido a procedimientos de cardiología intervencionista (Figura 1).

Hipótesis específica para edad:

H0: Los pacientes incluidos entre las edades de 60 a 70 años tienen alto índice de posibilidades para ser sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista.

H1: Los pacientes incluidos entre las edades de 60 a 70 años tienen bajo índice de posibilidades para ser sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista.

A un nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0,05$), con un valor de $p = 0,1676$ ($p > 0,05$), se llegó a la conclusión de que se aceptaba la hipótesis nula y se rechazaba la hipótesis alterna.

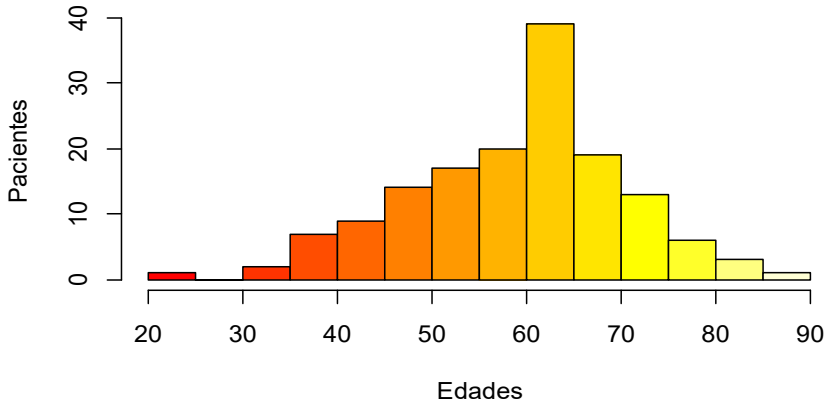


Figura 1. Edad de los pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista

Se muestra la relación del sexo con ambos métodos: para el método femoral en el sexo femenino fue 25,64 % y para el sexo masculino, 74,36 %; mientras que para el método radial en el sexo femenino fue 27,40 % y para el sexo masculino, 72,60 % (Figura 2).

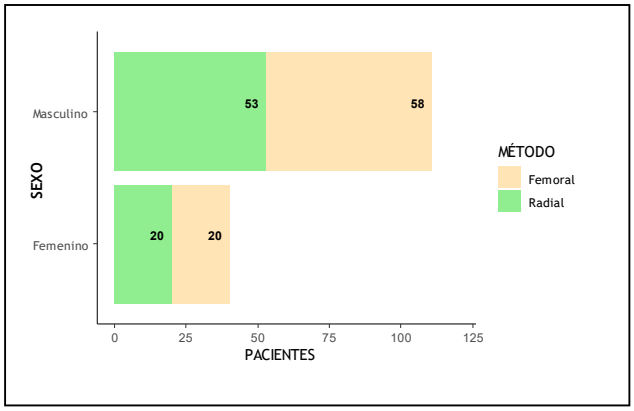


Figura 2. Sexo según el tipo de método vascular de los pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista

Se muestra la relación entre la comorbilidad, es decir, el factor de riesgo asociado con el método femoral, observándose con un intervalo de confianza del 95 % que el de mayor frecuencia es la hipertensión arterial, donde 73 % sí la presentaron y 27 %, no; seguida de la diabetes *mellitus*, donde 36,80 % sí la presentaron y 63,20 %, no; y el de menor frecuencia fue la hipotensión, donde 1,30 % sí la presentaron, mientras que 98,70 %, no (Figura 3).

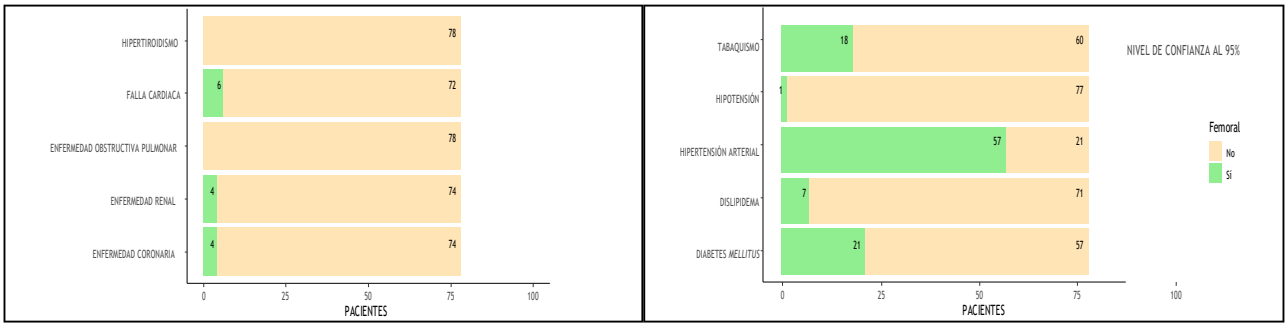


Figura 3. Comorbilidad según el método femoral de los pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista

Se muestra la relación entre la comorbilidad, es decir, el factor de riesgo asociado con el método radial, observándose, con un intervalo de confianza del 95 %, que el de mayor frecuencia es la hipertensión arterial, donde 72,60 % sí la presentaron y 27,40 %, no; seguida de la diabetes *mellitus*, donde 30,10 % sí la presentaron y 69,90 %, no; y el de menor frecuencia, el hipertiroidismo, donde 2,70% sí lo presentaron y 97,30 %, no (Figura 4).

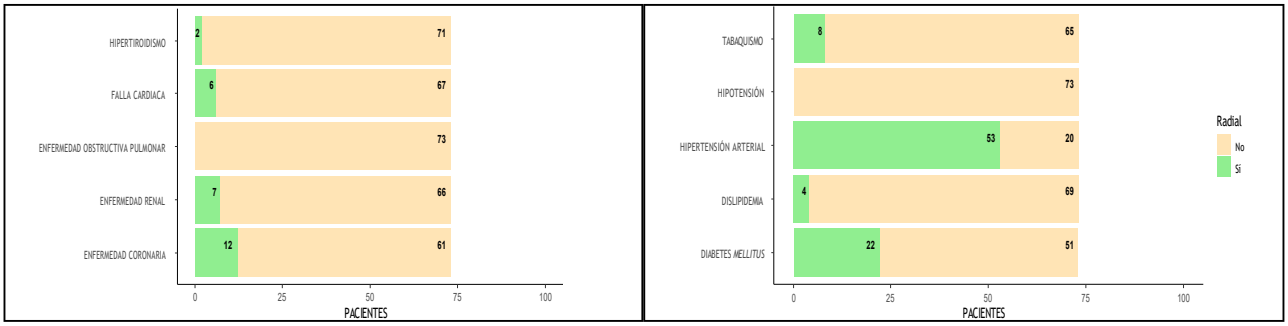


Figura 4. Comorbilidad según el método radial de los pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista

Se muestra, con un intervalo de confianza del 95 %, que los eventos clínicos adversos para el método femoral alcanzaron un 50 %, y fueron los siguientes: hematoma (25,60 %), hemorragia (9 %), isquemia (1,30 %), quemadura (1,30 %), reacción vagal (1,30 %), pseudoaneurisma (1,30 %) y dolor (10,20 %). El 50 % restante no presentó complicaciones (Figura 5).

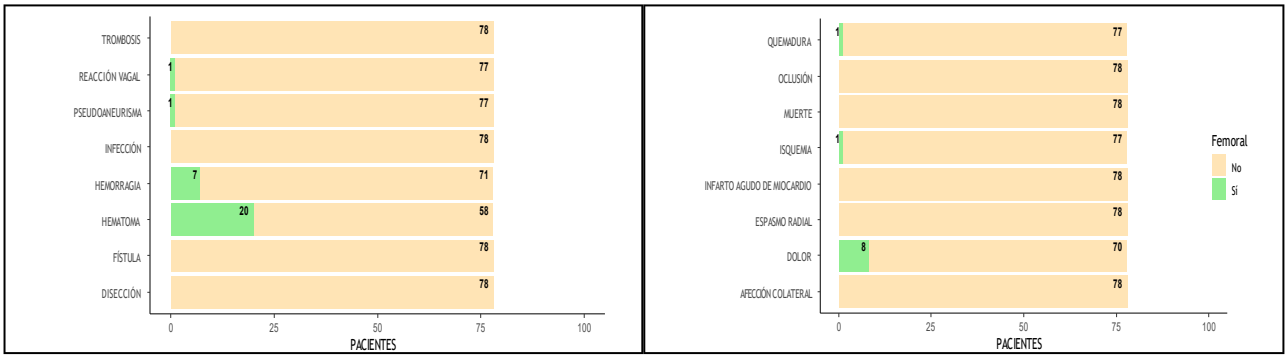


Figura 5. Eventos clínicos adversos según el método femoral de los pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista

Se muestra, con un intervalo de confianza del 95 %, que los eventos clínicos adversos para el método radial alcanzaron un total de 19,14 %, y fueron los siguientes: hematoma (8,21 %), hemorragia (2,73 %), espasmo radial (1,40 %) y dolor (6,80 %). El 80,86 % restante no presentó complicaciones (Figura 6).

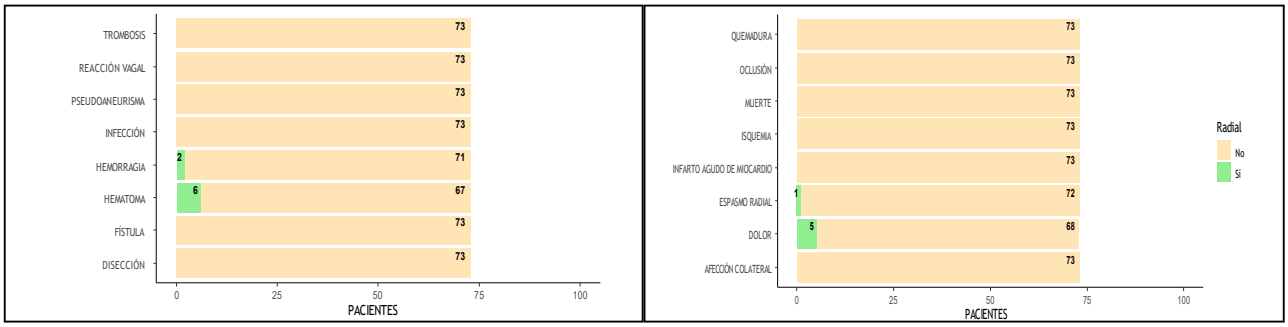


Figura 6. Eventos clínicos adversos según el método radial de los pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista

DISCUSIONES

Los datos demográficos del estudio mostraron que un 73,50 % de pacientes pertenecen al sexo masculino, y que la categoría etaria más recurrente estuvo en el rango de los 60 a 70 años de edad, datos que coinciden con Castillo et al. [15], donde hacen referencia a una población peruana cuya edad promedio fluctúa entre 60,70 ± 9,60 años y que en su mayoría eran del sexo masculino (77,80 %). Estos datos también coinciden con otros estudios realizados a nivel internacional. Para Zukowski et al. [5], en una población con 225 pacientes con edades ≥ 70 años, la edad avanzada se presentó como un factor de riesgo independiente, por ello en esa población se prefirió usar el método radial; sin embargo, en ellos existe mayor grado de aterosclerosis, calcificación y tortuosidad en el trayecto de la arteria por su reducido calibre, que ocasionó una mayor tasa de fracasos. Esto mismo se puede corroborar en los estudios de Seriel et al. [10] y Mehta et al. [16], donde se señala que la aparición de las complicaciones vasculares durante el cateterismo cardiaco guarda relación directa con el aumento de la edad, el grupo etario que se ha incrementado en las últimas décadas, y los pacientes del sexo masculino.

Al analizar los resultados clínicos, según el método de acceso vascular, se encontró que 51,66 % de los procedimientos se realizaron por método femoral y 48,34 %, por método radial. Las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes *mellitus* (DM) (femoral HTA = 57, DM = 21; radial HTA = 53, DM = 22). Similares datos se pueden observar en el estudio de Quiroga et al. [17], realizado en una población peruana. Según Seriel et al. [10], los pacientes con HTA y DM presentan mayor predisposición a presentar complicaciones vasculares, ya que estas se asocian a la ateroesclerosis. En el estudio "Examination" de Marti et al. [18], el abordaje femoral se utilizó más en los pacientes diabéticos, en pacientes del sexo femenino y en aquellos con mal estado clínico, porque primó la obligación de disponer de un abordaje vascular rápido. Estos autores indican que la existencia de comorbilidades no es razón directa para que los pacientes presenten mayores complicaciones vasculares en cualquiera de los métodos, y esto coincide con lo hallado en esta investigación.

Por último, los eventos clínicos adversos encontrados para la muestra del método femoral alcanzaron un 50 %: hematoma (25,60 %), hemorragia (9 %), isquemia (1,30 %), reacción vagal (1,30 %), pseudoaneurisma (1,30 %), un caso raro tipo quemadura (1,30 %) y dolor (10,20 %); mientras que para el método radial alcanzaron un total de 19,14 %: hematoma (8,21 %), hemorragia (2,73 %), espasmo radial (1,40 %) y dolor (6,80 %). Sin embargo, el 100 % de los pacientes lograron recuperarse con éxito después de realizarse el procedimiento de cardiología intervencionista. Rodríguez y De la Tassa [19], al igual que este grupo de investigación, mostraron en su estudio altas incidencias de complicaciones: el 44,64 % de los pacientes las desarrollaron; del mismo modo pasó en el estudio de Burzotta et al. [20], porque se consideraron los estudios diagnósticos y terapéuticos. De una muestra de acceso femoral, el 88,90 % de sus pacientes presentaron hematomas, y 0,90 % (1 caso), pseudoaneurisma [2]; mientras que en una muestra radial, el 13,50 % tuvieron hematoma [10], y el 1,50 %, espasmo radial, siendo esta una complicación que no deja lesiones a largo plazo y se puede manejar con medicación [2]. En el caso de las hemorragias, se presentaron en 5,90 % con acceso femoral y en 2,80 % con acceso radial [18]. En general, el método de acceso radial disminuye los eventos clínicos adversos mayores y menores, además, existe baja tasa de mortalidad comparado con el acceso femoral, ya que existe aumento de las complicaciones del acceso vascular femoral en 12,50 % porque existen mayores expertos radialistas [3].

En conclusión, el método que registró mayores eventos clínicos adversos en pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista en un hospital peruano, durante el periodo 2015-2017, fue el método femoral, ya que presentó 7 tipos de eventos clínicos adversos en 39 de pacientes, mientras que en el método radial tuvo 4 tipos de eventos clínicos en 14 pacientes sometidos a procedimientos de cardiología intervencionista. Los de mayor incidencia fueron el hematoma (25,6 % vs. 8,21 %), la hemorragia (9 % vs. 2,73 %) y el dolor (10,2 % vs. 6,8 %). Finalmente, el método radial es mejor que el método femoral para la ejecución del procedimiento de cardiología intervencionista.

Agradecimientos: A Dios porque siempre me guía, a la UNMSM, en especial a la sede San Fernando de Medicina. Al Hospital Nacional Hipólito Unanue que me permitió elaborar mi tesis, sobre todo a los departamentos de Diagnóstico por Imagen y de Cardiología. A mis asesores y amigos cercanos, quienes no dudaron en brindarme sus conocimientos y motivarme constantemente hasta concretar esta investigación.

Contribución de los autores: Sapo Solano, Lisset Haydee: Concepción, diseño del trabajo, recolección de datos, interpretación de resultados y redacción del manuscrito. Aranda Castillo, Cesar Asbel: Diseño del trabajo, análisis e interpretación de resultados y redacción del manuscrito.

Fuente de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores. Se contó con el apoyo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), sede de Medicina, y el Hospital Nacional Hipólito Unanue para todos los trámites pertinentes.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Echeverri D, Peña I, Suárez A, Cabrales J. Hemodinamia e Intervencionismo vascular: ¿evolución o revolución?. Rev Colomb Cardiol. 2015; 23(3): 159-62.
2. Tamayo N, Vallejo FJ, Senior JM, Fernández A, Rodríguez A, Toro J. Eficacia y seguridad del acceso radial y femoral en pacientes con síndrome coronario agudo llevados a intervencionismo coronario. Acta Med Colomb. 2015; 40(3): 209-17.
3. Medina JGL, Leal CFC, Torres ADI, Salazar ACH, López MES. Registro contemporáneo del abordaje para cateterismos coronarios. An Med (Mex). 2019; 64(1): 17-21.
4. Romagnoli E, Biondi-Zoccai G, Sciahbasi A, Politi L, Rigattieri S, Pendenza G, et al. Radial versus femoral randomized investigation in ST-segment elevation acute coronary syndrome: the RIFLE-STEACS (Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome) study. J Am Coll Cardiol. 2012; 60(24): 2481-9.
5. Zukowski CN, Wozniak L, Filho NFSdS, Cordeiro EA, Rell A, Leal M, et al. Radial vs. Femoral artery access in eldelry patients undergoing percutaneous coronary intervention. Rev Bras Cardiol Invasiva. 2014; 22(4): 125-30.
6. Álvarez-Acosta L, Rodríguez-Esteban M, Ruíz APF, Pérez-Pérez H, Grillo-Pérez JJ, Hernández-Alfonso J. Anatomía angiográfica femoral y complicaciones derivadas del cateterismo cardiaco. Angiología. 2014; 66(1): 4-10.
7. de Andrade PB, Tebet MA, de Andrade MVA, Labrunie A, Mattos LAP. Acceso Radial en Intervenciones Coronarias Percutáneas: Panorama Actual Brasileño. Arq Bras Cardiol. 2011; 96(4): 312-6.
8. Berga CG, Murillo MP, Márquez LA, Casajús PG. Complicaciones vasculares en el paciente sometido a procedimientos cardiovasculares percutáneos. Enferm Cardiol. 2013; 20(58-59): 56-61.
9. Jaramillo MJ. Acceso radial ¿La mejor elección para la arteriografía coronaria y las intervenciones percutáneas en el síndrome coronario agudo? Acta Med Colomb. 2015; 40(3): 188-90.
10. Seriel LR, Hernández RAG, García FM. Diagnóstico por ecocardiografía Doppler de las complicaciones tempranas del abordaje radial para el intervencionismo coronario percutáneo. CorSalud. 2014; 6(4): 308-13.
11. Abud MA, Padilla LT, Pedernera GO, Spaletra PM, Lamelas PM, Cigalini IM, et al. Eficiencia y seguridad del acceso radial versus el acceso femoral en la angioplastia coronaria. Rev Argent Cardiol. 2019; 87(1): 26-32.
12. Meneses L. Seudoaneurismas iatrogénicos de arteria femoral: factores de riesgo, prevención y opciones terapéuticas. Rev Chil Cardiol. 2011; 30(1): 65-70.
13. XXIII Congreso Peruano de Cardiología. Suplemento Especial por el XXIII Congreso Peruano de Cardiología. Resúmenes de temas libres. Rev Peru Cardiol. 2011; 37(1): 77-87.
14. XXIV Congreso Peruano de Cardiología. Trabajos Resúmenes del XXIV Congreso Peruano de Cardiología. Angioplastia Coronaria por acceso radial en el Hospital Nacional Dos de Mayo. Rev Peru Cardiol. 2013; 39(1): 77-108.
15. Castillo M, Cornelio W, Guerrero S. Complicaciones inmediatas en pacientes sometidos a angioplastia coronaria transluminal percutánea en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, periodo octubre 2013-octubre 2014. Rev Peru Cardiol. 2015; 41(2): 87.
16. Mehta SR, Jolly SS, Cairns J, Niemela K, Rao SV, Cheema AN, et al. Effects of radial versus femoral artery access in patients with acute coronary syndromes with or without ST-segment elevation. J Am Coll Cardiol. 2012; 60(24): 2490-9.
17. Quiroga AB, Machuca LMV, Beleta JM. Resultados inmediatos y tardíos del tratamiento endovascular de la angina estable. Interciencia. 2013; 4(4): 159-64.
18. Marti V, Brugaletta S, García-Picart J, Delgado G, Cequier A, Iñiguez A, et al. Acceso radial frente a femoral en angioplastia por infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST con stent farmacoactivo de segunda generación. Rev Esp Cardiol. 2015; 68 (1): 47-53.
19. Rodríguez SA, De la Tassa CM. Influencia de la vía de acceso sobre las complicaciones de la angioplastia primaria en el síndrome coronario agudo con elevación del ST (SCACEST). Enferm Cardiol. 2015; 22(66): 48-53.
20. Burzotta F, Trani C, Mazzari MA, Tommasino A, Niccoli G, Porto I, et al. Vascular complications and access crossover in 10,676 transradial percutaneous coronary procedures. Am Heart J. 2012; 136(2): 230-8.

Correspondencia:
Lisset Haydee Sapo Solano
Dirección: UCV 95 Lote 58 Zona F Huaycán Ate. Lima, Perú.
Teléfono: +51 961087987
Correo electrónico: haylisset@gmail.com

Recibido: 13 de enero de 2022
Evaluado: 28 de enero de 2022
Aprobado: 04 de febrero de 2022

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Lisset Haydee Sapo Solano https://orcid.org/0000-0003-4736-5237
Aranda Castillo Cesar Asbel https://orcid.org/0000-0003-2552-9093

Hepatotoxicidad por antituberculosos en pacientes con tuberculosis multidrogorresistente

Teodoro J. Oscanoa* [1,2,a]; Saul Moscol [2,3,b]; Julio Luque [1,c]; Silvia Leon-Curiñaupa [1,d]; Jose Amado-Tineo [2,e]

RESUMEN

Objetivo: Describir las características clínicas de la injuria hepática inducida por antituberculosos (IHIA) en pacientes con tuberculosis multirresistente (MDR-TB).
Materiales y métodos: Estudio retrospectivo de pacientes hospitalizados con TB-MDR e IHIA. Se utilizó los criterios de la DILI-Expert Working Group, y el instrumento de análisis de causalidad fue el RUCAM (Roussel Uclaf Causality Assessment Method). La asociación específica de la IHIA con un antituberculoso fue por un proceso de reexposición o suspensión y recuperación.
Resultados: Reportamos 7 casos de MDR-TB e IHIA; la edad media (desviación estándar) fue de 39,1 (3,3) años. La media de la IHIA apareció después de 30,4 (27,70) días de iniciar el tratamiento. Tres (43,00 %) pacientes presentaron ictericia. En cuanto al patrón, en 4 (57,00 %) fue hepatocelular y en 3 (43,00 %), colestásico. En 4 pacientes, la IHIA fue leve, y moderada en 3. En todos los casos estuvo involucrada la pirazinamida (pirazinamida sola, 4; pirazinamida y etionamida, 1; pirazinamida, rifampicina e isoniazida, 1; pirazinamida y rifampicina, 1). La estancia hospitalaria media fue de 48,10 (48,70) días. Los promedios de fosfatasa alcalina (FA), alanina aminotransferasa (ALT) y gamma-glutamiltranspeptidasa (GGT) sérica fueron 2,40 (1,10), 7,9 (7,10) y 5,60 (3,70) veces el límite superior normal (NUL), respectivamente. La bilirrubina total media fue 2,30 (2,10), rango de 0,50 a 6,40 mg/dl. Como parte del esquema de alta del paciente, se administraron quinolonas a 7 pacientes (levofloxacino, 6; ofloxacino, 1), y en un paciente se agregó ácido amoxicilina/ácido clavulánico.
Conclusiones: La IHIA en pacientes con TB-MDR puede aparecer después del primer mes de tratamiento. El patrón de lesión común fue hepatocelular, y la pirazinamida fue el antimicobacteriano involucrado con mayor frecuencia.

Palabras clave: Tuberculosis Resistente a Multidrogas; Daño Hepático Inducido por Droga; Fármacos Antituberculosos; Tuberculosis (Fuente: DeCS BIREME).

Hepatotoxicity due to antitubercular drugs in multidrug-resistant tuberculosis patients

ABSTRACT

Objective: To describe the clinical characteristics of drug-induced liver injury (DILI) in multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) patients.
Materials and methods: A retrospective study conducted in hospitalized patients with MDR-TB and DILI. The criteria of the DILI Expert Working Group were used for the diagnosis of DILI, and the RUCAM (Roussel Uclaf Causality Assessment Method) for the causality analysis. The specific association between DILI and antitubercular drugs was established by drug rechallenge or discontinuation and recovery.
Results: Seven cases of MDR-TB and DILI are described in this research. The mean age (standard deviation) was 39.10 (3.30) years. Mean DILI occurred 30.40 (27.70) days after starting the treatment. Three (43.00 %) patients presented jaundice. Regarding the type of injury, four (57.00 %) had hepatocellular injury and three (43.00 %) cholestatic injury. Four patients showed mild DILI and three moderate DILI. All the patients had taken pyrazinamide (pyrazinamide alone: four patients; pyrazinamide and ethionamide: one patient; pyrazinamide, rifampin and isoniazid: one patient; pyrazinamide and rifampicin: one patient). The mean hospital stay was 48.10 (48.70) days. The mean serum alkaline phosphatase (AP), alanine aminotransferase (ALT) and gamma-glutamyl-transpeptidase (GGT) were 2.40 (1.10), 7.90 (7.10) and 5.60 (3.70) times the upper limit of normal (ULN), respectively. The mean total bilirubin was 2.30 (2.00), with a range of 0.50 to 6.40 mg/dl. As part of the discharge plan, quinolones were given to seven

1 Universidad de San Martin de Porres, Facultad de Medicina Humana, Centro de Investigación de Seguridad del Medicamento. Lima, Perú.
2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina. Lima, Perú.
3 Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Servicio de Neumología, EsSalud. Lima, Perú.
a Médico internista, Doctor en Medicina.
b Médico Especialista en Neumología.
c Maestro en Investigación Clínica.
d Estudiante de Medicina.
e Médico internista, Doctor en Medicina.
*Autor corresponsal.

patients (levofloxacin: six patients; ofloxacin: one patient) and amoxicillin/clavulanic acid was added to one patient.
Conclusions: MDR-TB patients may develop DILI after the first month of treatment. Hepatocellular injury was the most common type of liver injury, and pyrazinamide was the most frequently used antimycobacterial.

Keywords: Tuberculosis, Multidrug-Resistant; Chemical and Drug Induced Liver Injury; Antitubercular Agents; Tuberculosis (Source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

En el año 2021 se diagnosticaron más de 9 millones de casos de tuberculosis (TB) en el mundo [1]. Actualmente, el tratamiento de la TB enfrenta dos grandes retos: la drogo-resistencia y las reacciones adversas medicamentosas (RAM). El Perú está entre los países con mayor incidencia de tuberculosis, con un número de 116 casos por 100 mil habitantes [1]. La incidencia de tuberculosis multirresistente (TB-MDR) en el Perú es de 9,40 % (resistente a rifampicina e isoniacida/rifampicina, TB-MDR/RR) [2]. La frecuencia de RAM en pacientes con TB-MDR que suspendieron el tratamiento es del 2,00 %, pero el 30,00 % requiere de la remoción del fármaco sospechoso [3]. La RAM más severa es la hepatotoxicidad, actualmente denominada "injuria hepática inducida por medicamentos (*Drug-induced liver injury* o DILI, por sus siglas en inglés)", con una incidencia del 7 % en pacientes con TB-MDR [4], basada en los criterios de la American Thoracic Society (ATS) [5]. Los estudios sobre hepatotoxicidad por medicamentos antituberculosos son importantes, pues, actualmente, existen tres áreas de interés en este campo. Primero, es difícil llegar a identificar un fármaco causal único porque los esquemas contienen más de un medicamento (*v. gr.* isoniacida, rifampicina y pirazinamida), los cuales se administran simultáneamente y son conocidos por su riesgo de hepatotoxicidad. Segundo, a los pacientes con TB-MDR se les agregan otros antituberculosos, lo cual aumenta la posibilidad de injuria hepática inducida por antituberculosos (IHIA). Tercero, los criterios para catalogar un caso de IHIA son variados; por ejemplo, un reciente estudio publicado en el 2021 encontró una incidencia de IHIA en pacientes con TB-MDR de 16,40 %, sin embargo, no se utilizaron los criterios actualmente vigentes de la DILI-Expert Working Group [6]. Por consiguiente, sería interesante el reporte de casos de hepatotoxicidad, con criterios actualizados, y el reporte del potencial de hepatotoxicidad de antibióticos utilizados en el tratamiento de la TB-MDR. Entre los más frecuentes están la isoniacida, pirazinamida, fluoroquinolonas, etionamida, amoxicilina/acido clavulánico (23 %), ácido paraminosalicílico, entre otros [7].

La presente investigación tiene el objetivo de estudiar las características clínicas de la injuria hepática inducida por antituberculosos (IHIA) utilizando los criterios de la DILI-Expert Working Group.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

El diseño del estudio fue de tipo descriptivo y retrospectivo. Se incluyó a pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de TB-MDR. Para realizar esta investigación se revisaron las historias clínicas de pacientes hospitalizados con diagnóstico de TB-MDR e IHIA, como resultado del uso de medicamentos antituberculosos, durante el periodo comprendido desde enero de 2014 a diciembre de 2018. La población estudiada estuvo conformada por pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en Lima, Perú.

Variables y mediciones

Se denominó TB-MDR a la resistencia simultánea, como mínimo, a isoniacida y rifampicina, la cual se verificó mediante pruebas convencionales; TB extensamente resistente (TB XDR), resistencia a fármacos de segunda línea (amikacina, kanamicina o capreomicina), que se verificó mediante una prueba rápida, una prueba molecular o pruebas convencionales [2]. Se utilizó los criterios de la DILI-Expert Working Group para el diagnóstico de la IHIA [6]. Los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta fueron la enfermedad hepática preexistente, tales como cirrosis biliar primaria, colangitis esclerosante primaria, hepatitis autoinmune u otra enfermedad crónica del tracto biliar. Para catalogar el grado de severidad de la IHIA también se tomó como referencia los criterios de la DILI-Expert Working Group, y se consideró leve o moderada si la bilirrubina sérica fue inferior a 2,00 mg/dl o si fue ≥ 2 mg/dl, respectivamente. Además, se catalogó como severo a las concentraciones de bilirrubina ≥ 2 mg/dl, la razón internacional normalizada (INR) ≥1,50; también ascitis, encefalopatía o compromiso de otro órgano, trasplante o muerte relacionando con la DILI [6].

Se utilizó el RUCAM (Roussel Uclaf Causality Assessment Method) [8] como instrumento para la evaluación de la causalidad. Según los puntajes obtenidos, el RUCAM [8] se clasifica en improbable, posible, probable y altamente

probable. De acuerdo con las recomendaciones de este instrumento, se considera como uno solo a todos los fármacos antituberculosos potencialmente hepatotóxicos cuando un paciente los está tomando simultáneamente durante el evento de IHIA; para este estudio, en el análisis de causalidad, se consideró como un todo a rifampicina, isoniacida, pirazinamida, etionamida, quinolonas, amoxicilina/acido clavulánico, si el paciente estaba tomando estos antituberculosos cuando se presentó la reacción adversa.

Como método para establecer una asociación específica de un fármaco a IHIA, se utilizó dos métodos: la reexposición y la suspensión de los fármacos sospechosos y seguimiento del paciente con evolución clínica y de enzimas hepáticas sin IHIA. Durante el tratamiento de tuberculosis se usó un esquema de tratamiento con múltiples antibióticos potencialmente hepatotóxicos. Usualmente el esquema inicial para casos de tuberculosis pansensible es con rifampicina, isoniacida, etambutol y pirazinamida, cuando se produce IHIA, y las causas más probables y reportadas son rifampicina, isoniacida y pirazinamida. Cuando se está ante el caso de un paciente con IHIA, se suspende el tratamiento. Luego de que las enzimas hepáticas recuperan sus valores normales, se procede a la reintroducción progresiva de los fármacos de acuerdo con la metodología previamente descrita [9]; usualmente se inicia con etambutol, luego rifampicina e isoniacida, finalmente pirazinamida (al mismo tiempo que se evalúa el proceso clínico y con toma de muestras para los exámenes de la función hepática ALT, FA, GGT y bilirrubinas séricas). Con el objetivo de identificar la asociación específica con un fármaco antituberculoso, se constató en las historias clínicas los procesos de la fase de exposición al medicamento (*challenge)*, el retiro de fármacos (*dechallenge*) al detectar IHIA, la fase de reexposición (*rechallenge*) y la descripción de la evolución y seguimiento del paciente. Durante todo el proceso de reexposición, el paciente estuvo hospitalizado y se fue monitoreando su evolución clínica, y también se fue evaluando los exámenes de su función hepática (ALT, FA, bilirrubinas, GGT séricas). En la fase de reexposición, se consideró la asociación especifica de IHIA a un fármaco antituberculoso cuando se verificó la elevación de las enzimas hepáticas más de 2 veces el LSN de ALT, que con la discontinuación disminuyó a niveles previos a su reintroducción [5]. En la fase de seguimiento, por consultorio externo, generalmente, se confirmó la asociación cuando se restableció el tratamiento y se excluyó el antituberculoso sospechoso, y no se produjo el evento de IHIA. El segundo método utilizado fue la constatación de la descripción en la historia clínica de la suspensión única y exclusiva de un antituberculoso sospechoso, y la verificación de la remisión o ausencia de elevación de enzimas hepáticas más de 2 veces el LSN de ALT en la evolución y seguimiento del paciente.

Para los objetivos de este estudio, se verificó la exposición de todos los fármacos antituberculosos componentes del esquema para el paciente de acuerdo con la sensibilidad o resistencia del *Mycobacterium tuberculosis*, y se tomó en cuenta la asociación temporal entre su administración y un evento de IHIA. Sin embargo, se tuvo presente que los resultados de los exámenes de resistencia suelen demorar o se conocen después de haber iniciado un tratamiento para el caso de tuberculosis pansensible.

Análisis estadístico

Es un estudio descriptivo y las variables continuas se presentan como media y desviación estándar. Las concentraciones de ALT, FA, bilirrubina y GGT séricas se presentaron como el número de veces por encima del valor límite normal. El índice de masa corporal (IMC) se calculó en base a la talla y el peso.

Consideraciones éticas

En la historia clínica se verificó la firma del paciente en el consentimiento informado para el tratamiento con antituberculosos. El paciente es parte del estudio retrospectivo, por lo que el consentimiento informado no se solicitó para la publicación de esta serie de casos; sin embargo, se establecieron las estrategias necesarias para impedir la identificación del paciente en la publicación de los datos.

RESULTADOS

El presente estudio reporta las características de 7 casos (de un total de 188, frecuencia 3,70 %) de DILI asociada a antituberculosos en pacientes con TB-MDR, cuyo evento se presentó a los 30,4 + 27,7 días del inicio del tratamiento. De ellos, 3 (43,00 %) presentaron ictericia; 4 (57,00 %) tuvieron patrón hepatocelular, y 3 (43,00 %), patrón colestásico; se registraron 4 (57,00 %) casos leves y 3 (43,00 %), moderados. La media de la fosfatasa alcalina (FA) (desviación estándar), la alanina aminotransferasa (ALT) y la gamma glutamiltranspeptidasa (GGT) séricas fueron de 2,40 (1,10), 7,90 (7,10) y 5,6 (3,70) veces el límite superior normal (LSN). La media de bilirrubina total fue de 2,30 (2,10) (rango 0,50-6,40 mg/dl). Cuatro casos estuvieron asociados a la pirazinamida (86,00 %); 1, a la pirazinamida y la etionamida; 1, a la rifampicina, la isoniacida y la pirazinamida Z; 1, a la rifampicina y pirazinamida Z. La media de hospitalización fue de 48,14 días; adicionalmente, se necesitó realizar de 1 a 3 internamientos durante el periodo de investigación.

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre 2014 y 2018, donde se atendió a 188 pacientes. En los 7 casos de IHIA (4 varones y 3 mujeres) asociada a antituberculosos con TB-MDR (3,70%), la media de edad (desviación estándar) fue de 39,10 (13,30) años. Se detectó 6 pacientes con tuberculosis pulmonar y 1 paciente

con tuberculosis urogenital; 6 presentaron resistencia a la isoniazida; 5, a la rifampicina; 4, a la estreptomicina; 2, a la pirazinamida, y 1, a la etionamida (Tabla 1). Cuatro pacientes tuvieron antecedentes de consumo de alcohol y 1, de tabaquismo. La media de índice de masa corporal (IMC) fue de 22,40 [2,26] y un rango de 19,90-26,20. La evolución fue favorable en todos los pacientes.

Características de la IHIA

El criterio diagnóstico de IHIA de los niveles de alanina-aminotransferase (ALT) igual o elevada 5 veces por encima del LSN se presentó en 4 pacientes; de fosfatasa alcalina igual o mayor de 2 veces por encima de LSN, en 3 pacientes. Además, en 2 pacientes se encontró un incremento mayor o igual al triple de la concentración de ALT y un aumento concomitante de los niveles de bilirrubina sérica superior a 2 veces el LSN (Tabla 1).

La DILI se presentó a 30,40 (27,70) días (rango de 8-90 días) de exposición de los pacientes a los antituberculosos. Tres presentaron ictericia (43,00 %). Según el patrón de lesión, de acuerdo con la clasificación RUCAM, 4 (57,00 %) pacientes desarrollaron una lesión hepatocelular y 3 (43 %), lesión colestásica. La presentación de la IHIA fue leve en 4 (57%) y moderado en 3 (43,00 %). Los promedios de la fosfatasa alcalina (FA), la alanina aminotransferasa (ALT) y la gamma glutamiltranspeptidasa (GGT) séricas fueron de 2,40 (1,10), 7,90 (7,10) y 5,60 (3,70) veces el LSN. La media de bilirrubina total fue de 2,30 (2,10) (rango de 0,50-6,40 mg/dl). Asimismo, 1 paciente desarrolló IHIA durante la gestación, y se detectó 1 paciente con diabetes *mellitus* (Tabla 1).

Causalidad de la DILI con fármaco

La relación de causalidad de la IHIA con el fármaco antituberculoso se hizo mediante la verificación del proceso de reexposición en la historia clínica de 5 pacientes: en 3 se identificó la pirazinamida; en 1, la rifampicina y la pirazinamida; en 1, la pirazinamida y la etionamida. En 2 pacientes el criterio de remisión del evento al suspenderse el antituberculoso fue criterio de asociación con la DILI (en un paciente se suspendió conjuntamente la rifampicina, la isoniacida y la pirazinamida, y en otro paciente, solo la pirazinamida). Debe observarse que el antituberculoso identificado en los 7 pacientes fue la pirazinamida, que es uno de los antituberculosos asociados a IHIA.

Durante el proceso de la IHIA, seis pacientes estuvieron expuestos al esquema rifampicina, isoniacida, etambutol y pirazinamida (solo un paciente lo estuvo a rifampicina, pirazinamida, levofloxacina y cicloserina). La explicación de ello es que los resultados de los exámenes donde se evidenciaba drogorresistencia fue posterior al inicio del esquema usado en pansensibles. La drogorresistencia se manifestó frente a la isoniacida (1 paciente), la rifampicina (1 paciente), la rifampicina e isoniacida (1 paciente), la rifampicina, la isoniacida, el etambutol y la pirazinamida (1 paciente), la rifampicina, la isoniacida, el etambutol y la estreptomicina (1 paciente), y la rifampicina, la isoniacida, el etambutol y la pirazinamida y la etionamida (1 paciente). Como parte del esquema, para dar el alta al paciente, se administró quinolonas a 7 de ellos (6 recibieron levofloxacino; 1, ofloxacina), y 1 paciente recibió acido amoxicilina/acido clavulánico, los cuales fueron tolerados (Tabla 1).

DISCUSIÓN

Uno de los hallazgos principales del presente estudio es que la pirazinamida es el fármaco con mayor potencialidad de desarrollar la IHIA en pacientes TB-MDR, lo cual coincide con hallazgos de estudios similares. En el estudio de Keshavjee et al., de 91 casos de hepatotoxicidad en pacientes con TB-MDR, 69 estuvieron recibiendo pirazinamida cuando se presentó el evento, y en 7 (10,20 %) se suspendió definitivamente; 75 pacientes tomaban etionamida/protionamida, y en 8 (10,70 %) se excluyó de su tratamiento; por otro lado, de 90 pacientes que recibían fluoroquinolonas, se suspendió el tratamiento en 1 (1,10 %) [7]. En el estudio descrito para el diagnóstico de IHIA se utilizó los criterios de la ATS (American Thoracic Society) [5], ALT igual o más de 5 veces el LSN o 3 veces más de ALT del LSN más ictericia. El estudio de Lee et al. describió a 29 pacientes con TB-MDR que desarrollaron la DILI, motivo por el que se suspendió definitivamente la protionamida en 5 (17,00 %), la pirazinamida en 3 (10,30 %), el ácido para-aminosalicílico en 1 (3,4 %), la cicloserina en 1 (3,4 %) y la rifabutina en 1 (3,4 %) [10]. En este último estudio, los criterios de IHIA fueron los mismos que se utilizaron en el presente trabajo [6]. Torun et al. reportaron 12 casos de hepatotoxicidad en pacientes con TB-MDR (12/263; 4,50 % de frecuencia), y el evento se logró controlar suspendiendo la protionamida en 7 y la pirazinamida en 1 paciente; la definición operacional utilizada fue la elevación de transaminasas séricas en presencia de síntomas o elevación de transaminasa por 5 veces el LSN [11]. Existen otros estudios, sin embargo, no se ha realizado el análisis de causalidad e identificación del fármaco asociado a la IHIA [12-14].

La pirazinamida es una prodroga que se activa a nivel hepático a ácido pirazinoico. Se ha reportado que el metabolito de pirazinamida, denominado ácido 5-hydroxypyrazinoic (5-OH-PA), estaría asociado a la IHIA resultante del metabolismo de pirazinamida por una amidasa hepática para formar ácido pyrazinoico, luego esta última es hidrolizada por la xanthine oxidase, y se forma el acidohidroxipirazinoico (5-OH-PA) [15]. Por otro lado, recientemente se ha aplicado la metodología toxicogenómica para describir un nuevo mecanismo de hepatotoxicidad de la etionamida, el cual consiste en la producción de estrés del retículo endoplásmico, es decir,

Tabla 1. Características clínicas de la hepatotoxicidad por antituberculosos en pacientes con tuberculosis multidrogorresistente

Datos demográficos y clínicos						Inicio RAM (días)	Fármacos al momento de DILI	Característica de la DILI					RUCAM		DILI asociada a	Proceso de reexposición	Días hospitalización (n: veces hospitalizado en 4 años)	Tratamiento al alta hospitalaria
Caso	Sexo/ edad	Diagnóstico	Consumo de alcohol	Consumo de cigarrillos	Índice de masa corporal (IMC)			Ictericia	ALT (veces sobre el LSN)	FA (veces sobre el LSN)	Bilirrubina total (mg/dl)	GGT (veces sobre LSN)	Patrón	Análisis de causalidad				
1	F/21	TBC resist H-E, gestante	No	No	19,90	15	R,Z,Lfx, Cs	No	2,10	2,30	1,28	7	colestático	probable	RZ	sí a R y Z	101 (3)	KM, ETO,AMX. OFLOX
2	F/41	TBC pulmonar resistente a H	No	No	21,10	14	RHEZ	Sí	14,10	2,01	6,40	12,10	hepatocelular	definitiva o muy probable	Z	sí a Z	42 (2)	RE LfxCS
3	M/64	TBC pulmonar resistente HREZ	Sí	No	21,80	27	RHEZ	No	1,40	4,40	0,50	7,32	colestático	probable	Z	Si a Z	130 (1)	Lfx ETO IPM AMX
4	F/40	TBC pulmonar resistente RHES eto	Sí	No	26,20	8	RHEZ	No	19,10	1,80	1,10	4,60	hepatocelular	probable	Z	sí a Z	11 (1)	E Lfx KM CS AMX PAS
5	M/34	TBC pulmonar mdr R resistente	Sí	No	21,60	90	RHEZ	Sí	1,00	3,10	2,50	1,00	colestático	definitiva o muy probable	Z Eto	sí a Z y Etionamida	32 (1)	E Lfx CS
6	M/43	TBP resistente RHEZ	Sí	Sí	23,90	34	RHEZ	No	11,30	2,03	no hay datos	5,40	hepatocelular	probable	RHZ	suspensión de RHZ	21 (1)	Lfx KM CS ETO
7	M/31	TB urogenital resistente RHS	No	No	no hay datos	25	RHEZ	Sí	6,60	1,00	2,10	2,01	hepatocelular	probable	Z	suspensión de Z	ambulatorio	E Lfx CS

DILI: injuria hepática inducida por medicamento (*drug-induced liver injury*, DILI); RUCAM: Roussel Uclaf Causality Assessment Method; Pirazinamida; R: rifampicina, H: isoniacida, E: etambutol, ALT: Alanineaminotransferase; FA: fosfatasa alcalina; GGT: gammaglutamil transpeptidasa; LSN: límite superior normal; R: rifampicina; H: isoniacida; E: etambutol; Z: pirazinamida; S: estreptomicina; Eto: etionamida; Lfx: levofloxacino; OFL: ofloxacina; AMX: ácido amoxicilina/ácido clavulánico; Cs: cicloserina; KM: kanamicina; IMP: imipenem/cilastatina; PAS: para-aminosalicilico.

produce acumulación de proteína desplegada en el retículo endoplásmico, la cual activa la respuesta a la misma, que lleva a la apoptosis celular; los genes de estrés del retículo endoplásmico celular, como Atf4 y Hspa5 (Grp78), ayudan a aliviar el exceso de carga de proteínas; con el estrés prolongado del retículo endoplásmico la activación de genes como Ddit3 (Chop) contribuye a la muerte celular [16].

El presente estudio ha encontrado una media de estancia hospitalaria de 48 días. Se ha reportado que dicha estancia en pacientes con TB-MDR (sin especificar si es por IHIA o no) está en el rango de 90 días [17] a 240 días [18]. Aunque la cifra reportada de estancia hospitalaria es mucho menor que la publicada en otros estudios, este punto es de interés por dos razones: primero, porque abre el debate entre los que propugnan un tratamiento externalizado del paciente hasta los que proponen la vuelta al sistema antiguo de sanatorios [19]; segundo, porque el progresivo incremento de la TB-MDR y TB-XDR hace necesario que se realicen modificaciones en los sistemas de salud para prevenir su expansión [20].

Asimismo, este estudio presenta limitaciones esencialmente por su diseño retrospectivo, el cual no permite la realización de un seguimiento exhaustivo durante y después del proceso de IHIA, especialmente en lo que se refiere a datos de laboratorio y evolución clínica del paciente. Por otro lado, la utilización de criterios actualizados y validados para la detección de la IHIA e instrumentos como el RUCAM para el análisis de causalidad, como el utilizado en el presente estudio, hacen difícil la comparación con otras investigaciones porque, en publicaciones previas, se ha empleado una diversidad de criterios con puntos de corte diferentes en las enzimas hepáticas, y la mayoría de ellos asumen la causalidad a los 3 antituberculosos (isoniacida, rifampicina y pirazinamida) y no describen los procesos de reexposición y sus resultados.

En conclusión, la IHIA en pacientes TB-MDR se inicia después de la cuarta semana, el patrón predominante es hepatocelular y frecuentemente asociado a la pirazinamida, y la media de estancia hospitalaria supera el mes y medio.

Contribuciones de los autores: TJO concibió la idea, escribió el manuscrito, el diseño de investigación, el análisis estadístico y aprobó la versión final. SMJL y SLC recolectaron los datos e interpretaron los resultados. SLC realizó la recolección de datos. SM y JA elaboraron el análisis estadístico y se encargaron de la revisión crítica y de la aprobación de la versión final. Todos los autores revisaron la versión final y aprobaron el manuscrito.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Knight GM, McQuaid CF, Dodd PJ, Houben RMGJ. Global burden of latent multidrug-resistant tuberculosis: trends and estimates based on mathematical modelling. Lancet Infect Dis. 2019; 19(8): 903-12.
2. World Health Organization. Global tuberculosis report 2021 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021
3. Nathanson E, Gupta R, Huamani P, Leimane V, Pasechnikov AD, Tupasi TE, et al. Adverse events in the treatment of multidrug-resistant tuberculosis: results from the DOTS-Plus initiative. Int J Tuberc Lung Dis. 2004; 8(11): 1382-4.
4. Wu S, Zhang Y, Sun F, Chen M, Zhou L, Wang N, et al. Adverse events associated with the treatment of multidrug-resistant tuberculosis. Am J Ther. 2016; 23(2): e521-30.
5. Saukkonen JJ, Cohn DL, Jasmer RM, Schenker S, Jereb JA, Nolan CM, et al. An official ATS statement: hepatotoxicity of antituberculosis therapy. Am J Respir Crit Care Med. 2006; 174(8): 935-52.
6. Aithal GP, Watkins PB, Andrade RJ, Larrey D, Molokhia M, Takikawa H, et al. Case definition and phenotype standardization in drug-induced liver injury. Clin Pharmacol Ther. 2011; 89(6): 806-15.
7. Keshavjee S, Gelmanova IY, Shin SS, Mishustin SP, Andreev YG, Atwood S, et al. Hepatotoxicity during treatment for multidrug-resistant tuberculosis: occurrence, management and outcome. Int J Tuberc Lung Dis. 2012; 16(5): 596-603.
8. Danan G, Teschke R. RUCAM in drug and herb induced liver injury: the update. Int J Mol Sci. 2016; 17(1): 14.
9. Sharma SK, Singla R, Sarda P, Mohan A, Makharia G, Jayaswal A, et al. Safety of 3 different reintroduction regimens of antituberculosis drugs after development of antituberculosis treatment-induced hepatotoxicity. Clin Infect Dis. 2010; 50(6): 833-9.
10. Lee SS, Lee CM, Kim TH, Kim JJ, Lee JM, Kim HJ, et al. Frequency and risk factors of drug-induced liver injury during treatment of multidrug-resistant tuberculosis. Int J Tuberc Lung Dis. 2016; 20(6): 800-5.
11. Törün T, Güngör G, Ozmen I, Bölükbaşi Y, Maden E, Biçakçi B, et al. Side effects associated with the treatment of multidrug-resistant tuberculosis. Int J Tuberc Lung Dis. 2005; 9(12): 1373-7.
12. Gao J-T, Du J, Wu G-H, Pei Y, Gao M-Q, Martinez L, et al. Bedaquiline-containing regimens in patients with pulmonary multidrug-resistant tuberculosis in China: focus on the safety. Infect Dis Poverty. 2021; 10(1): 32.
13. Molla Y, Wubetu M, Dessie B. Anti-tuberculosis drug induced hepatotoxicity and associated factors among tuberculosis patients at selected hospitals, Ethiopia. Hepatic Med. 2021; 13: 1-8.
14. Trubnikov A, Hovhannesyan A, Akopyan K, Ciobanu A, Sadirova D, Kalandarova L, et al. Effectiveness and safety of a shorter treatment regimen in a setting with a high burden of multidrug-resistant tuberculosis. Int J Environ Res Public Health. 2021; 18(8): 4121.
15. Shih T-Y, Pai C-Y, Yang P, Chang W-L, Wang N-C, Hu OY-P. A novel mechanism underlies the hepatotoxicity of pyrazinamide. Antimicrob Agents Chemother. 2013; 57(4): 1685-90.
16. Sutherland JJ, Webster YW, Willy JA, Searfoss GH, Goldstein KM, Irizarry AR, et al. Toxicogenomic module associations with pathogenesis: a network-based approach to understanding drug toxicity. Pharmacogenomics J. 2018; 18(3): 377-90.
17. Chan ED, Laurel V, Strand MJ, Chan JF, Huynh M-LN, Goble M, et al. Treatment and outcome analysis of 205 patients with multidrug-resistant tuberculosis. Am J Respir Crit Care Med. 2004; 169(10): 1103-9.
18. Leimane V, Riekstina V, Holtz TH, Zarovska E, Skripconoka V, Thorpe LE, et al. Clinical outcome of individualised treatment of multidrug-

resistant tuberculosis in Latvia: a retrospective cohort study. Lancet. 2005; 365(9456): 318-26.
19. Dheda K, Migliori GB. The global rise of extensively drug-resistant tuberculosis: is the time to bring back sanatoria now overdue? Lancet. 2012; 379(9817): 773-5.
20. Evans G. Bad news in the global village: are U.S. hospitals ready for the XDR-TB strain? World Hosp Health Serv. 2007; 43(3): 46-8.

Correspondencia:
Teodoro Julio Oscanoa Espinoza
Dirección: Av. Alameda del Corregidor 1502, La Molina. Lima, Perú.
Teléfono: 01 3652300
Correo electrónico: toscanoae@usmp.pe

Recibido: 04 de enero de 2022
Evaluado: 31 de enero de 2022
Aprobado: 18 de febrero de 2022

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Teodoro J. Oscanoa https://orcid.org/0000-0001-9379-4767
Saul Moscol https://orcid.org/0000-0002-6096-5571
Julio César Luque Espino https://orcid.org/0000-0001-8868-2883
Silvia Leon-Curiñaupa https://orcid.org/0000-0003-1336-9846
Jose Amado-Tineo https://orcid.org/0000-0002-3286-4650

Teleorientación y teleseguimiento en la ingesta alimentaria de pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*

Alessandra M. Villar Jiménez* [1,a]; Juan P. Matzumura-Kasano [2,b]; Hugo F. Gutiérrez-Crespo [2,c]

RESUMEN

Objetivo: Describir la ingesta alimentaria antes y después de las sesiones de teleorientación y teleseguimiento en pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*.
Materiales y métodos: Estudio de diseño cuasiexperimental en el cual se evaluó la ingesta alimentaria de 80 participantes, con diagnóstico de hipertensión arterial y diabetes *mellitus*, al inicio de la intervención y al finalizar las sesiones de teleorientación y teleseguimiento programadas.
Resultados: Al empezar la intervención solo el 6,25 % obtuvo una valoración de ingesta alimentaria adecuada, la cual aumentó hasta 71,25 % al finalizar las sesiones de teleorientación y teleseguimiento programadas.
Conclusiones: La implementación de un sistema de teleorientación y teleseguimiento nutricional en pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus* mejora la ingesta alimentaria, lo que permite confirmar la eficacia del uso de las TIC en las intervenciones sanitarias para el beneficio de la población.

Palabras clave: Teleorientación; Teleseguimiento; Telenutrición; Diabetes Mellitus; Hipertensión (Fuente: DeCS BIREME).

Teleorientation and telemonitoring of food intake in patients with hypertension and diabetes mellitus

ABSTRACT

Objective: To describe the food intake of patients with hypertension and diabetes mellitus before and after teleorientation and telemonitoring sessions.
Materials and methods: A quasi-experimental study conducted with 80 participants with a diagnosis of hypertension and diabetes mellitus, whose food intake was evaluated at the beginning of the intervention and at the end of the scheduled teleorientation and telemonitoring sessions.
Results: At the beginning of the intervention, only 6.25 % of the participants showed an adequate food intake, which increased to 71.25 % at the end of the scheduled teleorientation and telemonitoring sessions.
Conclusions: The implementation of a nutrition teleorientation and telemonitoring system in patients with hypertension and diabetes mellitus improves their food intake, thus confirming the efficacy of using ICTs in health interventions for the benefit of the population.

Keywords: Teleorientation; Telemonitoring; Telenutrition; Diabetes Mellitus; Hypertension (Source: MeSH NLM).

1 Ministerio de Salud, Dirección de Infosalud. Lima, Perú.
2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina. Lima, Perú.
a Licenciada en Nutrición.
b Médico Ginecólogo y Obstetra, Doctor en Medicina.
c Magíster en Docencia e Investigación en Salud.
*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

Se consideran enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) a las enfermedades de larga duración, evolución lenta y que no se transmiten de persona a persona. La hipertensión arterial (HTA) y la diabetes *mellitus* (DM) representan el 28 % y el 8 %, respectivamente, de la carga de enfermedad que afecta en general a la población del Perú [1]. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el 2019, la población mayor de 15 años presentó valores de presión arterial alta. De esta población, los hombres fueron los más afectados con un 17,50 %; el 3,90 % fue diagnosticado con DM por un médico alguna vez en su vida, y solo el 11,30 % consumió al menos cinco porciones de frutas y/o ensalada de verduras al día; por último, el 60,10 % presentó un exceso de peso (sobrepeso u obesidad). El índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 27 kg/m² (sobrepeso).

Es por ello que es necesario desarrollar una estrategia sanitaria costo-efectiva y eficaz, como el servicio de telesalud, que permita disminuir los factores de riesgo asociados y monitorear el impacto. Esta estrategia utiliza las tecnologías de información y comunicación (TIC) para disminuir la brecha existente en el área de salud, especialmente en lo que respecta al acceso geográfico, la baja oportunidad sobre la prestación de servicios de salud por la demora de atención y el acceso económico, con la finalidad de lograr, a largo plazo, un servicio de salud eficiente y de calidad. De esta manera, se logra mejorar los procesos de gestión. Asimismo, dicha estrategia permite la interacción entre los profesionales de la salud, los proveedores de servicios de salud y el público en general, razón por la cual ha sido incorporada como pilar fundamental en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), principalmente en el ODS3. Este último pretende garantizar una vida sana y promover el bienestar en los pacientes de todas las edades, debido a que permite un mayor acceso al sistema de salud por parte de las personas vulnerables, especialmente en países con ingresos medios y bajos [2,3].

Las TIC incluyen diversos recursos tecnológicos, considerándose la telefonía móvil o fija como la más eficiente por su cobertura y alcance, y es que, en 2019, el portal Punku de Osiptel registró que el 94 % de la población peruana contaba con un servicio de telefonía móvil (Lima Metropolitana: 97 %; resto del área urbana: 95,26 %; área rural: 86,40 %), lo que permitió un contacto directo independientemente de donde se encontraran los usuarios, por lo que la telesalud sería una vía eficaz y accesible para la población.

Como consecuencia de la pandemia por COVID-19, el país ha intensificado la aplicación de las TIC como estrategia en las actividades sanitarias para mejorar el acceso y la atención oportuna en los establecimientos de salud, principalmente a la población con enfermedades crónicas, a través de la implementación de la telemedicina (teleconsulta, teleorientación, telemonitoreo, teleseguimiento, entre otros) en diversos servicios, incluyendo el servicio de nutrición [3-6]. Para este caso, la orientación nutricional telefónica o teleorientación nutricional complementa a una consulta presencial, pues solo se enfoca en uno de los pasos de la evaluación nutricional: evaluación de la frecuencia de ingesta de alimentos, donde se identifican hábitos y prácticas alimentarias específicas que permiten brindar al paciente recomendaciones de acuerdo a sus necesidades [6,7]. Sin embargo, al ser un procedimiento relativamente nuevo, es importante desarrollar investigaciones que permitan dar a conocer la efectividad de esta herramienta en la ingesta alimentaria de los pacientes. Esto permitirá desarrollar, a largo plazo, proyectos que se enfoquen en la prevención de la enfermedad y promoción de la salud de la población con base en la educación nutricional.

En tal sentido, el objetivo del presente estudio fue describir la ingesta alimentaria antes y después de las sesiones de teleorientación y teleseguimiento en pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio explicativo, longitudinal y de diseño cuasiexperimental (con medición antes y después, pero sin grupo control [8]), de febrero a abril del 2021, en un grupo de 80 pacientes de 36 a 87 años que fueron atendidos en el Servicio de Nutrición de una Ipress.

En el estudio participaron 80 pacientes con diagnóstico de DM e HTA, quienes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico.

Se consideraron como criterios de inclusión:

- Que tengan por lo menos uno de los siguientes valores bioquímicos: glucosa (por laboratorio o por HGT), colesterol total, triglicéridos o hemoglobina con una antigüedad máxima de 6 meses.
- Que conozcan su peso y talla actuales.
- Que brinden su consentimiento informado telefónico, para el tratamiento de sus datos personales vía telefónica y para el teleseguimiento correspondiente.

Se consideraron como criterios de exclusión:

- Que presenten alguna dificultad motora para ingerir los alimentos.
- Que no hayan culminado los teleseguimientos programados.

Variables y mediciones

La ingesta alimentaria es el proceso por el cual se ingiere un determinado alimento que luego es sintetizado y cumple diversas funciones en el organismo. El método de evaluación más recomendado para determinarlo es el cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (FCA). Este se utilizó en el presente estudio y se basó en las recomendaciones establecidas en el Anexo n.° 2 y Anexo n.° 3 del "Documento Técnico: Consulta nutricional para la prevención y control de la diabetes *mellitus* tipo 2 de la persona joven, adulta y adulta mayor" [9]. Allí se detallan las siguientes porciones y la frecuencia de 8 grupos de alimentos para considerar una ingesta alimentaria adecuada tomando en cuenta a la población objetivo:

- Cereales, tubérculos y menestras (sancochados, asados o sin rellenos dulces): 4-5 porciones diarias
- Verduras (ensaladas crudas o cocidas): 2-3 porciones diarias
- Frutas (frescas o al horno): 3 porciones diarias
- Lácteos y derivados (semidescremados): 2-3 porciones diarias
- Carnes, pescados y huevo (a la plancha, al vapor, sudado, sancochado o saltado): 1-2 porciones diarias
- Grasas (aceite de oliva o canola, palta, frutos secos): 2-3 porciones diarias
- Azúcares (azúcar rubia, blanca, miel o panela): no consumir
- Sal: 1,50 g/d o ½ cdta. diaria

Se sintetizó dicha información en la "Ficha de teleorientación y teleseguimiento nutricional para pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*", la cual fue validada por una prueba piloto en 10 pacientes de otra Ipress (0,87 de fiabilidad por alfa de Cronbach). Esta ficha constó de tres áreas: a) Datos generales (primer nombre, teléfono, grado de instrucción, edad, sexo, antecedentes patológicos, tiempo de la enfermedad en años, actividad física, factores de riesgo bioquímicos, factores de riesgo antropométricos y hábitos nocivos); b) Ingesta alimentaria (FCA según la normativa vigente [9]), y c) Control de teleseguimientos.

Se solicitó a la Ipress correspondiente la relación de todos los pacientes con HTA y DM adscritos para establecer una comunicación directa con ellos, con el fin de brindarles una explicación sobre las sesiones de teleorientación y teleseguimiento que se desarrollarían posteriormente. Una vez brindado el consentimiento, se procedió a llenar la "Ficha de teleorientación y teleseguimiento nutricional para pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*". En el área ingesta alimentaria se contó con 8 ítems sobre los cuales se preguntaba uno a uno al paciente, indicándole ejemplos de los alimentos, tipo de cocción y las porciones, según lo indicado en el Anexo n.° 2 y Anexo n.° 3 del "Documento Técnico: Consulta nutricional para la prevención y control de la diabetes *mellitus* tipo 2 de la persona joven, adulta y adulta mayor". Una "ingesta alimentaria adecuada" se obtenía si el paciente marcaba "Sí" en los 8 ítems de la FCA; si obtenía algún "No", se calificaba como "ingesta alimentaria inadecuada".

Para la programación de los teleseguimientos se consideró la presencia de factores de riesgo antropométricos (sobrepeso u obesidad), bioquímicos (algún valor de glucosa, colesterol total, triglicéridos o hemoglobina alterado en los últimos 6 meses), presencia de hábitos nocivos (alcohol, cigarrillo), además de la "valoración alimentaria inicial" obtenida en la primera llamada (Tabla 1 y Tabla 2).

Tabla 1. Factores de riesgo considerados en los pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus* (a,b)

Factor de riesgo	Indicadores	
Sobrepeso	Adultos (18-59 años)	IMC: 25 a < 30
	Adultos mayores (60 años a más)	IMC: ≥ 28 a < 32
Obesidad	Adultos (18-59 años)	IMC: 30 a más
	Adultos mayores (60 años a más)	IMC: ≥ 32
Hábitos nocivos	Consumo de alcohol y cigarro	
	Glucosa en ayunas	< 110 mg/dl
Valor bioquímico	Colesterol total	< 200 mg/dl
fuera de los rangos	Triglicéridos	< 150 mg/dl
normales	Hemoglobina	Hombres: 13-18 g/dl
		Mujeres: 12-16 g/dl

[a] Fuente: Instituo Nacional de Salud. Documento Técnico: Consulta nutricional para la prevención y control de la diabetes *mellitus* tipo 2 de la persona joven, adulta y adulta mayor [Internet]. Lima: Minsa; 2015 [citado 28 de enero 2021]. Disponible en: https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/986/DOCUMENTO%20TECNICO%20Diabetes%20tipo%202-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[b] Fuente: Ministerio de Salud. (2017). Norma Técnica Manejo Terapéutico y Preventivo de la Anemia en Niños, Adolescentes, Mujeres Gestantes y Puérperas. Resolución Ministerial N° 250-2017/Minsa.

Tabla 2. Programación de los teleseguimientos según valoración de la ingesta alimentaria y factores de riesgo

Valoración de ingesta alimentaria	Presencia de factores de riesgo	Programación de teleseguimientos en un mes
Inadecuada	Sí	4 llamadas (1 llamada por semana)
	No	2 llamadas (1 llamada cada 15 días)
Adecuada	Sí	
	No	1 llamada (1 llamada a los 30 días)

Fuente: Elaboración propia

La recolección de datos se desarrolló entre febrero y abril del 2021. Cada sesión duró, en promedio, de 15 a 30 minutos; la primera y la última llamada fueron las que tomaron más tiempo, ya que era donde se realizaba la FCA para la evaluación de la ingesta alimentaria inicial y final, mientras que los teleseguimientos programados solo consistían en desarrollar y ver el cumplimiento de los acuerdos o metas establecidos. Cada participante tuvo su propia ficha de teleorientación y teleseguimiento nutricional donde se pudo observar la valoración de la ingesta alimentaria inicial, los controles de teleseguimiento y la valoración de la ingesta alimentaria final.

Análisis estadístico

Para el análisis e interpretación de la información se analizaron las valoraciones de ingesta alimentaria obtenidas en la primera y última sesión de teleseguimiento en una base de datos en Microsoft Excel versión 2010, las cuales fueron procesadas por el software estadístico SPSS versión 20. Por la naturaleza nominal de la variable "ingesta alimentaria" se utilizó la prueba Mc Nemar, que es una prueba inferencial no paramétrica, y se obtuvo un valor de $p < 0,05$, el cual se considera significativo.

Consideraciones éticas

El estudio fue autorizado por el director médico de la Ipress, quien fue previamente informado sobre la investigación. En todo momento se informó al participante que la permanencia era libre y voluntaria y que podía retirarse en el momento que lo considerara conveniente, sin que ello implicara riesgo alguno; además, para realizar la recolección de datos durante la primera llamada se solicitó el consentimiento informado para el tratamiento de los datos personales vía telefónica.

RESULTADOS

De los 80 participantes, más de la mitad fueron mujeres; la edad media fue 64 ± 11,9 años, y más del 50 % fueron adultos mayores de 60 años. Con respecto al tiempo de diagnóstico, más del 50 % fueron diagnosticados con DM o HTA hace menos de 5 años (Tabla 3).

Tabla 3. Características de los pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus* (n = 80)

Características	n	%
Edad (años)		
36-59	33	41,25
60-87	47	58,75
Sexo		
Femenino	47	58,75
Masculino	33	41,25
Tiempo de enfermedad DM		
Menos de 5 años	49	61,25
De 5 a 10 años	22	27,50
Mayor de 10 años	9	11,25
Tiempo de enfermedad HTA		
Menos de 5 años	45	56,25
De 5 a 10 años	27	33,75
Mayor de 10 años	8	10,00

Fuente: Elaboración propia

31 participantes asistieron a cuatro sesiones de teleseguimiento por haber presentado algún factor de riesgo y una ingesta alimentaria inadecuada; 36 participantes tuvieron dos seguimientos por haber presentado un factor de riesgo e ingesta alimentaria adecuada o una ingesta alimentaria inadecuada y ningún factor de riesgo; mientras que solo 13 participantes tuvieron una sesión de teleseguimiento, ya que presentaban una ingesta alimentaria adecuada y ningún factor de riesgo. En total se realizaron 209 sesiones de teleseguimiento y 289 sesiones de teleorientación.

La FCA se evaluó en base a 8 grupos de alimentos: cereales/tubérculos/menestras, verduras, frutas, lácteos y derivados, carnes/pescados/huevos, grasas, azúcares y sal. Los grupos con menor ingesta adecuada durante la primera llamada fueron sal, con 42,50 % (n = 34), y cereales, tubérculos y menestras, con 55,00 % (n = 44); la mayor ingesta adecuada se produjo al finalizar las sesiones de teleorientación y teleseguimiento programadas a 90,00 % (n = 72) y 93,75 % (n = 75), respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Ingesta alimentaria por grupos de alimentos al inicio y al final de las sesiones de teleorientación y teleseguimiento programadas

	Inicial				Final			
	Adecuado		Inadecuado		Adecuado		Inadecuado	
Ítems	n	%	n	%	n	%	n	%
Cereales/tubérculos/menestras	44	55,00	36	45,00	75	93,75	5	6,25
Verduras	61	76,25	19	23,75	77	96,25	3	3,75
Frutas	61	76,25	19	23,75	78	97,50	2	2,50
Lácteos y derivados	56	70,00	24	30,00	75	93,75	5	6,25
Carnes/pescados/huevos	57	71,25	23	28,75	78	97,50	2	2,50
Grasas	55	68,75	25	31,25	74	92,50	6	7,50
Azúcares	64	80,00	16	20,00	73	91,25	7	8,75
Sal	34	42,50	46	57,50	72	90,00	8	10,00

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la ingesta alimentaria, solo el 6,25 % iniciaron las sesiones con una valoración de ingesta alimentaria adecuada, llegando hasta un 71,25 % al finalizar las sesiones programadas (Tabla 5). Cabe resaltar que de los 75 participantes que empezaron las sesiones con valoración alimentaria inadecuada, 70,66 % (n = 53) obtuvieron una valoración alimentaria adecuada al finalizar las sesiones; y de los 5 que empezaron con valoración alimentaria adecuada, solo el 20,00 % (n = 1) finalizó con una valoración alimentaria inadecuada.

Tabla 5. Valoración de ingesta alimentaria al inicio y al final de las sesiones de teleorientación y teleseguimiento programadas

	Adecuado		Inadecuado	
Ítems	n	%	n	%
Inicial	5	6,25	75	93,75
Final	57	71,25	23	28,75

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en el análisis inferencial, se aplicó la prueba no paramétrica Mc Nemar con un índice de confianza al 95 % y un $p < 0,05$ para evaluar la influencia de la teleleorientación y el teleseguimiento en la ingesta alimentaria de pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*. La prueba dio como resultado una significancia igual a 0,000; es decir, $p < 0,05$, por lo que se llegó a la conclusión de que la teleleorientación y el teleseguimiento influyen en la ingesta alimentaria de pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*. Además, en la Tabla 6 se pudo observar una modificación dado que la ingesta alimentaria adecuada de 1,25 % pasó a 66,25 %, en otras palabras, una variación del 65,00 %, lo que demuestra la eficacia de la teleorientación y el teleseguimiento en la ingesta alimentaria.

Tabla 6. Ingesta alimentaria antes y después de la aplicación de la teleorientación y el teleseguimiento a los pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*

			Ingesta alimentaria final		
			Adecuado	Inadecuado	Total
Ingesta alimentaria inicial	Inadecuado	Recuento	22	53	75
		% del total	27,50 %	66,25 %	93,75 %
	Adecuado	Recuento	1	4	5
		% del total	1,25 %	5,00 %	6,25 %
Total		Recuento	23	57	80
		% del total	28,75 %	71,25 %	100,00 %

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

La atención primaria en los países de Latinoamérica ha presentado muchas limitaciones a través del tiempo: poco presupuesto en salud, especialmente en la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud; barreras geográficas, por zonas rurales o de difícil acceso; poca disponibilidad de los servicios de salud, por establecimientos de salud muy alejados o escasez de profesionales de la salud especializados, entre otros; es por ello que, en la búsqueda de nuevas estrategias para mejorar el sistema sanitario, se desarrolla la telesalud [6]. La telesalud (que incluye a la teleorientación, teleseguimiento, entre otros) se presenta como una estrategia costo-efectiva para la adherencia al tratamiento, modificación de comportamientos o estilos de vida, soporte al diagnóstico, etc., que en conjunto mejoran la relación entre el personal de salud y el paciente. Ello genera un impacto positivo en las intervenciones y en el seguimiento gracias a las asesorías personalizadas [3,11], además, constituye una vía más accesible que evita incomodidades a los pacientes, como resultado de la burocracia en los establecimientos de salud y el trámite previo a la atención [12]. Para efectos de la presente investigación se utilizó la estrategia de llamadas al teléfono móvil o fijo de los pacientes de la Ipress intervenida.

La FCA utilizada en este estudio fue aplicada a todos los pacientes al inicio y al final de las sesiones programadas. Al inicio de la intervención se encontró una baja ingesta adecuada de sal y de cereales, tubérculos y menestras, datos que coinciden con los hallados por Dehghan et al. [13], así como por García et al. [14], en cuyas investigaciones se menciona que solo el 27,00 % de los participantes hipertensos tenían una adecuada ingesta de sodio, pero, con respecto a la ingesta de cereales, tubérculos y menestras, los agrupan como "carbohidratos totales", sin definir lo que este grupo incluye, por lo cual sus resultados no son comparables.

Los resultados presentados son compatibles con la evidencia que existe sobre el uso de las TIC en intervenciones nutricionales utilizando teléfonos móviles (sea en llamadas o mensajes de texto) para mejorar la ingesta de ciertos grupos de alimentos en la población diabética [15], gestantes [16] o en niños, en cuyo caso habría que enfocarse en la participación de sus padres o tutores [17]; ya que, como se observa en la Tabla 4, al finalizar las sesiones programadas, los 8 grupos de alimentos evaluados obtuvieron como mínimo 90,00 % de un consumo adecuado. En este caso se debe considerar que, por la naturaleza de la población intervenida (pacientes crónicos adultos o adultos mayores), se sugiere que la intervención no sea a través de un mensaje de texto o vía internet, porque no sería amigable con este grupo poblacional. Se debe tener en cuenta que la finalidad de realizar una estrategia sanitaria de telesalud es que sea amigable, poco costosa, efectiva y que se consideren los aspectos sociotécnicos y culturales de la población [18]. Para este caso se considera adecuada una interacción directa del paciente con el nutricionista, ya que esto permitirá personalizar las recomendaciones nutricionales con sus preferencias alimentarias, así como con el acceso y disponibilidad de alimentos. Además, existe una evidencia en Chile del mismo grupo poblacional en el que se puede observar que los pacientes de las sesiones de teleorientación encuentran beneficioso el hecho de promocionar las rutinas de cuidado de la salud y aprendizaje sobre el manejo de la enfermedad (incluyendo hábitos alimentarios) mediante el uso del teléfono. Esto les permite estar más empoderados y mejorar su estilo de vida de la mano de un profesional sin la necesidad de acudir a un establecimiento de salud [19].

La pandemia del COVID-19 ha permitido que se ejecuten más programas de telesalud, especialmente en zonas rurales, como el desarrollado por León et al. [20], donde también intervinieron participantes con diagnóstico previo de hipertensión arterial y diabetes *mellitus*. Su objetivo principal fue fortalecer estilos de vida saludables basados

en estrategias de prevención de la enfermedad y promoción de la salud, para lo cual emplearon como herramienta tecnológica principal el teléfono o el móvil, pero este sistema se enfocó en mensajes preestablecidos y brindados por personal de salud no profesional en nutrición. En este caso es muy importante que las recomendaciones de hábitos alimentarios saludables las brinde un nutricionista con el fin de facilitar la incorporación de estas recomendaciones a la vida diaria, y así generen un impacto positivo en la salud a largo plazo.

Este estudio presenta el efecto a corto plazo (4 semanas) de sesiones de teleorientación y teleseguimiento brindadas por parte de un nutricionista para mejorar la ingesta alimentaria de pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*. Se obtuvo un aumento de 6,20 % a 71,30 % de ingesta alimentaria adecuada al finalizar la intervención, lo que permitió comprobar la eficacia del uso de las TIC (teléfono móvil o fijo) [18-20] para desarrollar cambios positivos en la ingesta alimentaria de estos pacientes, sobre todo si los desarrolla un profesional de nutrición, considerando que la programación de teleseguimientos permite personalizar las teleorientaciones según las necesidades del usuario.

El uso de las TIC en el área de salud tiene un futuro prometedor, especialmente para cerrar brechas de atención, no solo a través de las llamadas a teléfonos móviles o fijos como un método efectivo de intervención [13,15,20], sino también por los mensajes de texto [17,18], el uso o desarrollo de aplicaciones de internet [16,19]. Estas herramientas no solo son eficaces para el tratamiento o monitoreo de enfermedades, sino que también sirven como estrategia de promoción de la salud y prevención de enfermedades; además, permiten enfocarse en diversos grupos etarios. Se respeta la privacidad de los datos del usuario, ya que la información que se va a intercambiar puede ser sensible y será de uso exclusivo a través de medios electrónicos [3,4].

En lo que respecta a las limitaciones para el desarrollo del estudio, se puede mencionar que el contexto de la pandemia por COVID-19 impidió, en algunos casos, que los pacientes tuvieran acceso y disponibilidad a los alimentos, especialmente los adultos mayores, que por no exponerse a un posible contagio dependían de familiares o amistades para realizar las compras. Se sugiere en un futuro replicar la investigación en un contexto sin confinamiento y complementar los datos con información sobre niveles de actividad física o valores bioquímicos que permitan visualizar el impacto que generan estas sesiones en el estado de salud general del paciente. Como limitación del estudio se puede señalar el tamaño y la selección de la muestra, que fue no probabilística. Esta característica no permite que los resultados presentados puedan ser extrapolados a la población en general, por lo que se sugiere realizar una investigación con una muestra aleatoria y considerando un grupo control para que los resultados sean representativos.

En conclusión, el uso de las TIC para la programación y el desarrollo de sesiones de teleorientación y teleseguimiento tuvo efectos beneficiosos en la presente muestra de pacientes con hipertensión arterial y diabetes *mellitus*, ya que su ingesta alimentaria mejoró en un 65,00 % al finalizar las sesiones programadas.

Agradecimiento: A los pacientes que aceptaron ser parte de la presente investigación y a los directivos de la Ipress que facilitaron a la investigadora la base de datos de los pacientes.

Contribuciones de los autores: AMVJ participó en la concepción y diseño del trabajo, la recolección/obtención de resultados, el análisis e interpretación de datos, y la redacción del manuscrito. JPMK participó en la revisión crítica del manuscrito, aprobación de su versión final. HFGC colaboró con la revisión crítica del manuscrito.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Navarrete-Mejía PJ, Lizaraso-Soto FA, Velasco-Guerrero JC, Loro-Chero LM. Diabetes mellitus e hipertensión arterial como factor de riesgo de mortalidad en pacientes con Covid-19. Rev Cuerpo Méd HNAAA. 2020; 13(4): 361-5.
2. Revilla L, López T, Sánchez S, Yasuda M, Sanjinés G. Prevalencia de hipertensión arterial y diabetes en habitantes de Lima y Callao, Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2014; 31(3): 437-44.
3. Delgado AB, Chafloque CFA, Chapoñan RZ. La teleorientación: estrategia costo efectiva para la atención de personas con hipertensión arterial en el contexto COVID-19, Perú, 2020. Ágora. 2021; 8(1): 64-8.
4. Allpas-Gómez HL. Telesalud y telemedicina, el presente y perspectivas futuras en el Perú y el mundo. Rev Peru Investig Salud. 2019; 3(3): 99-100.
5. Seguro Social de Salud. Telemedicina en pacientes con enfermedad crónica o continuador en EsSalud [Internet]. Lima: EsSalud; 2020. Disponible en: http://www.essalud.gob.pe/wp-content/uploads/RGG_632_GG_ESSALUD_2020.pdf
6. Curioso WH, Galán-Rodas E. El rol de la telesalud en la lucha contra el COVID-19 y la evolución del marco normativo peruano. Acta Méd Peru. 2020; 37(3): 366-75.
7. Instituto de Investigación para el Desarollo de la Nutriología. Procedimiento estandarizado para la evaluación nutricional. En: Consenso 3: Procedimientos Clínicos para la Evaluación Nutricional. Lima: Fondo Editorial IIDENUT SAC; 2019.
8. Bernal CA. Diseño experimental de la investigación. En: Metodología de la investigación. 3a ed. Colombia: Pearson Educación; 2010.
9. Instituto Nacional de Salud. Documento Técnico: Consulta nutricional para la prevención y control de la diabetes mellitus tipo 2 de la persona joven, adulta y adulta mayor [Internet]. Lima: Minsa; 2015. Disponible en: https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/986/DOCUMENTO%20TECNICO%20Diabetes%20tipo%202-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Bak-Sosnowska M, Skrzypulec-Plinta V. Eating habits and physical

activity of adolescents in Katowice - the teenagers' declarations vs. their parents' beliefs. J Clin Nurs. 2012; 21(17-18): 2461-8.
11. Moazzami B, Razavi-Khorasani N, Moghadam AD, Farokhi E, Rezaei N. COVID-19 and telemedicine: Immediate action required for maintaining healthcare providers well-being. J Clin Virol. 2020; 126: 104345.
12. Fernandes BSM, Reis IA, Torres HdC. Evaluación de la intervención telefónica en la promoción del autocuidado en diabetes: ensayo clínico aleatorio. Rev. Latino-Am Enfermagem. 2016; 24: e2719.
13. Dehghan M, Del Cerro S, Zhang X, Cuneo JM, Linetzky B, Diaz R, et al. Validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire for Argentinean adults. PLoS One. 2012; 7(5): e37958.
14. García SM, Fantuzzi G, Angelini J, Bourgeois M, Elgart J, Etchegoyen G, et al. Ingesta alimentaria en la población adulta de dos ciudades de la provincia de Buenos Aires: su adecuación a las recomendaciones nutricionales. Actual Nutr. 2018; 19(2): 38-43.
15. Olson CM. Behavioral nutrition interventions using e- and m-health communication technologies: a narrative review. Annu Rev Nutr. 2016; 36: 647-64.
16. Vélez CA, Jaramillo CP, García JA, Jaimes ICM, Barrera CV. Utilización de mensajes de texto para el fortalecimiento del autocuidado de la mujer gestante. Comun Salud. 2017; 15(2): 24-30.
17. Copete-Cossio YY, Iturre-Montaño JA, Ladino-Ladino MI, Pescador-Pescador YT. Estrategia pedagógica nutricional dirigida a las familias de los niños de una institución educativa, haciendo uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la ciudad de Pereira [Tesis de pregrado]. Pereira: Universidad Libre. Facultad Ciencias de la Salud; 2018.
18. Curioso WH. La telesalud y las nuevas fronteras de la informática biomédica en el Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2015; 32(2): 217-20.
19. Gallardo-Zanetta AM, Franco-Vivanco P, Urtubey XA. Experiencia de pacientes con diabetes e hipertensión que participan en un programa de telemonitoreo. Rev CES Med. 2019; 33(1): 31-41.
20. León ITP, Vaca XCV, Miño MP, Trueba G. Programa de Telesalud para pacientes crónicos de sectores rurales de Pichincha: prevención y promoción en salud en época de pandemia por Covid-19. Ensayo. Esferas. 2021; 2: 74-105.

Correspondencia:
Alessandra M. Villar Jiménez
Dirección: Av. Brasil 3840, Dpto. 901, Magdalena del Mar. Lima, Perú.
Teléfono: +51 980554753
Correo electrónico: alessandravjimenez8@gmail.com.

Recibido: 17 de febrero de 2022
Evaluado: 28 de febrero de 2022
Aprobado: 11 de marzo de 2022

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Alessandra M. Villar Jiménez https://orcid.org/0000-0002-9936-3105
Juan P. Matzumura-Kasano https://orcid.org/0000-0003-0231-0187
Hugo F. Gutiérrez-Crespo https://orcid.org/0000-0003-1097-6990

Programa de ejercicio multimodal para mejorar la función muscular en adultos mayores del Hospital de la Fuerza Aérea del Perú, 2018

Ian Falvy-Bockos* [1,a]; Fernado Runzer Colmenares [2,a]; José Francisco Parodi [3,a]

RESUMEN

Objetivo: Conocer los beneficios de un programa de ejercicio multimodal para mejorar la función muscular en adultos mayores del Hospital de la Fuerza Aérea del Perú en el 2018.
Materiales y métodos: Estudio de intervención, analítico, prospectivo y longitudinal. Un total de 66 pacientes fueron evaluados, pero solo 24 de ellos cumplieron con el tiempo de intervención de 6 meses.
Resultados: La edad promedio fue de 75 ± 7,01 años. La Short Physical Performance Battery (SPPB), que incluye dentro de sus parámetros tanto balance, velocidad de marcha y la prueba de la silla, tuvo un impacto positivo en el grupo de intervención y mostró resultados estadísticamente significativos. No se encontró significancia estadística en la fuerza de presión en kilogramos ni en la medición del diámetro de la pantorrilla.
Conclusiones: El programa de ejercicios multimodal en adultos mayores que pertenecen a la Fuerza Aérea del Perú tiene un impacto positivo en la función muscular.

Palabras clave: Adulto Mayor; Fuerza Muscular; Sarcopenia (Fuente: DeCS BIREME).

Multimodal exercise program for muscle function improvement in older adults from the Hospital de la Fuerza Aérea del Perú 2018

ABSTRACT

Objective: To find out the benefits of a multimodal exercise program for muscle function improvement in older adults from the Hospital de la Fuerza Aérea del Perú in 2018.
Materials and methods: An interventional, analytical, prospective and longitudinal study. A total of 66 patients were assessed, out of whom only 24 completed the six-month intervention period.
Results: The patients' median age was 75 ± 7.01. The Short Physical Performance Battery (SPPB), which combines the results of the balance, gait speed and chair stand tests, had a positive impact on the intervention group and showed statistically significant results. No statistical significance was found in grip strength in kilograms or calf circumference measurement.
Conclusions: The multimodal exercise program for older adults from the Peruvian Air Force has a positive impact on muscle function.

Keywords: Aged; Muscle Strength; Sarcopenia (Source: MeSH NLM).

1 Hospital de la Fuerza Aérea del Perú. Lima, Perú.
2 Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.
3 Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana, Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN). Lima, Perú.
a Médico Geriatra.
*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en un reporte del 2002, se prevé que para el 2025 el número de personas mayores que conforme la población mundial bordeará los 1200 millones, cifra que proyecta incrementarse a 2000 millones para el 2050 [1]. A esto hay que sumar que se tendría un aumento de la población de habitantes mayores a 80 años, lo que actualmente se denomina la "cuarta edad de la vida". Cabe resaltar dicho término debido a que, según indican algunos estudios, hay mayor probabilidad de padecer enfermedades discapacitantes y, por consiguiente, una menor calidad de vida durante esta etapa [2]. Se debe considerar que el proceso de envejecimiento no es una patología, pero sí puede ser un factor de riesgo adicional que puede, sumado a otros, condicionar problemas de salud en los adultos mayores. Asimismo, hay que añadir los estilos de vida que ha llevado cada persona durante muchos años, así como la carga genética. Por eso se considera al envejecimiento como un fenómeno heterogéneo [2]. Los factores mencionados podrían generar una mayor predisposición a enfermedades que puedan causar algún tipo de discapacidad, que altere la capacidad motora física y el desarrollo de las actividades cotidianas de la vida diaria. Este fenómeno está estrechamente relacionado con una mayor morbilidad y mortalidad, tanto en las esferas físicas, psíquicas y sociales, y, actualmente, esto genera mayores costos para el servicio de salud.

La capacidad intrínseca es un nuevo concepto que engloba a la suma de todas las capacidades que posee una persona. Esta no se encuentra influenciada por el entorno. La movilidad se encuentra dentro del conjunto de capacidades físicas, donde se destacan el balance, la marcha y la fuerza muscular [2].

La sarcopenia es un síndrome geriátrico con mucha importancia a nivel mundial. Se define como la pérdida de masa muscular asociada a fuerza y rendimiento físico. En 1989, Irwin Rosemberg acuñó el término del griego *sarx*, o músculo, y *penia*, pérdida [3].

La pérdida muscular es involuntaria y podría conllevar a una disminución de la fuerza muscular. Tanto Janssen, en 2002, como Goodpaster, en 2006, observaron que la disminución de la masa muscular no es lineal con la fuerza o el rendimiento. Por ello, evaluar únicamente la pérdida muscular no proporcionaría una expresión clínica completa [4,5].

La implementación del programa de ejercicio multimodal es importante debido a que el envejecimiento saludable está relacionado con la capacidad intrínseca, y la movilidad es un claro ejemplo de ello. La OMS ha planteado mejorar la capacidad intrínseca de los adultos mayores por medio del programa Integrated Care for Old People (ICOPE), que es un programa de ejercicios multimodal [6]. Es así que, como respuesta a la necesidad de implementar intervenciones basadas en evidencia, hemos desarrollado un programa para el bienestar de nuestros pacientes.

El objetivo general fue conocer los beneficios de un programa de ejercicio multimodal que ayuda a mejorar la función muscular en aquellos adultos mayores usuarios de un hospital perteneciente a las Fuerzas Armadas, y evaluar los cambios en cuanto a la fuerza muscular y el rendimiento físico. La hipótesis que se planteó fue que un programa de ejercicio multimodal optimiza la función muscular en los adultos mayores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

El estudio fue de intervención, de enfoque cuantitativo. Según la intervención del investigador, es experimental; según el alcance, analítico; según el número de mediciones, longitudinal; según el momento de la recolección de datos, prospectivo. En el enfoque muestra se realizó un preexperimental, dado que se trabajó con un solo grupo de estudio. La población estuvo conformada por adultos mayores que experimentaron sensación de pérdida de masa o fuerza muscular y que se atendieron de forma ambulatoria en un servicio de geriatría. Dado que se trabajó con una muestra pequeña, no fue necesario calcular un tamaño específico de muestra. Los participantes que terminaron el estudio fueron 24 adultos mayores.

Variables y mediciones

El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia. Se consideró como criterios de inclusión a personas mayores de 60 años, de ambos sexos, haber manifestado debilidad muscular, estar atendiéndose de forma ambulatoria en consulta externa, no sufrir demencia senil y ser independiente en cuanto a sus actividades tanto básicas como instrumentales.

La recolección de datos se realizó en una ficha donde se tomaron registros completos al inicio de la evaluación y luego al término de los 6 meses. La fuerza de prensión se midió con un dinamómetro marca Camry EH101. Se pidió al paciente que realizara tres intentos, de pie, con el brazo estirado y relajado, usando la mano dominante. Se tomó el mejor valor de los tres intentos. Con este método medimos la fuerza muscular en kilogramos. En el caso de los varones, el punto de corte para referir una prueba anormal fue un valor < 27 kg; en mujeres, < 16 kg.

Para medir el rendimiento muscular se utilizó la prueba del SPPB, traducida al español como la batería corta de desempeño físico [7]. La prueba cuenta con tres partes, cada una tiene un puntaje de 4, oscilando el resultado final del 0

al 12. El punto de corte tomado es < 9 puntos. Para medir el perímetro de la pantorrilla, se pidió descubrir ambas piernas a la altura de los gemelos; se usó un centímetro, y el punto de corte fue < 31 cm. El método indirecto fue usado para medir la masa muscular en el paciente. Para ello, se solicitó al paciente que tomara asiento con ambos miembros inferiores en noventa grados y las plantas de los pies completamente en contacto con el piso.

Luego de la evaluación inicial, los pacientes pasaron al programa de ejercicio multimodal. El objetivo era brindar ejercicios diferentes y personalizados a pacientes con condición física adecuada para mejorar su capacidad intrínseca. Se orientó a cubrir tres tipos de ejercicios: de balance, flexibilidad y resistencia con peso. Las sesiones fueron de 45 minutos y 3 veces a la semana, durante 6 meses. Al término del programa los pacientes volvieron a ser evaluados.

Análisis estadístico

Los datos se han organizado en tablas y gráficas con ayuda del programa SPSS Statistics versión 22.0 para Mac. Los resultados fueron analizados de manera descriptiva, y se reportó frecuencias y porcentajes para variables categóricas y promedios con sus desviaciones estándar para variables numéricas. El nivel de significancia fue 0,05 (valor de *p*). Adicionalmente, se evaluó el cumplimiento de supuestos estadísticos para realizar un análisis bivariado, para lo cual se empleó las técnicas de Ji al cuadrado y t de Student. Finalmente, al evaluar el cumplimiento de los supuestos estadísticos y la frecuencia de variables de interés, se calculó la posibilidad de realizar un análisis de regresión para cuantificar la asociación entre las variables de interés; posiblemente se ejecutará una regresión de Poisson o logística, para lo cual se expresará los datos en razones de prevalencias u Odds ratio, según sea el caso, con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %.

Consideraciones éticas

Se cuenta con el permiso del Comité de Ética e Investigación del Hospital de la Fuerza Aérea. Los pacientes ingresaron de forma voluntaria previo a la firma de un consentimiento informado y selección por parte del médico.

RESULTADOS

En un periodo de 2 años fueron evaluados 66 pacientes con la posibilidad de ingresar al programa. Todos fueron aptos e invitados a participar. Por diversas razones de índole personal, 42 pacientes no participaron, y fueron 24 pacientes los que completaron el programa que tuvo una duración de 6 meses. No se reportaron lesiones mayores ni retiros durante ese periodo. La edad promedio fue 75 ± 7,01 años (Tabla 1). Se dividió en tres categorías: 60-69 años, conformado por 5 participantes (20,83 %); 70-80 años, 14 participantes (58,33 %); y > 80 años, 5 participantes (20,83 %).

En cuanto a sexo, del total, 10 fueron mujeres, que equivale al 41,67 %, y 14 fueron hombres, lo que corresponde al 58,33 %. La multimorbilidad se dividió en tres categorías: 0 o ninguna, 1 y ≥ 2 comorbilidades. Se obtuvo en el primer grupo 6 participantes, que equivale al 25 %; el segundo grupo, 9 participantes, con 1 comorbilidad, que equivale al 37,50 %; el tercer grupo, 9 participantes, con ≥ 2 comorbilidades, que equivale al 37,50 %.

En la prueba del SPPB balance, el puntaje previo a la intervención fue 3,08 ± 0,97, y el posterior a la intervención, 3,92 ± 0,28, con un valor de $p < 0,0002$ (Tabla 2). La velocidad de marcha se obtuvo en segundos, para la preintervención 3,12 ± 0,64, y para la posintervención, 2,47 ± 0,58, con valor de $p < 0,0006$. Cuando se midió la velocidad de marcha por m/s se encontró 1,32 ± 0,29 en la preintervención y, en la posintervención, 1,71 ± 0,54, con un valor de $p < 0,003$. En cuanto al SPPB utilizando la silla, en segundos, se encontró 11,16 ± 4,76 antes de la intervención y 8,85 ± 3,22 después de esta, con un valor de $p < 0,05$. La fuerza de presión, método utilizado para medir la fuerza en las personas, se midió por kilogramos, lo cual dio como resultado previo a la intervención 26,89 ± 7,13 y, posterior a esta, 29,28 ± 8,40, con un valor de $p < 0,3$.

La medición del diámetro de la pantorrilla, método sencillo para la medición indirecta de la masa muscular, fue en centímetros tanto en la pantorrilla derecha como en la izquierda. El diámetro de la pantorrilla derecha previo a la intervención fue 34,39 ± 2,76 y, posterior a esta, 34,50 ± 2,57, con un valor $p < 0,9$; y de la pantorrilla izquierda fue 34,00 ± 2,88 y 34,10 ± 2,73, respectivamente, con un valor de $p < 0,9$.

Tabla 1. Características de la población

Variable	Media	Porcentajes
Edad	75 ± 7,01	
(edad en categorías)		
60-69	5	20,83 %
70-80	14	56,33 %
>80	5	20,83 %

Variable	Media	Porcentajes
Sexo		
Femenino	10	41,67 %
Masculino	14	58,33 %
Comorbilidades n%		
0	6	25,00 %
1	9	37,50 %
≥ 2	9	37,50 %

Tabla 2. Análisis del programa de ejercicios multimodal pre- y posintervención

	Pre	Post	valor de *p*
SPPB			
SPPB balance puntaje	3,08 ± 0,97	3,92 ± 0,28	0,0002
SPPB velocidad marcha seg	3,12 ± 0,64	2,47 ± 0,58	0,0006
SPPB velocidad marcha m/s	1,32 ± 0,29	1,71 ± 0,54	0,003
SPPB silla seg	11,16 ± 4,76	8,85 ± 3,22	0,05
SPPB puntaje total	10,21 ± 1,74	11,42 ± 1,02	0,005
Fuerza de prensión kg	26,89 ± 7,13	29,28 ± 8,40	0,3
Pantorrilla derecha	34,39 ± 2,76	34,50 ± 2,57	0,9
Pantorrilla izquierda	34,00 ± 2,88	34,10 ± 2,73	0,9

DISCUSIÓN

En la población adulta mayor existe una disminución tanto de la masa como de la función muscular. La sarcopenia y la fragilidad son síndromes geriátricos muy importantes que pueden llevar a mayor morbilidad, caídas, pérdida de la independencia, hospitalizaciones y mortalidad [8-12].

La fuerza muscular se reduce 12-15 % por década a partir de los 50 años, y puede llegar a ser hasta 50 % en mayores de 80 años [13].

La importancia de medir e intervenir para mejorar la función muscular ha sido objeto de mayor estudio en los últimos años [14]. En diversos estudios donde se realizaron ejercicios multimodales en adultos mayores se comprobó la mejoría de la fuerza y el rendimiento muscular [15]. Además, se ha visto que es una intervención significativamente superior a otras como la farmacológica, nutricional u hormonal [16]. Este es el primer programa de ejercicios estructurado, personalizado y orientado a mejorar la función muscular en adultos mayores en el servicio de Geriatría del Hospital de la Fuerza Aérea. Retirar la etiqueta donde se recomienda que las personas adultas mayores no puedan realizar ejercicios musculares no es cosa fácil. Este rótulo ha hecho que se incrementen los pacientes con discapacidad física de forma alarmante.

En el presente estudio se intervino a un grupo de 24 pacientes que, durante 6 meses, formaron parte del programa de ejercicios multimodal con la finalidad de mejorar su función muscular. En numerosas investigaciones se ha identificado una correlación no lineal entre el declive de la masa y la fuerza, y es esta última un mejor indicador de disfunción muscular [17]. La edad promedio fue de 75 ± 7,01 años, donde más de la mitad (58,33 %) integró la categoría entre 70-80 años, lo cual le da más relevancia por ser una población, por rango de edad, más vulnerable. En un metaanálisis sobre ejercicios de resistencia, que incluyó a 1079 individuos, la media de edad fue 67,4 ± 6,3 años [17]. Asimismo, en un estudio sobre un programa de ejercicios realizado en nuestro país, el promedio de edad fue similar: 77,6 ± 7,1 [18]. Cuando se consultó sobre el número de comorbilidades, 6 de los participantes no refirieron alguna comorbilidad relevante, 9 al menos contaban con una y 9 refirieron tener 2 o más enfermedades.

Se analizó la prueba de SPPB que nos ayuda a evaluar de forma global el rendimiento físico. Al contar con tres categorías, se encontró información importante. En el área de balance existe un impacto favorable respecto a la intervención. Esto puede deberse a que en parte del programa se trabaja el equilibrio en conjunto con el fortalecimiento muscular. Cuando se midió la velocidad

de marcha con la prueba de los 4 metros se encontró un impacto positivo, aun cuando el promedio basal de los pacientes, antes de la intervención, era bueno. Con respecto a la prueba de la silla, la tercera parte de SPPB fue tomada en segundos. En el último consenso europeo de sarcopenia se considera una alternativa para la medición de la fuerza muscular [13]. Es importante mencionar esto porque en este estudio no hubo significancia, según el resultado estadístico, cuando se evaluó la fuerza de prensión en kilogramos ($p < 0,3$), pero sí se observó un impacto positivo en la prueba de la silla. Este hallazgo se contrasta con otros estudios de fortalecimiento muscular donde sí se encontró una mejoría en la fuerza de prensión [13,19,20]. La diferencia se puede explicar por la predominancia de ejercicios orientados a fortalecer los paquetes musculares grandes de los miembros inferiores. No hubo significancia estadística en el diámetro de ambas pantorrillas ($p < 0,9$). Si bien este método aún se encuentra descrito para medir la masa muscular, es poco fiable en programas de intervención para evaluar la mejoría o seguimiento; más bien tiene mayor utilidad como predicción de disfunción muscular si se encuentra por debajo de lo normal [9]. En el estudio de Pantoja et al. se realizó un programa de ejercicios para adultos mayores durante 12 semanas con un SPPB basal 7,0 ± 1,6, y se logró una mejoría de 2,6 ± 1,8 en el grupo de intervención. En nuestro estudio el basal del SPPB fue más alto (10,21 ± 1,74), lo cual refleja un mejor rendimiento muscular previo a la intervención y, aun así, se observó un impacto positivo en 1,21 ± 1,44. Cabe destacar que este programa de ejercicios multimodal incluyó fortalecimiento muscular con peso, diferenciándolo del estudio mencionado, donde se utilizó un programa de ejercicios fisioterapéuticos [18]. En otro estudio, realizado por Rodríguez-Mañas et al., se ejecutó un programa de ejercicios multimodal en población frágil con diabetes *mellitus* tipo 2 durante doce meses. Aquí se halló mejoría en la prueba de SPPB en 0,85, posintervención, además de menor costo en atención de servicios de salud y sin eventos adversos serios [21]. Estos hallazgos corroboran la efectividad y seguridad de la intervención de los ejercicios multimodal en comparación con nuestro estudio.

En conclusión, nuestro programa de ejercicios multimodal es una herramienta personalizada que ha sido desarrollada para adultos mayores, y que podría ser implementada en el primer nivel de salud, con la finalidad de alcanzar los objetivos sugeridos a nivel internacional en lo que concierne a mejorar la capacidad intrínseca y prevenir la fragilidad.

Contribuciones de los autores: Los autores se encargaron de registrar, procesar, analizar la información y redactar el artículo.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet]. OMS; 2018. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health
2. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud [Internet]. OMS; 2015. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf
3. Rosemberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. J Nutr. 1997; 127(5 Suppl): S990-1.
4. Janssen I, Heymsfield SB, Robert R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. J Am Geriatr Soc. 2002; 50(5): 889-96.
5. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2006; 61(10): 1059-64.
6. World Health Organization. Integrated care for old people. Guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity [Internet]. WHO; 2017. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/258981
7. Gómez JF, Curcio CL, Alvarado B, Zunzunegui MV, Guralnik J. Validez y confiabilidad de la batería corta de desempeño físico (SPPB): un estudio piloto sobre la movilidad en los Andes colombianos. Colomb Med. 2013; 44(3): 165-71.
8. Altuna-Venegas S, Aliaga-Vega R, Maguiña JL, Parodi JF, Runzer-Colmenares FM. Risk of community-acquired pneumonia in older adults with sarcopenia of a hospital from Callao, Peru 2010–2015. Arch Gerontol Geriatr. 2019; 82: 100-5.
9. Runzer-Colmenares FM, Morante-Rocío PJF. Gait speed and grip strength: Physical frailty criteria and its association with mortality in Peruvian elderly. J Lat Am Geriatr Med. 2017; 3(2): 43-7.
10. Runzer-Colmenares FM, Urrunaga-Pastor D, Aguirre LG, Reategui-Rivera CM, Parodi JF, Taype-Rondan A. Fragilidad y vulnerabilidad como predictores de radiotoxicidad en adultos mayores: un estudio longitudinal en Perú. Med Clin (Barc). 2017; 149(8): 325-30.
11. Parodi JF, Nieto-Gutierrez W, Tellez WA, Ventocilla-Gonzales I, Runzer-Colmenares FM, Taype-Rondan A. Velocidad de marcha y desarrollo de trastornos neurocognitivos en adultos mayores: resultados de una cohorte peruana. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2018; 53(2): 73-6.
12. Estela-Ayamamani D, Espinoza-Figueroa J, Columbus-Morales M, Runzer-Colmenares F, Parodi JF, Mayta-Tristán P. Rendimiento físico de adultos mayores residentes en zonas rurales a nivel del mar y a gran altitud en Perú. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2015; 50(2): 56-61.
13. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Agening. 2019; 48(1): 16-31.
14. Hagerman FC, Walsh SJ, Staron RS, Hikida RS, Gilders RM, Murray TF, et al. Effects of high-intensity resistance training on untrained older men. I. Strength, cardiovascular, and metabolic responses. J Gerontol a Biol Sci Med Sci. 2000; 55(7): B336–46.
15. Montero-Fernández N, Serra-Rexach JA. Role of exercise on sarcopenia in the elderly. Eur J Phys Rehabil Med. 2013; 49(1): 131-43.
16. Ordóñez MF, Medrano IC, Elvar JRH, Gonzalez SM, Becerro M, Grigogolleto MEdS. Entrenamiento de la fuerza y sarcopenia:

evidencias actuales. J Sport Health Res. 2013, 5(1): 7-24.
17. Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. Resistance Exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. Agening Res Rev. 2010; 9(3): 226-37.
18. Chávez-Pantoja M, López-Mendoza M, Mayta-Tristán P. Efecto de un programa de ejercicios fisioterapéuticos sobre el desempeño físico en adultos mayores institucionalizados. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2014; 49(6): 260-5.
19. Cuellar CS, Camargo ML, Ochoa DMG, Ruiz YPV. Programa de ejercicio físico para los adultos mayores del Club Nueva Vida de la ciudad de Tunja. Rev Cienc Salud Bogotá (Colombia). 2007; 5(2): 60-71.
20. Martínez-Velilla N, Casas-Herreo A, Zambom-Ferraresi F, De Asteasu NLS, Lucia A, Galbete A, et al. Effect of exercise intervention on functional decline in very elderly patients during acute hospitalization: a randomized clinical trial. JAMA Intern Med. 2018; 179(1): 28-36.
21. Rodriguez-Mañas L, Laosa O, Vellas B, Paolisso G, Topinkova E, Oliva-Moreno J, et al. Effectiveness of a multimodal intervention in functionally impaired older people with type 2 diabetes mellitus. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2019; 10(4): 721-33.

Correspondencia:
Ian Falvy- Bockos
Dirección: Calle Los Tucanes 274, San Isidro. Lima, Perú.
Teléfono: +51 965960514
Correo electrónico: ifalvy@hotmail.com

Recibido: 12 de febrero de 2022
Evaluado: 21 de febrero de 2022
Aprobado: 02 de marzo de 2022

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Ian Falvy- Bockos https://orcid.org/0000-0002-7328-5292
Fernado Runzer Colmenares https://orcid.org/0000-0002-7717-8996
José F. Parodi https://orcid.org/0000-0002-0336-0584

Flujo lagrimal en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en Perú, 2019

Angela N. Coaguila Talavera [1,a]; Giovanni F. Salas Oporto [1,a]; Lilian R. Pantoja Sánchez* [1,b]

El presente estudio forma parte de la tesis: Angela Nicoletta Coaguila Talavera y Giovanni Francisco Salas Oporto, Flujo lagrimal en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en Perú 2019 [tesis de pregrado]. Lima: Facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres; 2021.

RESUMEN

Objetivo: Determinar y correlacionar la cantidad de flujo lagrimal de una población de 20 a 30 años en las ciudades con humedad relativa de Arequipa y Lima (2019).
Materiales y métodos: Estudio cuantitativo observacional descriptivo transversal, realizado en los meses de julio y agosto de 2019, que incluyó a pacientes entre 20 y 30 años de clínicas oftalmológicas en Lima (79 personas) y Arequipa (44 personas). Se consideró como criterios de exclusión a pacientes posquirúrgicos de cirugía ocular, usuarios de lentes de contacto o que utilizaban computadora más de 6 horas seguidas al día o que hayan estado menos de dos horas despiertos el día de la prueba. Se analizó la edad, el sexo, el lugar de residencia, la ocupación, el tiempo de uso de la computadora, el estado civil, la humedad relativa y el flujo lagrimal. Se creó una base de datos en Excel y se analizó en SPSS mediante pruebas paramétricas (correlación de Pearson) con el fin de evaluar la correlación entre las variables cuantitativas. Para las variables cualitativas se usó frecuencias; para las cuantitativas, media y moda.
Resultados: En Arequipa se encontró humedad relativa media de 31,89 %, flujo lagrimal bajo en 21 pacientes (47,7 %) y normal en 23 (52,3 %); en Lima la humedad relativa media fue de 71,05 %, se encontró bajo flujo lagrimal en 23 personas (29,1 %) y normal en 56 (70,9 %). La correlación flujo lagrimal y humedad relativa fue 0,841 en Arequipa y 0,876 en Lima. A su vez, la relación flujo lagrimal y edad mostró que, a mayor edad, menor flujo en ambas ciudades: Arequipa (-0,866), Lima (-0,892); y se observó que, a mayor cantidad de horas frente a la computadora, menor flujo lagrimal: Arequipa (-0,757), Lima (-0,806); sin embargo, ninguna correlación fue significativa.
Conclusiones: A menor humedad relativa, el flujo lagrimal fue más bajo. La edad y el número de horas en el computador fueron inversamente proporcionales al flujo lagrimal.

Palabras clave: Oftalmología; Humedad; Lágrimas; Microclima (Fuente: DeCS BIREME).

Tear flow in a population aged between 20 and 30 living in Peruvian cities with high and low relative humidity, 2019

ABSTRACT

Objective: To determine the amount of tear flow in a population aged between 20 and 30 and correlate it with the relative humidity in Arequipa and Lima (2019).
Materials and methods: A quantitative, observational, descriptive and cross-sectional study conducted from July to August 2019. The study population consisted of patients aged between 20 and 30 attending ophthalmology clinics in Lima (79 people) and Arequipa (44 people). The exclusion criteria were the following: postoperative patients who underwent an eye surgery, contact lens wearers, people who used a computer over six consecutive hours a day, or those who were awake for less than two hours on the day of the test. Age, sex, place of residence, occupation, time of computer use, marital status, relative humidity and tear flow were assessed. An Excel database was analyzed using IBM SPSS Statistics statistical software with parametric tests (Pearson correlation coefficient) to evaluate the correlation between the quantitative variables. Frequencies were used as qualitative variable, and mean and mode as quantitative variables.
Results: A mean relative humidity of 31.89 %, low tear flow in 21 patients (47.7 %) and normal tear flow in 23 patients (52.3 %) were found in Arequipa. In contrast, a mean relative humidity of 71.05 %, low tear flow in 23 people (29.1 %) and normal tear

1 Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana. Lima, Perú.
a Médico Cirujano.
b Médico Especialista en Pediatría, Magister en Gerencia de Servicios de Salud, Docente.
*Autor corresponsal.

flow in 56 people (70.9 %) were found in Lima. The correlation between tear flow and relative humidity accounted for 0.841 in Arequipa and 0.876 in Lima. As for the correlation between age and tear flow, the higher the age, the lower the tear flow: Arequipa (-0.866) and Lima (-0.892). Regarding the correlation between time of computer use and tear flow, the longer the hours on the computer, the lower the tear flow: Arequipa (-0.757) and Lima (-0.806). However, neither correlation was significant.
Conclusions: The lower the relative humidity, the lower the tear flow. Age and time of computer use were inversely proportional to tear flow.

Keywords: Ophthalmology; Humidity; Tears; Microclimate (Source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

El flujo lagrimal es el volumen de lágrima circulante variable que se encuentra sobre la superficie corneal, la cual se mide con una tira milimetrada (test de Schirmer), y que, en valores adecuados, garantiza la calidad visual, protege y mantiene la superficie corneal y, además, proporciona lubricación adecuada de los párpados, lo que permite un mejor manejo pre- y posoperatorio en pacientes que se someten a cirugía refractiva. La disminución de su volumen está relacionada a patologías como el síndrome de ojo seco, y se ve afectada por diferentes factores, como la humedad relativa ambiental a la que está expuesto el ojo [1,2].

El déficit de flujo lagrimal es considerado un problema oftalmológico subdiagnosticado en la población de 20 a 30 años, pues se asocia con la población mayor por el supuesto de que los jóvenes no la padecen, a pesar de que tienen mayor exposición a pantallas y al aire acondicionado, los cuales son factores de riesgo que contribuyen a la evaporación de la lágrima. El déficit de flujo lagrimal es de fácil estudio, y su buen manejo previene el síndrome de ojo seco y complicaciones en la cirugía refractiva, que son más frecuentes si el paciente tiene bajo flujo lagrimal [3].

En 2016, según el INEI, la población del Perú fue de 31 millones 488 mil 400 habitantes, de los cuales 4 millones 726 mil 408 habitantes formaban parte del grupo de 20 a 30 años, que representaba el 15,1 % de la población total [4,5]. En 2019 la cifra de población total ascendió a 32 millones 131 mil, y el grupo de 20 a 30 años, a 15,3 %. Este grupo etario forma parte de la base productiva del país, por lo que es esencial que tengan una buena salud visual [6,7].

La humedad relativa es el porcentaje de vapor de agua en relación con el aire del medio ambiente en una zona geográfica establecida [1,8]. Nuestro país se caracteriza por tener microclimas en diferentes regiones, donde el grado de humedad relativa ambiental es variable, tal es así que Lima presenta un alto grado y Arequipa, un bajo grado de humedad relativa. Esto se debe a la altura respecto al mar y al efecto climático de la corriente oceánica fría de Humboldt [9].

El 2017, Calderón (Arequipa, Perú) realizó un estudio sobre cirugía refractiva y ojo seco, que reveló que el 45 % de su muestra tenía un schirmer 1 modificado por debajo de 10 mm (déficit de flujo lagrimal) y 55 %, schirmer 1 modificado dentro de valores normales, con humedad relativa entre 10-30 %. Se concluyó que existe un alto porcentaje de ojo seco evaporativo relacionado a humedad relativa baja; este fue el único estudio que se encontró, lo cual indica la escasez de investigación sobre al tema [10].

Actualmente no se conoce el efecto de los microclimas del país en el flujo lagrimal en las diferentes poblaciones del Perú, por lo que el presente estudio cuantificó el flujo lagrimal en ciudades con alta y baja humedad relativa (Lima y Arequipa, respectivamente) en una población de jóvenes de 20 a 30 años, y comparó el flujo lacrimal en relación con la humedad relativa de ambas. De esta forma, se busca contribuir con la oftalmología para lograr un mejor manejo y control de las patologías oculares, tales como el ojo seco evaporativo y ojo seco de otro origen etiológico, de acuerdo al microclima en que se encuentre el paciente [11].

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Diseño cuantitativo observacional descriptivo transversal. La población de estudio incluyó a pacientes entre 20 y 30 años que presentaron errores de refracción con ausencia de patología ocular. Ellos fueron atendidos en el consultorio de oftalmología de las clínicas Divino Niño Jesús (Lima) y FUNDAR: Clínica de los Ojos y la Vista (Arequipa), entre el 15 de julio y el 15 de agosto de 2019. Para el cálculo del tamaño de la muestra se usó Epi Info con fórmula de población conocida, IC 95 %, frecuencia esperada 50 %. Además, se tomó en cuenta que la clínica Divino Niño Jesús tiene un flujo de pacientes mensual de 1000 personas y FUNDAR, de 500 personas; el 10 % (100 y 50 personas, respectivamente) pertenece al grupo etario de estudio. Se obtuvo como resultado 79 y 44 personas, en Lima y Arequipa, respectivamente. El muestreo fue por conveniencia, por lo cual se tomó las muestras a los pacientes que acudían a su cita en ambas clínicas los miércoles y jueves, de 9 a. m. a 2 p. m., que cumplían con los criterios de selección y aceptaban participar en el

estudio, previa firma del consentimiento informado. Se consideró como criterios de inclusión a pacientes varones o mujeres de 20 hasta 30 años cumplidos, sanos o con errores de refracción (miopía, hipermetropía y astigmatismo), que tengan residencia mínima de 6 meses en Arequipa o en Lima. Se consideró como criterios de exclusión a pacientes posquirúrgicos sometidos a cirugía ocular, usuarios de lentes de contacto, los que utilizaban un computador más de 6 horas seguidas al día, los que habían estado menos de dos horas despiertos el día de la prueba, pacientes con enfermedades sistémicas (artritis reumatoide, síndrome de Sjögren, lupus, colagenopatías), pacientes cuyo estado de conciencia no permitía realizar la encuesta, aquellos que ese día utilizaron lágrimas lubricantes artificiales y pacientes gestantes.

Variables y mediciones

Se elaboró una encuesta que fue validada por cinco expertos en el tema, y se obtuvo una concordancia al 100 %. Dicho instrumento consignó las variables edad, sexo, lugar de residencia, ocupación, estado civil, tiempo de utilización de la computadora, humedad relativa y flujo lagrimal. Para la recolección de datos, los pacientes fueron evaluados por los médicos oftalmólogos de las clínicas señaladas, con el fin de verificar que cumplieran con los criterios de inclusión. Así mismo, el oftalmólogo apoyó con brindar la información adicional solicitada por los pacientes acerca de la investigación. Los entrevistadores (dos investigadores de este estudio en Lima y dos colaboradores en Arequipa) fueron previamente capacitados por los oftalmólogos de cada establecimiento para la orientación, entrevista y toma de la muestra a los pacientes, lo que permitió estandarizar el procedimiento. Cada paciente fue entrevistado, se le explicó el motivo del estudio y el proceso para la toma de muestra y, posteriormente, se le entregó el consentimiento informado para la respectiva firma. A continuación, se procedió a realizar la encuesta de seis preguntas. La entrevista duró, aproximadamente, cinco minutos. Luego se constató la humedad relativa cuantificada en porcentaje de vapor de agua en la atmósfera con el termohigrómetro alemán marca Beurer, previamente calibrado, y se tomó la muestra con la técnica de Shirmer 1 modificado, la cual consistió en colocar una gota de lidocaína en solución oftálmica (anestésico local de rápida acción y corta duración) sobre la superficie corneal; el excedente se retiró con un algodón estéril luego de 30 segundos (paciente con ojos cerrados), y se procedió con la colocación del extremo de las tiras oftálmicas milimetradas, correspondientes al test lagrimal de Schirmer del laboratorio Optitech, en el tercio externo de la conjuntiva bulbar inferior, en ambos ojos, por un intervalo de cinco minutos. Inmediatamente después, se retiraron las tiras oftálmicas, se informó al paciente sobre sus resultados y se registró el dato en la encuesta.

Análisis estadístico

Se elaboró una base de datos en Excel para después importarla al programa SPSS versión 25, donde se realizó el procesamiento de datos. Se promedió el flujo lagrimal del ojo derecho y del ojo izquierdo, y se categorizó las variables edad (de 20 a 24 años y de 25 a 30), promedio de flujo lagrimal (bajo flujo lagrimal: ≤ 10 mm; flujo lagrimal normal: > 10 mm), humedad relativa (baja humedad relativa: ≤ 30 %; alta humedad relativa: ≥ 60 %). Previamente, se realizó un control de calidad de la base de datos. El análisis se realizó en SPSS mediante correlación de Pearson, con el objetivo de evaluar la correlación entre las variables cuantitativas. El análisis de variables cualitativas fue mediante frecuencias; las cuantitativas, con media, rango y moda.

Consideraciones éticas

La investigación cuenta con la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la USMP y con la autorización de las clínicas respectivas. Se cumplió con las normas éticas en investigación y se respetó las normas de buena práctica clínica. También se utilizó el consentimiento informado y se guardó la confidencialidad mediante fichas anónimas para la toma de muestras. Una vez culminado el estudio, los datos fueron eliminados.

RESULTADOS

Se estudió un total de 123 participantes en ambas ciudades del país, donde el grupo mayoritario fue el de menores de 25 años. En el caso del sexo femenino, este prevaleció en Lima; en el caso del sexo masculino, en Arequipa. En ambos casos la mayoría fueron estudiantes y el estado civil predominante fue soltero en ambas ciudades (Tabla 1).

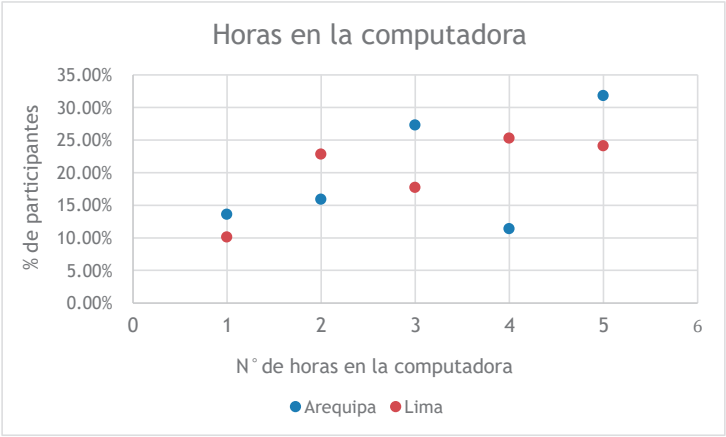
Tabla 1. Características sociodemográficas de participantes en ciudades de alta y baja humedad relativa en el Perú, 2019

N = 123	Arequipa n = 44		Lima n = 79			
	n	%	n	%	Media	Moda
Grupos de edad						
20 a 24 años	33	75,00	60	75,94	24	23
25 a 30 años	11	25,00	19	24,06		

N = 123	Arequipa n = 44		Lima n = 79			
	n	%	n	%	Media	Moda
Sexo						
Femenino	20	45,45	41	51,90		
Masculino	24	54,55	38	48,10		
Ocupación						
Personal de salud	3	6,81	4	5,07		
Ingeniero	3	6,81	0	0,00		
Comunicador	0	0	1	1,26		
Administrativo	4	9,10	4	5,07		
Estudiantes	29	65,90	64	81,01		
Otros	5	11,36	6	7,59		
Estado civil						
Soltero	39	88,63	78	98,73		
Casado	4	9,10	0	0,00		
Divorciado	0	0	1	1,27		
Viudo	1	2,27	0	0,00		

Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

El promedio de horas en que se utiliza la computadora en Arequipa y Lima es de 3,3. En Arequipa, a diferencia de Lima, la mayoría de las personas la utiliza 5 horas al día (Figura 1).

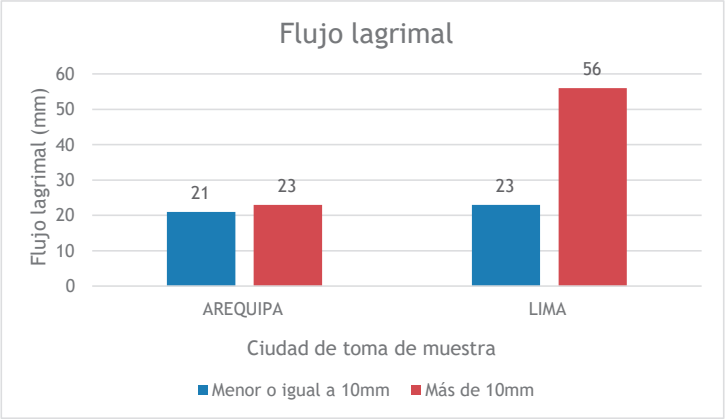


Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

Figura 1. Tiempo de utilización del computador en participantes de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en el Perú, 2019

En Arequipa se encontró 47,70 % de jóvenes con flujo lagrimal bajo, a diferencia de Lima, donde se observó menor frecuencia de flujo lagrimal bajo (29,10 %) (Figura 2).

La media y la moda del promedio de flujo lagrimal fue superior en Lima frente a Arequipa, con una media de 15,79 y 11,53, respectivamente, y una moda de 10 para Lima y de 4 para Arequipa.



Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

Figura 2. Flujo lagrimal categorizado en participantes de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en el Perú, 2019

Se observa que Lima tiene humedad relativa alta respecto a Arequipa (Tabla 2).

Tabla 2. Humedad ambiental relativa categorizada en ciudades de alta y baja humedad en Perú, 2019

Humedad relativa categorizada N = 123	Arequipa n = 44		Lima n = 79	
	n	%	n	%
Menos de 30%	15	34,10	0	0,00
De 31 a 60%	28	63,60	1	1,30
Más de 60%	1	2,30	78	98,70

Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

Existe correlación lineal positiva muy buena entre el promedio de flujo lagrimal y la humedad relativa en Arequipa y Lima, lo que muestra que la humedad relativa tiene una relación directamente proporcional sobre el flujo lagrimal. Existe correlación lineal negativa muy buena entre el promedio de flujo lagrimal y la edad en Arequipa y Lima, lo que muestra que la edad tiene una relación inversamente proporcional sobre el flujo lagrimal. Existe correlación lineal negativa buena y muy buena entre el promedio de flujo lagrimal y el tiempo de utilización de la computadora en Arequipa y Lima, lo que muestra que el tiempo de uso de la computadora tiene relación inversamente proporcional sobre el flujo lagrimal; sin embargo, no existe significancia estadística en ninguno de los casos (Tabla 3).

Tabla 3. Correlación del promedio de flujo lagrimal con humedad relativa, edad y horas frente a la computadora en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad en Perú, 2019

N = 123		Arequipa n = 44	Lima n = 79
Promedio de flujo lagrimal y humedad relativa	Correlación de Pearson	0,841	0,876
	Sig. (bilateral)	0,428	0,961
Promedio de flujo lagrimal y edad	Correlación de Pearson	-0,866	-0,892
	Sig. (bilateral)	0,67	0,445
Promedio de flujo lagrimal y utilización de un computador	Correlación de Pearson	-0,757	-0,806
	Sig. (bilateral)	0,714	0,702

Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

Se observa correlación entre flujo lacrimal y humedad relativa en la ciudad de Lima (Figura 3).

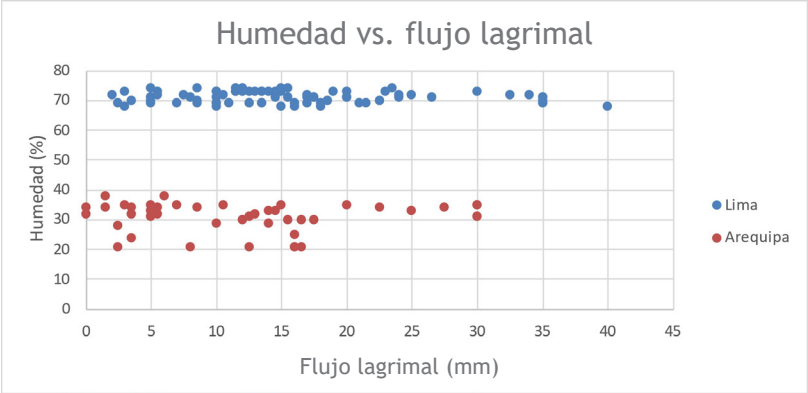


Figura 3. Correlación humedad relativa versus flujo lagrimal en participantes de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en el Perú, 2019

DISCUSIÓN

Se evidenció mayor frecuencia de bajo flujo lagrimal en Arequipa respecto a Lima. El promedio de humedad relativa en Arequipa fue 29 % y en Lima, 82 % durante julio y agosto, meses en los que se tomó las muestras; estos datos corroboran que Arequipa es una ciudad con baja humedad relativa respecto a Lima, que posee alta humedad relativa [11,12]. La sequedad de ojos y mucosas que cause malestar puede evitarse manteniendo la humedad relativa entre 45 % y 65 %, cifras superiores a lo hallado en Arequipa, donde también se encontró mayor frecuencia de flujo lacrimal bajo [2,13].

Respecto al flujo lagrimal y a la humedad relativa, se observó una correlación positiva muy buena: a mayor humedad relativa, mayor flujo lagrimal. Estos resultados son congruentes con estudios fisiológicos de la película lagrimal, donde la velocidad de evaporación de la capa acuosa (una de las tres capas de la película lagrimal) depende de diversos factores ambientales, como la humedad relativa; sin embargo, esta no fue significativa [14].

Los resultados hallados son similares al estudio de Gonzáles-García [15], donde los sujetos fueron expuestos a condiciones ambientales que difieren en humedad relativa ambiental, entre 15 % y 80 %, respectivamente, lo que dio como resultado que los individuos expuestos a una humedad relativa baja (15 %) durante dos horas disminuyeron su flujo lagrimal. Por otro lado, el estudio de Norbäck [16], sobre la humidificación del aire en vuelos intercontinentales, reveló que la humidificación del aire aumentó la estabilidad de la película lagrimal y las molestias oculares disminuyeron, por lo que se llegó a la conclusión de que al aumentar la humedad relativa de la cabina con un humidificador (entre un 3 y un 10 %) mejoraba la estabilidad de la película lagrimal de la tripulación, así como el recuento del flujo lagrimal. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta que dichos estudios fueron realizados en ambientes controlados por los investigadores, a diferencia del presente estudio, en el que se observó y analizó las variables en ambientes reales, no controlados.

El flujo lagrimal y la variable edad mostró una correlación negativa muy buena, donde a mayor edad, menor flujo, aunque sin significancia estadística; pero en concordancia con el estudio de Sastre P, la disminución de la secreción lagrimal se inicia por el proceso de envejecimiento de las células exocrinas, que es lo que genera la sequedad del ojo [17]. Asimismo, los expertos Stapleton et al., del TFOS DEWS II, realizaron un metaanálisis donde se halló un incremento de la prevalencia de la enfermedad de ojo seco con la edad [18].

Respecto al flujo lagrimal y la variable horas frente a la computadora, se observó una correlación negativa buena y muy buena, donde a mayor cantidad de horas frente a la computadora, menor flujo lagrimal. Este resultado es similar a la investigación de Vásquez en Lima, Perú, que "concluye que el efecto de concentración sobre las pantallas genera una reducción del parpadeo que resulta en la evaporación de la lágrima y en una baja lubricación" [19].

Existen condiciones que hoy son parte de las actividades de la vida diaria, como el uso de las computadoras, que originan síntomas de sequedad ocular al aumentar la evaporación lagrimal y disminuir el parpadeo, tal como se menciona en el estudio de Machín [20] y el de Galindo-Fernández sobre ergonomía visual [21]. Esta situación empeora en ambientes con baja humedad relativa, como lo hallado en Arequipa. Al respecto, cabe resaltar que varios estudios señalan la humedad relativa ambiental ideal en 40 % o algo superior [2].

A pesar de que existe una fuerte correlación entre las

variables, no existe significancia estadística en ninguna de ellas. Los investigadores recomiendan ampliar la muestra para futuras investigaciones, para lo cual deben realizarse estudios poblacionales, así como estudiar la prevalencia del ojo seco en ciudades con baja humedad relativa.

La limitación principal fue el muestreo no aleatorio por conveniencia dada la corta duración de la investigación y la reducida población del grupo etario estudiado. La muestra no fue tomada totalmente por los investigadores, pero para evitar el sesgo interobservador que hubiera inducido al error, se realizó la estandarización de los procesos mediante un protocolo establecido, así como la capacitación del personal.

La fortaleza de este estudio radica en que se trata de uno de los primeros artículos realizados en Latinoamérica y el primero del Perú sobre el flujo lagrimal y la humedad relativa, por lo que será la base de futuras investigaciones que nos permitirán explicar lo que sucede con nuestra población que vive en diferentes microclimas.

En conclusión, el flujo lacrimal se ve influenciado por la humedad relativa: a menor humedad relativa el flujo lacrimal es más bajo. Asimismo, a mayor edad y mayor cantidad de horas frente a la computadora, menor flujo lacrimal en el grupo de personas estudiadas.

Se recomienda estudiar la asociación entre el flujo lagrimal y la humedad relativa con otro diseño metodológico, así como investigar la influencia de esta en el denominado “ojo seco”.

Agradecimiento: A los médicos de las clínicas en las que se realizó el estudio, por la autorización brindada y, sobre todo, por la colaboración de los médicos oftalmólogos.

Contribuciones de autoría: GSO y ACT diseñaron el estudio, gestionaron los permisos, ejecutaron la investigación mediante la recolección de datos, realizaron el análisis, redactaron el manuscrito y su versión final. LRPS participó en el diseño del estudio, análisis de los datos, redacción del artículo y redacción final del manuscrito. Todos los autores aprobaron la versión final y se hicieron responsables del contenido del artículo.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mayorga MTC. Estabilidad de la película lagrimal precorneal. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2009; 7(2): 141-56.
2. Borchman D, Foulks GN, Yappert MC, Kakar S, Podoll N, Rychwalski P, et al. Physical changes in human meibum with age as measured with infrared spectroscopy. Opthalmic Res. 2010; 44(1): 34-42.
3. Moreno RN, Srur MA, Nieme CB. Cirugía refractiva: indicaciones, técnicas y resultados. Rev Méd Clín Condes. 2010; 21(6): 901-10.
4. Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S. A. C. Perú: población 2017 [Internet]. Lima: CPI; 2017. Disponible en: http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Características de los hogares y población. Encuesta demográfica y de salud familiar 2016 [Internet]. Lima: INEI; 2017. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1433/index.html
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Día Mundial de la población: 11 de julio del 2019 [Internet]. Lima: INEI; 2019. Disponible en: www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1671/libro.pdf
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de salud familiar (ENDES) 2019 [Internet]. Lima: INEI; 2019. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Endes2019/
8. Diaz-Valle D, Benítez-del-Castillo SJ. Fisiopatología del ojo seco. Boletín de la Soc Oftalmo de Madrid. 2008; 1: 5-14.
9. Sánchez M. La corriente de Humboldt o peruana [Internet]. Meteorología en Red. 2016. Disponible en: https://www.meteorologiaenred.com/la-corriente-humboldt.html
10. Calderón J. Cirugía refractiva y ojo seco en altura. XXXIII Congreso Panamericano de Oftalmología. Lima; 2017.
11. Temperature Weather. Arequipa Tiempo 2019: Promedio mensual de datos meteorológicos para la región de Arequipa en Perú [Internet]. 2019. Disponible en: https://www.temperatureweather.com/pacific/tiempo/es-tiempo-en-peru-arequipa.htm
12. Temperature Weather. Lima Tiempo 2019: Promedio mensual de datos meteorológicos para la región de Lima en Perú [Internet]. 2019. Disponible en: https://www.temperatureweather.com/pacific/tiempo/es-tiempo-en-peru-lima.htm
13. Santodomingo J. Ojo seco. Gaceta Óptica. 2018; 426: 20-7.
14. Benedetti D. El ojo seco [Internet]. 2012. Disponible en: http://www.carlobenedetti.it/es/occhi-secco/
15. Gonzáles-García MJ. Alteración de la superficie ocular tras la exposición a un ambiente adverso creado en una cámara de ambiente controlado (CAC) [Tesis de posgrado]. Valladolid: Universidad de Valladolid. Instituto Universitario de Oftamología Aplicada; 2008.
16. Norbäck D, Lindgren T, Wieslander G. Changes in ocular and nasal signs and symptoms among air crew in relation to air humidification on intercontinental flights. Scand J Work Environ Health. 2006; 32(2): 138-44.
17. Sastre-Lagos P, Vásquez-Martinangeli C. Evaluación de la cantidad y calidad de la película lagrimal y su asociación con la exposición a agentes citostáticos en el personal clínico del servicio de oncología del Hospital Naval Almirante Nef [Tesis de pregrado]. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Ciencias; 2018.
18. Stapleton F, Alves M, Bunya VY, Jalbert I, Lekhanont K, Malet F, et al. TFOS DEWS II Epidemiology Report. Ocul Surf. 2017; 15(3): 334-65.
19. Vásquez-García IM. Efecto del tiempo de exposición a pantallas de visualización de datos sobre la fatiga visual en digitadores del HNGAI- EsSalud [Tesis de posgrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2012.
20. Machín YF. Caracterización de pacientes con diagnóstico de Síndrome de Ojo Seco atendidos en el Policlínico "Mario Muñoz Monroy". Rev Haban Cienc Méd. 2015; 14(4): 427-37.

21. Galindo-Fernández P. Ergonomía visual y PRL en el uso intensivo de PVD según la perspectiva de género: signos, síntomas y medidas preventivas [Tesis de pregrado]. Sevilla: Universidad de Sevilla. Facultad de Farmacia; 2020.

Correspondencia:
Lilian R. Pantoja Sánchez
Dirección: Calle Monte Abeto 325, Santiago de Surco. Lima, Perú.
Correo electrónico: rospe2005@yahoo.es
Teléfono: +51 947570786

Recibido: 04 de enero de 2022
Evaluado: 05 de febrero de 2022
Aprobado: 10 de marzo de 2022

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Giovanni Francisco Salas Oporto https://orcid.org/0000-0003-3539-5404
Angela Nicolett Coaguila Talavera https://orcid.org/0000-0002-8184-8016
Lilian Rosana Pantoja Sánchez https://orcid.org/0000-0003-2348-1057

ORIGINAL BREVE

Producción científica de asesores de tesis: ¿cuál es la realidad de la carrera de Nutrición en el Perú?

Fernando D. Solís-Guevara* [1,2,a]; Angi I. Aguilar-Huillca [3,b]; Milagros H. Cruz-Quilla [1,a]

RESUMEN

La producción científica es un indicador importante en el campo de la salud que debe ser evaluado, pero que no ha sido investigado en las escuelas de Nutrición. El objetivo de este trabajo es describir y caracterizar la producción científica de los asesores de tesis de la escuela de Nutrición de una universidad privada en el Perú. La investigación fue descriptivo-observacional, transversal y bibliométrica. Se indagó sobre la producción científica de 18 profesionales que fueron asesores de 57 tesis aprobadas en la escuela de Nutrición de una universidad privada durante el periodo 2013 a 2019. Encontramos que 66,70 % de los asesores publicaron al menos un artículo; el 50, 00 % continuó esta actividad en los últimos cinco años; y el 38,90 %, en los últimos tres años. El 22,20 % de los artículos aparecieron en la base de datos Scopus; y el 11,10 %, en SciELO. La producción científica fue de 71 artículos (correspondientes a 12 asesores) con las siguientes características: fueron trabajos originales (85,90 %), se publicaron en revistas de acceso abierto (91,50 %), en español (78,90 %) y recibieron financiamiento (22,50 %). En conclusión, la producción científica de los asesores de tesis de la escuela de Nutrición de una universidad privada del Perú fue baja en los últimos años.

Palabras clave: Bibliometría; Ciencias de la Nutrición; Docentes; Tesis Académica; Perú (Fuente: DeCS BIREME)

Scientific output among thesis advisors: what is the situation of the nutrition undergraduate program in Peru?

ABSTRACT

Scientific output is an important indicator in the health field that should be assessed but has not been considered in the schools of nutrition. This paper aims to describe and characterize the scientific output among thesis advisors from a Peruvian private university's school of nutrition. A descriptive-observational, cross-sectional and bibliometric research was conducted to determine the scientific output of 18 advisors of 57 undergraduate theses from a private university's school of nutrition, which were accepted between 2013 and 2019. It was found that 66.70 % of the advisors had at least one scientific publication. Out of this group, 50.00 % and 38.90 % continued publishing in the following five and three years, respectively. Twenty-two point two zero percent (22.20 %) of the articles were published in Scopus database and 11.10 % in SciELO database. The scientific output accounted for 71 articles (written by 12 advisors), out of which 85.90 % were original papers, 91.50 % were open access publications, 78.90 % were written in Spanish and 22.50 % received funding. It is concluded that the scientific output among thesis advisors from a Peruvian private university's school of nutrition was low in recent years.

Keywords: Bibliometrics; Nutritional Sciences; Faculty; Academic Dissertation; Peru (Source: MeSH NLM).

1 Universidad Peruana Unión, Sociedad Científica de Estudiantes de Nutrición (SOCENUT-UPeU). Lima, Perú.
2 Red Científica de Estudiantes de Nutrición del Perú (RECENUT-PERÚ). Lima, Perú.
3 Universidad Peruana Unión, Escuela de Nutrición Humana. Lima, Perú.
a Estudiante de Nutrición.
b Licenciada en Nutrición.
* Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

La investigación es un pilar fundamental de toda universidad porque genera el conocimiento que fomenta el desarrollo de la sociedad [1]: el resultado de una investigación pasará a ser parte de este nuevo conocimiento solo si se publica en una revista científica. Por esta razón, la investigación y la publicación de artículos están relacionadas [2] y son actividades que necesitan una mayor atención e inversión económica en Latinoamérica.

En Sudamérica, el gasto en investigación y producción científica (PC) se incrementó en los últimos veinte años sin el resultado esperado: en el 2013, la PC de Perú fue de 1044 artículos, mientras que la de Chile alcanzó las 6794 publicaciones en la base de datos Scopus [3]; y dos años después, la PC peruana tuvo la menor proyección [4]. El año 2014 fue importante en nuestro país debido a la aprobación de la Ley Universitaria 30220, cuya finalidad era incrementar la PC. En este contexto, vicerrectores y directivos de investigación, decanos, docentes y asesores de tesis debían guiar a los estudiantes en las investigaciones para lograr la titulación, y también en la publicación de artículos científicos [5]. Sin embargo, solo 4 de 28 vicerrectores de investigación [6] y 6 de 25 decanos de facultades de Medicina [7] publicaron alguna vez en la base de datos Scopus; y respecto a los docentes de investigación, la situación es alarmante porque 65,70 % nunca lo ha hecho [8]. Varias investigaciones desarrolladas en facultades de Medicina [9-11] y Psicología [12,13] muestran el bajo número de publicaciones de los asesores en estos campos, y hasta el momento no existe un reporte en el ámbito de la nutrición en el Perú. El objetivo de este trabajo fue describir y caracterizar la producción científica (PC) de los asesores de tesis de una escuela de Nutrición de una universidad privada en el Perú.

EL ESTUDIO

Esta investigación es descriptivo-observacional, transversal y bibliométrica y comprende todas las tesis del pregrado de Nutrición aprobadas durante el periodo 2013-2019 y disponibles en el repositorio digital de la Universidad Peruana Unión (UPeU) de Lima, Perú. Del total, se seleccionaron 57 tesis y 18 asesores.

El estudio se organizó en dos fases. En la primera fase, cada tesis fue revisada y se registró el nombre completo, sexo y grado académico de los asesores. Corroboramos esta información y obtuvimos la profesión del asesor en la página web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, y luego consultamos el registro del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para identificar la categoría de investigador del asesor.

En la segunda fase, consultamos los nombres y apellidos combinados de los asesores en las bases de datos Scopus, SciELO y Google Académico, con el fin de contabilizar los artículos de los que fueron autor o coautor, sus características y las revistas que los publicaron. Si uno de estos artículos aparecía en los perfiles de Google Académico, buscamos información adicional en la fuente correspondiente y revisamos que los manuscritos no estuvieran duplicados. La información fue organizada en Excel y se exportó al programa estadístico SPSS v20 para el análisis descriptivo mediante frecuencias y porcentajes. El estudio no requirió aprobación de un comité de ética.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra que 61,10 % de los asesores (n = 18) era del sexo femenino. El 83,30 % eran nutricionistas y el 50,00 % tenían el grado de magísteres. Encontramos solo un asesor que era docente investigador.

Tabla 1. Características de asesores de tesis de una escuela de Nutrición

Variable (n = 18)		Frecuencia	%
Sexo	Femenino	11	61,10
	Masculino	7	38,90
Profesión	Nutricionista	15	83,30
	No nutricionista	3	16,70
Grado académico	Título profesional	7	38,90
	Magíster	9	50,00
	Doctor	2	11,10
Docente investigador	Sí	1	5,60
	No	17	94,40

El 66,70 % de los asesores había publicado un artículo alguna vez; el 50,00 %, en los últimos cinco años; y el 38,90 %, en los últimos tres años. Respecto a las bases de datos, el 22,20 % divulgó su trabajo en Scopus; el 11,10 %, en SciELO (Figura 1).

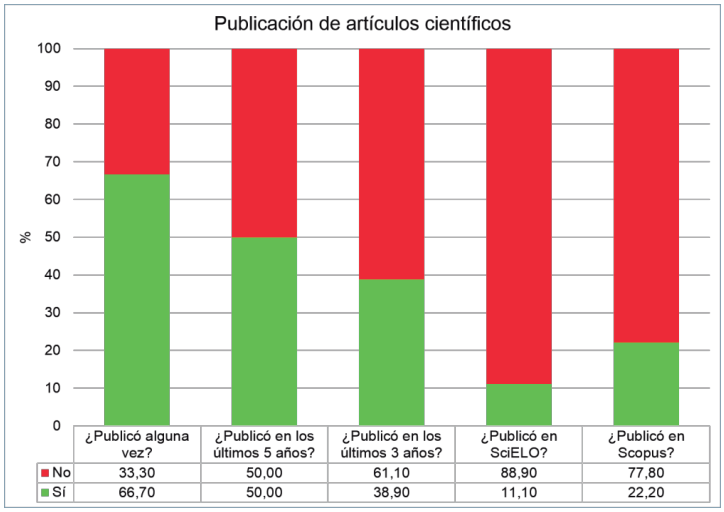


Figura 1. PC de asesores de tesis de una escuela de Nutrición

El 85,90 % de las publicaciones fueron artículos originales. Las revistas de acceso libre (Open access) fueron elegidas por el 91,50 % de los autores. El mayor número de investigaciones fue redactada en español (78,90 %), y solo el 22,50 % ha recibido apoyo financiero (Tabla 2).

Tabla 2. Características de artículos publicados por asesores de tesis de una escuela de Nutrición

Variable (n = 71)		Frecuencia	%
Tipo de artículo	Original	61	85,90
	Editorial	6	8,50
	Revisión	2	2,80
	Comunicación breve	1	1,40
	Caso clínico	1	1,40
Tipo de acceso	“Open Access”	65	91,50
	“Buy”	6	8,50
Idioma	Español	56	78,90
	Inglés	15	21,10
¿Recibió financiamiento?	Sí	16	22,50
	No	55	77,50

Setenta y un artículos fueron publicados, los cuales corresponden a 12 asesores (n = 12). El 69,00 % apareció en la Revista Científica de Ciencias de la Salud, la Revista de Investigación Universitaria y la Revista de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos que pertenecen a la UPeU, y no están indizadas en una base de datos que demuestre alta calidad (Scielo, Scopus o WoS) (Tabla 3).

Tabla 3. Características de la PC de asesores de tesis de una escuela de Nutrición

Revista	País	Indexación				f	%
		Scopus	WoS	SciELO	Otros		
Revista Científica de Ciencias de la Salud	Perú	No	No	No	Sí	24	33,80
Revista de Investigación Universitaria	Perú	No	No	No	Sí	17	23,90
Revista de Investigación en Ciencia y	Perú	No	No	No	Sí	8	11,30

Revista	País	Indexación				f	%
Tecnología de Alimentos							
Toxicon	Reino Unido	Sí	Sí	No	Sí	3	4,20
Apuntes Universitarios	Perú	No	Sí	No	Sí	2	2,80
Toxins	Suiza	Sí	Sí	No	Sí	2	2,80
Información Tecnológica	Chile	Sí	No	Sí	Sí	1	1,40
Revista Internacional de Estudios en Educación	México	No	No	No	Sí	1	1,40
Muro de Investigación	Perú	No	No	No	Sí	1	1,40
Journal of Funcional Foods	Países Bajos	Sí	Sí	No	Sí	1	1,40
Current Developments in Nutrition	Estados Unidos	No	Sí	No	Sí	1	1,40
Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria	España	Sí	Sí	No	Sí	1	1,40
Current Medicinal Chemistry	Emiratos Árabes Unidos	Sí	Sí	No	Sí	1	1,40
Toxicology Letters	Países Bajos	Sí	Sí	No	Sí	1	1,40
Biochimica et Biophysica Acta –	Países Bajos	Sí	Sí	No	Sí	1	1,40
Proteins and Proteomics							
BioMed Research International	Estados Unidos	Sí	Sí	No	Sí	1	1,40
Acta Crystallographica Section F: Structural	Reino Unido	Sí	Sí	No	Sí	1	1,40
Biology Communications							
Comparative Biochemistry and Physiology –	Países Bajos	Sí	Sí	No	Sí	1	1,40
C Toxicology and Pharmacology							
Brazilian Journal of Medical and	Brasil	Sí	Sí	Sí	Sí	1	1,40
Biological Research							
Biomédica	Colombia	Sí	Sí	Sí	Sí	1	1,40
Journal of Toxins	Estados Unidos	No	No	No	Sí	1	1,40
TOTAL						71	100,00

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que el 66,70 % de los asesores (n = 12) publicó un artículo al menos una vez y que esta cantidad ha disminuido de manera progresiva al 38,90 % (n = 7), lo cual supone una menor actividad de la PC en los últimos años. Asimismo, este trabajo corrobora y se suma a la evidencia acerca del problema de la PC de los asesores de tesis en el ámbito de la salud [9-13]. Además, es la primera investigación acerca de este tema en la carrera de Nutrición en el Perú. En un trabajo previo, Alarcón-Ruiz y Quezada señalaron que el 63,00 % publicó un trabajo solo una vez, el 58,00 % continuó haciéndolo en los últimos 5 años y el 42,00 % publicó en Scopus [11].

Nuestro hallazgo (66,70 % de asesores que tiene un artículo publicado al menos) difiere de los resultados de dos investigaciones desarrolladas en asesores de la carrera de Medicina. En la primera, el 47,10 % publicó alguna vez; 14,70 %, en los últimos tres años, y el mismo número, en los últimos cinco años. Con respecto a la base de datos, en SciELO apareció el 20,60 % de los artículos; en Scopus, el 14,70 % [10]. En la segunda investigación, Taype-Rondán et al. encontraron que el 41,80 % tuvo, al menos, un artículo publicado [9].

En un grupo de asesores de Psicología, Mamani encontró que los trabajos se publicaron una sola vez (27,00 %); en los últimos cinco años, 21,60 %, y en los últimos tres años, 16,20 % [12]. Este hallazgo se corrobora en un análisis nacional de asesores de psicólogos de treinta universidades peruanas que mostró que el 41,60 % de artículos fueron publicados una sola vez; el 26,80 %, en los últimos tres años, y el 18,20 %, en los últimos cinco años. Además, el 14,70 % de los artículos apareció en Scopus; y el 23,80 %, en SciELO [13].

Lo anterior evidencia la poca experiencia de los asesores en la publicación de artículos, lo que perjudicaría, aún más, la poca disposición, actitud [14] o interés de los estudiantes en dedicarse a la investigación [15]. Asimismo, también explicaría la calidad de los trabajos de un nivel regular, la poca frecuencia de publicación de las tesis [9,16] y la escasa PC de los alumnos [5]. Por lo tanto, es importante que los asesores de tesis no solo tengan experticia académica, sino también participación en investigación, lo que incluye la publicación de artículos en revistas científicas especializadas e indizadas en bases de datos como SciELO, Scopus y WoS, con el objetivo de mejorar e impulsar la

publicación de las tesis y la PC estudiantil y universitaria [5]. Las características de los 71 artículos publicados también son relevantes. Al respecto, nuestros resultados son similares a la investigación de Atamari-Anahuia et al. que, en una muestra de 107 documentos, encontraron que 89 fueron artículos originales (83,20 %) y 102, redactados en español (95,30 %) [10]. Asimismo, otro estudio en asesores médicos halló 51 artículos originales (72,90 %) de un total de 70 [11]. De igual manera, un reporte en asesores psicólogos encontró que 33 eran originales (89,10 %) de 37 manuscritos [12], y en otro se encontró que 21 de 66 asesores de la carrera de Medicina publicaron, al menos, un artículo original (31,30 %) [9].

Estos datos muestran una tendencia a publicar artículos originales que pueden ser reproducidos [2] y están incluidos en revistas de acceso libre, lo que permite que el nuevo conocimiento esté al alcance de los académicos y la sociedad. No obstante, se evidencia que pocos asesores publican en inglés, lo cual es importante resaltar porque las revistas de alto impacto o calidad suelen emplear este idioma [17]. El apoyo financiero para las investigaciones es escaso, a pesar de que es necesario para el desarrollo y publicación de un trabajo en una revista indizada y especializada. En este sentido, Moquillaza ha mostrado que el gasto e inversión en investigación está vinculado con la PC universitaria [18]. El presente estudio se limitó a analizar las tesis de la escuela de Nutrición de una universidad particular peruana. Por ello, nuestros resultados no pueden generalizarse para otras escuelas de Nutrición en nuestro país, aunque sí se pueden desarrollar futuras investigaciones.

En conclusión la PC de los asesores de tesis de la carrera de Nutrición de una universidad privada del Perú es baja. En consecuencia, es necesario que las autoridades académicas, especialmente de la rama de Nutrición, refuercen e incentiven la investigación y publicación de artículos en revistas indexadas.

Contribuciones de los autores: Fernando D. Solís-Guevara ha participado en la concepción y diseño del artículo, la recolección y el análisis de los datos, la redacción del manuscrito y la revisión crítica del artículo. Angi I. Aguilar-Huillca y Milagros H. Cruz-Quilla han participado en la redacción y revisión crítica del artículo. Todos los autores aprobaron la versión final.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Duarte de Krummel M. Importancia de la investigación científica en la vida universitaria. Rev Científica la UCSA. 2015; 2(2): 3-5.
2. Lam Díaz RM. La redacción de un artículo científico. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2016; 32(1): 57-69.
3. Van Noorden R. The impact gap: South America by the numbers. Nature. 2014; 510(7504): 202-3.
4. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana, 2006-2011. Lima: Perú; 2014.
5. Mamani Benito OJ. El asesor de tesis como Coach: una alternativa para impulsar la producción científica estudiantil. Educ Med Super. 2019; 33(1): e1590.
6. Herrera-Añazco P, Valenzuela-Rodríguez G, Pacheco-Mendoza J, Málaga G. Producción científica de los vicerrectores de investigación en universidades peruanas que tienen una facultad de medicina. Medwave. 2017; 17(8): e7074.
7. Valenzuela-Rodríguez G, Herrera-Añazco P, Hernández AV. Producción científica de los decanos de las facultades de medicina en Perú. Salud Pública Méx. 2015; 57(5): 364-5.
8. Pereyra-Elías R, Huaccho-Rojas JJ, Taype-Rondan Á, Mejia CR, Mayta-Tristán P. Publicación y factores asociados en docentes universitarios de investigación científica de escuelas de medicina del Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2014; 31(3): 424-30.
9. Taype-Rondán Á, Carbajal-Castro C, Arrunategui-Salas G, Chambi-Torres J. Limitada publicación de tesis de pregrado en una facultad de medicina de Lima, Perú, 2000-2009. An Fac Med. 2012; 73(2): 153-7.
10. Atamari-Anahuia N, Sucasaca-Rodrígueza C, Marroquin-Santa Cruz JA. Publicación científica de asesores de tesis de pregrado en una escuela de medicina de Cusco, Perú. Investigación Educ Médica. 2016; 5(20): 279-80.
11. Alarcon-Ruiz CA, Quezada MA. Publicación de artículos científicos por asesores de tesis de una Facultad de Medicina. Rev Med Hered. 2018; 29(3): 152-7.
12. Mamani Benito OJ. Publicación científica y características de asesores de tesis de una escuela de psicología peruana. Apunt Univ. 2019; 9(2): 27-36.
13. Mamani-Benito OJ, Verastegui-Diaz A, Mejia Alvarez C, Caycho-Rodriguez T. Scientific publication of psychology thesis advisors from 30 Peruvian universities. Interam J Psychol. 2020; 54(1): e1124.
14. Maury-Sintjago EA, Henríquez-Riquelme M, Valenzuela-Figueroa E, Rodríguez-Fernández A. Disposición a la investigación científica en estudiantes de ciencias de la salud. Horiz Med. 2018; 18(2): 27-31.
15. Alarco JJ, Changllio-Calle G, Cahuana-Salazar M. Investigación en pregrado: interés según sexo y ciclo académico. Educ Med. 2017; 18(1): 67-73.
16. Mamani Benito OJ. Calidad metodológica y características de las tesis de pregrado de psicología de una universidad privada del Perú. Propósitos y Represent. 2018; 6(2): 301-38.
17. Alfonso F, Sanchís J. Excelencia editorial y científica de las revistas biomédicas: ¿está todo en el factor de impacto?. Arch Cardiol Mex. 2015; 85(4): 265-9.
18. Moquillaza Alcántara VH. Producción científica asociada al gasto e inversión en investigación en universidades peruanas. An Fac Med. 2019; 80(1): 56-9.

Correspondencia:
Fernando D. Solís-Guevara
Dirección: Carretera Central km 19, Ñaña, Lurigancho. Lima 15. Lima,Perú.
Teléfono: +51 981 099 002
Correo electrónico: fernandosolis@upeu.edu.pe

Recibido: 18 de mayo de 2021.
Evaluado: 26 de mayo de 2021.
Aprobado: 04 de junio de 2021.

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Fernando D. Solís-Guevara https://orcid.org/0000-0003-2269-7569
Angi I. Aguilar-Huillca https://orcid.org/0000-0002-8451-6404
Milagros H. Cruz-Quilla https://orcid.org/0000-0002-0644-6893

https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.09

CASO CLÍNICO

Inestabilidad hemodinámica por efecto Macklin en un paciente con COVID-19: reporte de caso

Santiago Gerardo Ruiz-Laos* [1,a]; Aníbal Díaz-Lazo [2,3,b]

RESUMEN

Presentamos un caso de un neumomediastino espontáneo, efecto Macklin, en un hombre de 49 años con comorbilidades y diagnóstico de COVID-19. El paciente recibió soporte vital total pero evolucionó de manera desfavorable y con inestabilidad hemodinámica, la cual progresa a un choque obstructivo por el neumomediastino. Aunque es un cuadro inusual, es importante conocer la clínica, el diagnóstico y el manejo de esta entidad en las unidades de cuidados intensivos.

Palabras clave: Diagnóstico de Neumomediastino; Choque; Tomografía (Fuente: DeCS BIREME).

Hemodynamic instability due to Macklin effect in a patient with COVID-19: a case report

ABSTRACT

This is the case of a 49-year-old male with spontaneous pneumomediastinum due to Macklin effect, who presented comorbidities and was diagnosed with COVID-19. The patient was placed on life support but showed an unfavorable progression with hemodynamic instability, which led to obstructive shock caused by pneumomediastinum. Despite being an unusual clinical entity, it is important to know its approach, diagnosis and management in the intensive care units.

Keywords: Pneumomediastinum, Diagnostic; Shock; Tomography (Source: MeSH NLM).

1 Hospital Regional Docente de Enfermedades Tropicales Julio Demarini Caro. La Merced, Chanchamayo. Junín, Perú.
2 Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel A. Carrión. Departamento de Medicina. Huancayo, Perú.
3 Universidad Peruana Los Andes, Facultad de Medicina Humana de Huancayo. Huancayo, Perú.
a Médico Intensivista.
b Médico Internista, Doctor en Medicina.
*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

Han pasado cerca de diez meses desde el inicio de la pandemia por la infección del coronavirus-2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), el cual es altamente letal, y que fue descrito por primera vez el 31 de diciembre del año pasado, en Wuhan (provincia de Hubei, China) [1,2]. En los últimos años de investigación, se demostró que la mayoría de los coronavirus humanos ocasionan enfermedades respiratorias leves; sin embargo, el SARS-CoV, el MERS-CoV y, recientemente, el SARS-CoV-2 son muy similares en su forma de presentación, comparten síntomas y signos, así como una elevada mortalidad [3]. Por lo tanto, ya se ha demostrado que los pacientes con la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) pueden presentar diversos síntomas [4].

Hacia finales de los años 30 del siglo pasado, el investigador Macklin informa el efecto fisiopatológico que produce el rompimiento alveolar y que ocasiona el neumomediastino, el cual describe como un efecto sucesivo de tres fenómenos (rompimiento alveolar, escisión de las vainas broncovasculares y propagación del enfisema intersticial pulmonar hacia el mediastino) que ponen en riesgo la vida de un paciente [5]. Por lo general, el efecto Macklin está relacionado a diversas entidades como contusión torácica, síndrome de dificultad respiratoria del neonato, crisis y estado asmático, ventilación mecánica con presión positiva o maniobras de rescate [6]. El diagnóstico confirmatorio de este fenómeno se realiza con una tomografía computarizada de tórax [7]. Por otro lado, durante la pandemia por coronavirus 2019 (COVID-19), algunos pacientes han presentado tos exigente y compromiso pulmonar severo, que pueden ser los factores implicados en la incidencia del neumomediastino espontáneo, el cual es una complicación rara en las neumonías virales [8,9].

En pocos casos, la evolución del neumomediastino puede ser tórpida y desfavorable [9-11], lo que ocasiona inestabilidad hemodinámica y disminuye la presión arterial media por debajo de 65 mmHg, lo que se considera dentro de los criterios de *shock* [12-15]. Por ello, el monitoreo intensivo en una unidad de cuidado crítico es valioso para evitar complicaciones por la hipoperfusión a consecuencia de la hipotensión, que se presenta junto con la aparición de otras fallas orgánicas. Para el diagnóstico se emplea la tomografía de tórax (en diversos cortes topográficos como coronal, sagital y axial) con la finalidad de observar el aire libre en el mediastino. Así mismo, es necesario el seguimiento, evaluación y monitoreo en la Unidad de Cuidados Intensivos debido al riesgo de una evolución desfavorable, la cual cursa con una alta mortalidad

REPORTE DE CASO

Paciente varón de 49 años, comerciante, natural del distrito de Huacho, provincia de Huaura, ubicada al norte de la ciudad de Lima; tiene antecedentes de obesidad (índice de masa corporal de 41,86) y diabetes *mellitus* tipo 2, con tratamiento de metformina de 850 mg. El 9 de setiembre de 2020, el paciente ingresa al hospital regional de la misma ciudad llevado por sus familiares, con un tiempo de enfermedad de 10 días, de inicio insidioso y curso progresivo. El cuadro se caracteriza por encefalopatía, tos seca, sensación de alza térmica no cuantificada en el hogar, dificultad respiratoria y cefalea. Examen clínico: presión arterial en 110/70 mmHg, frecuencia respiratoria de 42 por minuto, temperatura de 36 grados centígrados, saturación de oxígeno de 78 % con una fracción inspiratoria de oxígeno del 100 %, con bolsa de reservorio. Piel tibia, húmeda, con tejido celular subcutáneo adecuado y uñas con signos de cianosis periférica. Aparato cardiovascular: ruidos cardiacos rítmicos, bajo tono, no soplos. Aparato respiratorio: murmullo vesicular disminuido en ambos campos pulmonares, crépitos leves en ambas bases pulmonares y roncantes difusos. Abdomen: blando depresivo, ruidos hidroaéreos presentes, no masas palpables. Neurológico: Glasgow 14/15 puntos, reflejo tusígeno positivo, pupilas isocóricas y fotoreactivas. Exámenes de laboratorio: glóbulos blancos: 12 150 x mm³; abastonados: 0 %; hemoglobina: 13,5 g/dl; hematocrito: 40,1 %; plaquetas: 225 000 x mm³; INR: 0,60 S/U; glucosa: 143 mg/dl; creatinina: 0,8 mg/dl; urea: 19 mg/dl; proteínas totales: 6,49 g/dl; albumina: 3,99 g/dl; globulina: 2,50 g/dl; bilirrubina total: 0,54 mg/dl; fosfatasa alcalina: 80 UI; aspartato-aminotransferasa: 31 UI; alanina-aminotransferasa:16 UI; prueba rápida para COVID-19 con IgM e IgG positivo; dímero D positivos: 1,45 UGI/L (VN: < 0,5). Análisis de gases arteriales y electrolitos (11/9/20): pH: 7,46; pO_2: 59 mmHg; pCO_2: 40 mmHg, HCO3: 35,6 meq/L; Na: 133 meq/L; K: 3,8 meq/L; Cl: 98 meq/L. (9/9/20): pH: 7,19; pO_2: 69 mmHg; pCO_2: 66 mmHg; HCO_3: 40 meq/L; Na: 140 meq/L; K: 4,1 meq/L; Cl: 104 meq/L. (10/9/20): pH: 7,31; pO_2: 132 mmHg; pCO_2: 84 mmHg; HCO_3: 39,3 meq/L; Na: 140 meq/L; K: 3,7 meq/L; Cl: 98 meq/L. Radiografía de tórax: signos de infiltración alveolar difusa en ambos campos pulmonares (Figura 1).

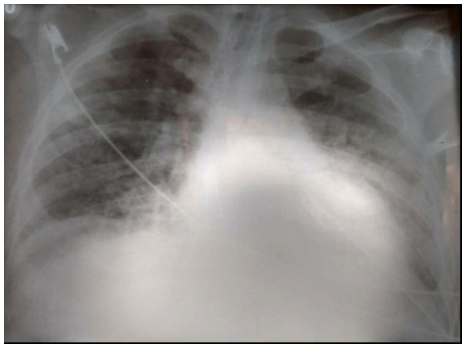


Figura 1. Infiltrado alveolar bilateral en ambos campos pulmonares

https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.10

El paciente ingresó a la Unidad de Cuidados Intensivos con los siguientes diagnósticos: insuficiencia respiratoria, sepsis por infección por COVID-19 y diabetes *mellitus* 2 compensada. Se planteó la siguiente terapéutica: nada por vía oral, ClNa 90/000 + ClK 20 % (EV a 80 cc/h), ceftriaxona 2 g (EV c/24 h), azitromicina 500 mg (SNG c/24 h), ivermectina 80 gotas (SNG c/24 h), vitamina C 2,5 g (EV c/12 h), zinc 30 mg (SNG c/12 h), paracetamol 1 g (EV condicional a T > 38,5 °C), hemoglucotest (c/8 h), soporte de oxígeno, control de funciones vitales, balance hidroelectrolítico y con estrategia respiratoria de pronación. Al inicio del segundo día de hospitalización, presenta hemodinamia estable, la cual se deteriora de manera espontánea y progresiva; al promediar el medio día, presenta disminución de la saturación de 95 % a 60 %, FR: 46 veces por minuto, FC: 105 por minuto, PA: 150/97 mmHg, encefalopatía, agitación psicomotriz, cianosis central y periférica, signos de hipoperfusión, y con caída brusca del PO_2; además, presenta enfisema subcutáneo en la región cervical. Debido a la inestabilidad, se protege la vía aérea con intubación endotraqueal. La tomografía helicoidal multicorte de tórax muestra una imagen de neumomediastino espontáneo (Figura 2) que se extiende a las zonas cervical y abdominal (Figura 3), y se evidencia el efecto Macklin espontáneo.

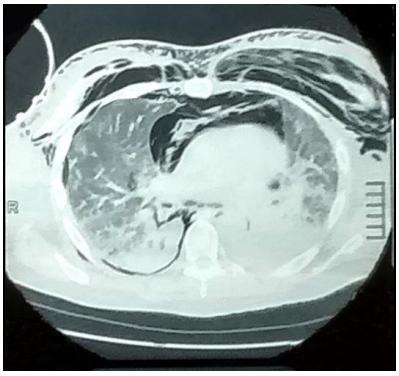


Figura 2. Tomografía helicoidal de tórax, corte transversal. Se observa el enfisema subcutáneo y el neumomediastino que limita el espacio de la cavidad cardiaca

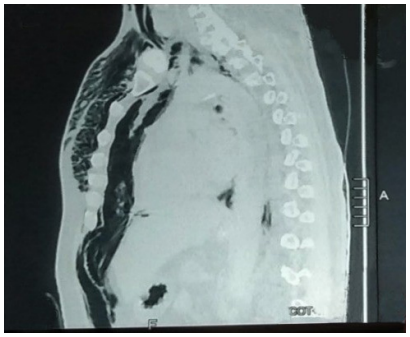


Figura 3. Tomografía helicoidal de tórax (vista sagital). Se observa aire libre que diseca áreas anatómicas y se desplaza hacia diversas regiones topográficas

Se brinda ventilación mecánica protectiva con soporte integral total y monitoreo constante, lo que mejora la saturación a 85 %, con FiO_2 100 % y la frecuencia cardiaca con 90 latidos por minuto. Sin embargo, persiste la hipertensión arterial con 162/98 mmHg. La inestabilidad hemodinámica continúa con descenso brusco de la presión arterial de 170/110 mmHg a 50/35 mmHg, por lo cual se inicia el tratamiento con reto de fluidos e inotrópicos, y se obtiene una respuesta hemodinámica desfavorable, insuficiencia respiratoria severa y tendencia a la oligoanuria. El paciente tiene una mala evolución y fallece a las 72 horas de su ingreso, aproximadamente, con los diagnósticos agregados a los planteados, de efecto Macklin y *shock* obstructivo.

DISCUSIÓN

La fisiopatología descrita conlleva a cuadros de neumonía grave con daño alveolar difuso, lo que puede producir o condicionar a un neumomediastino espontáneo, aunque su presentación es poco frecuente [16]. Por la historia clínica, el paciente presentó tos seca en los días previos al ingreso y durante la hospitalización, lo que pudo condicionar un aumento de la presión en la vía aérea distal con efecto de rotura alveolar y salida súbita de aire al intersticio pulmonar peribroncovascular, que diseca las estructuras anatómicas hasta alcanzar el mediastino, mecanismo que se define como el efecto Macklin [6,7].

En este caso, en la placa de rayos X inicial no se evidencia aire libre. El neumomediastino espontáneo se presenta de forma muy rara en las neumonías víricas. Pocas publicaciones reportan casos aislados en las neumonías por SARS (síndrome respiratorio agudo severo) y por la influenza AH1N1 o la SARS-CoV-2; la evolución de estos pacientes cursa con complicaciones cardiovasculares y respiratorias [10].

El neumomediastino espontáneo es una emergencia poco frecuente en pacientes pediátricos y jóvenes [17], y que provoca confusión en los casos de adultos, con una incidencia que va desde 1:800 a 1:42.000 pacientes atendidos en emergencia [18] y que se debe descartar de otras etiologías como la perforación esofágica espontánea o síndrome de Boerhaave. Al examinar la tomografía de tórax de nuestro paciente, se evidencia que el aire diseca adecuadamente las estructuras anatómicas del mediastino y que no daña o perfora algún órgano. El efecto de distensibilidad de las estructuras blandas mediastínicas y cervicales propician el descenso de la presión intratorácica. Sin embargo, se han descrito casos excepcionales de neumomediastino con compromiso hemodinámico, como en este paciente, que se ha considerado dentro de la clasificación de neumomediastino a tensión [12]. La inestabilidad hemodinámica fue súbita [13], y se caracterizó por dolor torácico retro esternal, que se presenta en el 27,8 % de casos [19-21], y disnea [13,20,22,23], descrita entre el

19,4 al 88 % de los pacientes [17,19]. Además, se observaron otros síntomas en el paciente como dolor cervical, disfonía, disfagia, tos persistente, náuseas y ansiedad [20,22-24].

Por lo general, la evolución es favorable y autolimitada, aunque en pocos casos puede ser desfavorable y tórpida y progresar a un neumomediastino a tensión, tal como lo exponen Macia et al. [22] al reportar que el 37 % de los pacientes con neumomediastino a tensión presentan complicación hemodinámica, con hipotensión como signo inmediato, descartando al neumotórax a tensión y al *shock* como primeras causas [14,15]. El choque obstructivo disminuye el gasto cardiaco por reducción de la *compliance* cardiaca y sus estructuras adyacentes: tiene el mismo efecto de un taponamiento cardiaco, quizás por un incremento de la presión intratoráxica, la cual origina una caída significativa del gasto cardiaco, como se ha descrito en el neumotórax a tensión o taponamiento cardiaco [25], lo que alcanza una alta mortalidad, que oscila hasta un 57 %, tal como lo describen Rolim-Marques et al. [26]. Esto explica la inestabilidad hemodinámica de nuestro paciente y la persistencia de la hipotensión arterial a pesar del tratamiento de soporte.

En conclusión, el neumomediastino a tensión espontáneo con *shock* obstructivo es una entidad poco frecuente, pero con una elevada mortalidad.

Contribuciones de los autores: GRL participó en el diseño del estudio, recolección de datos, análisis e interpretación de los datos, en la redacción del manuscrito y aprobó la versión para su publicación. ADL participó en el diseño del estudio, interpretación de los datos, redacción y aprobó la versión para su publicación.

Fuente de financiamiento: El artículo ha sido financiado por los autores.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mao L, Wang M, Chen S, He Q, Chang J, Hong C, et al. Neurological manifestations of hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective case series study. MedRxiv. 2020.
2. GenBank. Wuhan seafood market pneumonia virus isolate Wuhan-Hu-1, complete genome [Internet]. 2020. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN908947.3
3. Li Y-C, Bai W-Z, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. J Med Virol. 2020; 92(6): 552-5.
4. AHA/ASA Stroke Council Leadership. Temporary emergency guidance to US Stroke Centers during the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pandemic: on behalf of the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council Leadership. Stroke. 2020; 51(6): 1910-2.
5. Macklin CC. Transport of air along sheaths of pulmonic blood vessels from alveoli to mediastinum: clinical implications. Arch Intern Med. 1939; 64(5): 913-26.
6. Wintermark M, Schnyder P. The Macklin effect. A frequent etiology for pneumomediastinum in severe blunt chest trauma. Chest. 2001; 120(2): 543-7.
7. Sakai M, Murayama S, Gibo M, Akamine T, Nagata O. Frequent cause of the Macklin effect in spontaneous pneumomediastinum: demonstration by multidetector-row computed tomography. J Comput Assist Tomogr. 2006; 30(1): 92-4.
8. Gorospe L, Ayala-Carbonero A, Ureña-Vacas A, Fernández S, Muñoz-Molina GM, Arrieta P, et al. Spontaneous pneumomediastinum in patients with COVID-19: a case series of four patients. Arch Bronconeumol. 2020; 56(11): 754-6.
9. Zendah I, Bacha S, Daghfous H, Ben M'rad S, Merai S, Tritar F. Management of spontaneous pneumomediastinum in the adult: 14 cases and a review of the literature. Rev Pneumol Clin. 2010; 66(3): 163-6.
10. O'Connor JV, Scalea TM. Tension pneumopericardium after blunt thoracic trauma. Ann Thorac Surg. 2010; 90(5): 1713.
11. Wang J, Su X, Zhang T, Zheng C. Spontaneous pneumomediastinum: a probable unusual complication of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Korean J Radiol. 2020; 21(5): 627-8.
12. Newcomb AE, Clarke CP. Spontaneous pneumomediastinum: a benign curiosity or a significant problem? Chest. 2005; 128(5): 3298-302.
13. Takada K, Matsumoto S, Hiramatsu T, Kojima E, Watanabe H, Sizu M, et al. Management of spontaneous pneumomediastinum based on clinical experience of 25 cases. Respir Med. 2008; 102(9): 1329-34.
14. Zakynthinos E, Karetsi E, Diakaki C. Pneumopericardium after blunt chest trauma: mechanical ventilation with positive pressure must be avoided. Int J Cardiol. 2008; 124(1): e8-10.
15. Kallel N, Beloeil H, Geffroy A, Albaladejo P, Marty J. Post-traumatic tension pneumothorax and pneumopericardium in spontaneous ventilation. Ann Fr Anesth Reanim. 2004; 23(4): 364-6.
16. Li K, Fang Y, Li W, Pan C, Qin P, Zhong Y, et al. CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19). Eur Radiol. 2020; 30: 4407-16.
17. Dekel B, Paret G, Szeinberg A, Vardi A, Barzilay Z. Spontaneous pneumomediastinum in children: clinical and natural history. Eur J Pediatr. 1996; 155(8): 695-7.
18. Weissberg D, Weissberg D. Spontaneous mediastinal emphysema. Eur J Cardiothorac Surg. 2004; 26(5): 885-8.
19. Campillo-Soto A, Coll-Salinas A, Soria-Aledo V, Blanco-Barrio A, Flores-Pastor B, Candel-Arenas M, et al. Spontaneous pneumomediastinum: descriptive study of our experience with 36 cases. Arch Bronconeumol. 2005; 41(9): 528-31.
20. Santiago-Aguinaga IJ, Martínez-Bayarri Ubillos M. Neumomediastino espontáneo. Análisis de 16 casos. Emergencias. 2000; 12: 321-5.
21. Mondello B, Pavia R, Ruggeri P, Barone M, Barresi P, Monaco M. Spontaneous pneumomediastinum: experience in 18 adult patients. Lung. 2007; 185(1): 9-14.
22. Macia I, Moya J, Ramos R, Morera R, Escobar I, Saumench J, et al. Spontaneous pneumomediastinum: 41 cases. Eur J Cardiothorac Surg. 2007; 31(6): 1110-4.
23. Perna V, Vilà E, Guelbenzu JJ, Amat I. Pneumomediastinum: is this really a benign entity? When it can be considered as spontaneous? Our experience in 47 adult patients. Eur J Cardiothorac Surg. 2010; 37(3): 573-5.
24. Kelly S, Hughes S, Nixon S, Paterson-Brown S. Spontaneous pneumomediastinum (Hamman's syndrome). Surgeon. 2010; 8(2): 63-6.
25. Pich H, Heller AR. Obstructive shock. Anaesthesist. 2015; 64(5): 403-19.
26. Rolim-Marques AF, Hermogenes Lopes L, dos Santos Martins M, Vanderlei Carmona C, Pereira Fraga G, Shiyoti Hirano E. Tension pneumopericardium in blunt thoracic trauma. Int J Surg Case Rep. 2016; 24: 188-90.

Correspondencia:
Santiago Gerardo Ruiz-Laos
Dirección: Av. Chacra Grande, parcela 18 manzana E Lote 11, Carabayllo. Lima, Perú.
Teléfono: +51 954 862 003
Correo electrónico: drgerul@hotmail.com

Recibido: 19 de noviembre de 2020
Evaluado: 03 de marzo de 2021
Aprobado: 11 de junio de 2021

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Santiago Gerardo Ruiz-Laos https://orcid.org/0000-0002-5847-2153
Aníbal Díaz-Lazo https://orcid.org/0000-0002-9282-9435

CASO CLÍNICO

Corrección de hernia de Amyand con malla y apendicetomía: reporte de caso

Ivan David Lozada Martinez* [1,a], Andrés Elías Llamas Nieves [1,a], Christian German Ospina Pérez [2,b], Ana Milena Álvarez Acuña [3,c], Rosa María Ospina Pérez [4,d]

RESUMEN

La hernia de Amyand se define como la presencia de un apéndice vermiforme dentro de un saco herniario inguinal. Menos del 1 % de las publicaciones médicas sobre hernias en el mundo corresponde a este padecimiento, y los reportes en Latinoamérica y el Caribe son escasos. Este artículo describe el caso de un varón de 78 años con un cuadro clínico de cinco meses de evolución aproximadamente. El paciente refiere que sentía una masa en la región inguinal derecha de crecimiento progresivo. Luego se asoció un dolor (de escala 8/10) durante los dos días previos al ingreso en el departamento de urgencias. Durante la operación en la región inguinal derecha, se abre el saco herniario que muestra partes del colon derecho, el ciego y el apéndice (edematosos), por lo que se decide realizar una apendicectomía y la reconstrucción con una malla de polipropileno.

Palabras clave: Hernia Inguinal; Apendicectomía; Herniorrafia; Cirugía General (Fuente: DeCS BIREME).

Amyand's hernia repair with surgical mesh and appendectomy: a case report

ABSTRACT

Amyand's hernia is defined as the presence of the vermiform appendix within an inguinal hernial sac. Less than 1 % of the world medical publications on hernias address this disease, out of which very few come from Latin America and the Caribbean. This is the case of a 78-year-old male patient who experienced signs and symptoms for approximately five months. He felt a lump in the right inguinal region which progressively increased in size. Two days prior to admission to the intensive care unit, he said his pain level was 8/10. During the right inguinal approach, the hernial sac was opened, revealing parts of the right colon, cecum and appendix with edematous changes. Therefore, the patient underwent an appendectomy and repair with polypropylene mesh.

Keywords: Hernia, Inguinal; Appendectomy; Herniorrhaphy; General Surgery (Source: MeSH NLM).

1 Universidad de Cartagena, Facultad de Medicina, Grupo Prometheus y Biomedicina Aplicada a las Ciencias Clínicas. Cartagena, Colombia.
2 Universidad de Cartagena, Facultad de Medicina, Departamento Quirúrgico. Cartagena, Colombia.
3 Universidad Industrial de Santander, Facultad de Medicina, Departamento Quirúrgico. Bucaramanga, Colombia.
4 Fundación Universitaria San Martin, Facultad de Medicina, Departamento Médico. Medellín, Colombia.
a Estudiante de Medicina.
b Cirujano General.
c Anestesióloga.
d Médica General.
*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

La hernia de Amyand se define como la presencia de un apéndice vermiforme en un saco herniario a nivel inguinal [1]. Debe su nombre al cirujano francés Claudius Amyand, quien llevó a cabo la primera apendicetomía exitosa en el siglo XVIII, en el Reino Unido, en un niño de 11 años con un apéndice perforado en un saco herniario [2]. En la literatura médica mundial, la hernia de Amyand corresponde a menos del 1 % de las publicaciones sobre hernias, y son contados los casos en Latinoamérica y el Caribe [3]. La incidencia de este cuadro es muy baja, oscila entre el 0,14 % y 1,3 % de todas las hernias inguinales operadas por un cirujano general [4]. Esta condición puede presentarse a cualquier edad y es más frecuente en los hombres (con una relación 9:1, respecto a las mujeres) [4].

La identificación precoz y la corrección adecuada de la hernia de Amyand tienen grandes implicancias, ya que aproximadamente un 78 % de los pacientes muestran una hernia encarcelada, independientemente de la integridad del apéndice, que es normal en la mayoría de los casos (45 % vs. 38 % inflamado y no complicado vs. 17 % perforado) [5]. En la actualidad, una de las incógnitas sobre esta condición es la ausencia de evidencia contundente sobre el tratamiento definitivo de la hernia, sobre si es mejor utilizar malla protésica o no, y también si es favorable realizar apendicectomía profiláctica [6]. Sin embargo, esto depende de la integridad del apéndice y de las estructuras comprometidas en la hernia.

Dado que el diagnóstico preoperatorio es muy difícil, la experticia del cirujano y la toma de decisiones durante el pre y perioperatorio son fundamentales para garantizar el éxito del manejo de este cuadro. El objetivo de este manuscrito es compartir la descripción del abordaje y los resultados de un caso de presentación poco frecuente, y registrar una memoria clínico-académica sobre la hernia de Amyand en Colombia. Se obtuvo el consentimiento informado por parte del paciente para el reporte del caso.

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo masculino de 78 años quien acude al departamento de urgencias por un cuadro clínico de aproximadamente 5 meses de evolución, que se caracteriza por la sensación de tener una masa en la región inguinal derecha que crece de manera progresiva. Dos días antes de ingresar al hospital reporta dolor (escala 8/10). Algunos antecedentes de relevancia son un cáncer de tiroides no especificado (tratado con tiroidectomía con traqueostomía secundaria) y una cirugía pélvica y de fémur derecho a causa de un accidente de tránsito.

El examen físico del paciente revela que el estado general es regular, con traqueostomía funcional, limitación para la marcha y sin alteraciones cardiopulmonares. En la región abdominal se evidencia una hernia inguinoescrotal derecha gigante no reductible y muy dolorosa (Figura 1). Debido al deterioro progresivo, el paciente ingresa al quirófano para una cirugía de emergencia, con base en los hallazgos clínicos.

Figura 1. Hernia inguinoescrotal derecha gigante (imagen preoperatoria)

Se realiza abordaje a nivel inguinal derecho abriendo el saco herniario donde se evidencia el colon derecho, el ciego y el apéndice cecal con cambios edematosos crónicos (Figura 2), por lo que se decide realizar una apendicetomía y la muestra se envía al servicio de patología. Se reduce el contenido de la hernia a la cavidad abdominal y la pared inguinal es reconstruida con una malla fija de polipropileno de 15 cm x 5 cm. En el escroto se deja un drenaje de Penrose. El procedimiento finaliza sin complicaciones perioperatorias.

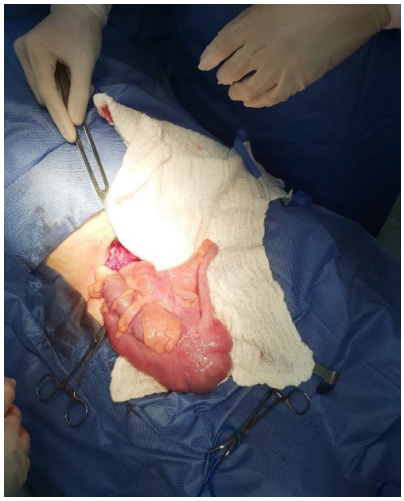


Figura 2. Colon derecho, ciego y apéndice cecal edematosos (imagen intraoperatoria)

https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.11

El paciente evoluciona de manera satisfactoria en recuperación, sin dolor, y tolera adecuadamente la vía oral. La herida sana sin recidivas ni signos de irritación peritoneal, por lo que se decide darle de alta con signos de alarma. El paciente es evaluado a los cinco días de la operación y se observa una adecuada mejoría (Figura 3).

Figuras 3. Imagen de la herida en el control (quinto día posoperatorio)

DISCUSIÓN

La presentación clásica de la hernia de Amyad es una masa, que puede ser o no dolorosa, en la región inguinal o inguinoescrotal que no puede distinguirse de una hernia incarcerada, por lo que, en muchas ocasiones, se llega al diagnóstico durante la exploración quirúrgica intraoperatoria [7]; pero con las nuevas herramientas de imágenes, el diagnóstico puede ser temprano. Akfirat et al. [8] fueron los primeros en reportar el diagnóstico por medio de ultrasonido; Luchs et al. [9], los primeros en diagnosticar la hernia de Amyand en una tomografía axial computarizada (TAC).

Existe controversia con respecto al mecanismo fisiopatológico de la apendicitis, el cual es producido usualmente por la obstrucción extraluminal del apéndice [10]. No obstante, Han et al. [1] reportaron el caso de hernia de Amyand con un fecalito al interior del apéndice [1]. Debido a estas observaciones, se han propuesto las siguientes teorías [11]: 1. Formación de la incarceración y una subsecuente inflamación apendicular [12]; 2. La presencia del apéndice en el saco herniario facilita el desarrollo de adhesiones entre la membrana serosa y el saco, lo que resulta en una hernia irreducible que se lesiona [13]; 3. La contracción de la musculatura anterolateral abdominal incrementa la presión intraabdominal y causa la compresión y obstrucción funcional por el prolapso apendicular [14]; y 4. La inflamación apendicular dentro del saco herniario irreducible acentúa el edema por estasis venosa, lo que deteriora la microcirculación de la pared del apéndice y facilita el sobrecrecimiento bacteriano [15].

El diagnóstico diferencial debe hacerse con enfermedades como hernia estrangulada, omentocele estrangulado, hernia de Richter, adenitis inguinal, epididimitis aguda, tumor testicular e hidrocele agudo [16]. Losanoff y Basson [17] propusieron un sistema de clasificación que incluye recomendaciones para el manejo quirúrgico, las cuales pueden contribuir para tomar decisiones durante la operación (Tabla 1) [17]. A pesar de estas recomendaciones, no existe un consenso para el manejo quirúrgico de estos pacientes. Shaban et al. [18] reportaron un caso de hernia inguinal recurrente en un paciente de 59 años, a quien, durante la exploración quirúrgica y debido a las características del apéndice, optaron por realizar una apendicectomía y reparación con una malla de polipropileno [18]. Holmes y Guinn [19] optaron por la misma técnica para prevenir la recurrencia, con resultados satisfactorios durante el seguimiento posoperatorio [19]. Por otro lado, Han et al. [1] utilizaron un abordaje quirúrgico laparoscópico tanto para apendicectomía como hernioplastia, dado el uso generalizado de la ecografía y la TAC, que hace factible el diagnóstico preoperatorio. En el presente caso clínico, la inflamación del apéndice categoriza a la hernia en el tipo 2, por lo que requería una apendicectomía y se optó por la reparación con malla de polipropileno. El paciente evolucionó de manera satisfactoria y sin complicaciones.

Tabla 1. Clasificación de Losanoff y Basson para el manejo de hernia de Amyand [17]

Clasificación	Descripción	Tratamiento
Tipo 1	Hernia inguinal con apéndice normal	Reducción de hernia, reparación con malla
Tipo 2	Hernia inguinal con apendicitis aguda sin sepsis abdominal	Apendicectomía y reparación primaria sin malla
Tipo 3	Hernia inguinal con apendicitis aguda y compromiso de pared abdominal o sepsis peritoneal	Laparotomía, apendicetomía, reparación primaria de hernia sin malla
Tipo 4	Hernia inguinal con apendicitis aguda con patología abdominal	Manejo igual al tipo 1-3, investigar la patología según sea necesario

En conclusión, la hernia de Amyand es un cuadro poco frecuente que se presenta, por lo común, como una masa dolorosa en la región inguinal que simula cualquier condición herniaria o cuadro inguinoescrotal. En el presente caso, fue diagnosticada de forma intraoperatoria, asociada a apendicitis aguda. Fue clasificada como hernia de Amyand tipo 2, la cual se trató con una apendicectomía y una reparación con malla de polipropileno con un resultado satisfactorio. Existe controversia en cuanto al abordaje quirúrgico de estos pacientes y es necesario individualizar los casos de acuerdo con el estado del apéndice cecal, la situación general del paciente y la integridad de la hernia. La evidencia sobre el manejo de esta entidad es limitada, por lo que es necesario desarrollar estudios de mejor calidad que brinden un enfoque que garantice resultados óptimos en estos pacientes.

Contribuciones de los autores: IDLM: concepción y diseño del artículo, investigación, redacción y revisión crítica del artículo, aprobación de la versión final. AELN: concepción del artículo, investigación, redacción y revisión crítica del artículo, aprobación de la versión final. CGOP: concepción y diseño del artículo, extracción de los datos de la historia clínica, revisión crítica del artículo, aprobación de la versión final. AMAA: concepción y diseño del artículo, extracción de los datos de la historia clínica, revisión crítica del artículo, aprobación de la versión final. RMOP: concepción y diseño del artículo, extracción de los datos de la historia clínica, revisión crítica del artículo, aprobación de la versión final.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Han SH, Li MY, Lai HF. A total laparoscopic treatment strategy for Amyand's hernia complicated with appendicitis: A case report. Int J Surg Case Rep. 2019; 59: 11-4.
2. Creese PG. The first appendectomy. Surg Gynecol Obstet. 1953; 97(5): 643-52.
3. National Library of Medicine. Amyand's hernia [Internet]. NIH; 2020. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Amyand%27s+hernia&size=200
4. Manatakis DK, Tasis N, Antonopoulou MI, Anagnostopoulos P, Acheimastos V, Papageorgiou D, et al. Revisiting Amyand's Hernia: A 20-Year Systematic Review. World J Surg. 2021; 45(6): 1763-70.
5. Papaconstantinou D, Garoufalia Z, Kykalos S, Nastos C, Tsapralis D, Ioannidis O, et al. Implications of the presence of the vermiform appendix inside an inguinal hernia (Amyand's hernia): a systematic review of the literature. Hernia. 2020; 24(5): 951-9.
6. Okita A, Yoshida O, Murakami M. Incarcerated Amyand's Hernia. Acta Med Okayama. 2020; 74(2): 171-4.
7. García-Cano E, Martínez-Gasperin J, Rosales-Pelaez C, Hernández-Zamora V, Montiel-Jarquín JA, Franco-Cravioto F. Hernia de Amyand y appendicitis complicada; presentación de un caso y elección de tratamiento quirúrgico. Cir Cir. 2016; 84(1): 54-7.
8. Akfirat M, Kazez A, Serhatlioglu S. Preoperative sonographic diagnosis of sliding appendiceal inguinal hernia. J Clin Ultrasound. 1999; 27(3): 156-8.
9. Luchs JS, Halpern D, Katz DS. Amyand's hernia: prospective CT diagnosis. J Comput Assist Tomogr. 2000; 24(6): 884-6.
10. Perrotti S, Bosco D, Miano D, Amico A, Latino R, Cataldo AD. Incarcerated Amyand's hernia: A case report. Int J Surg Case Rep. 2018; 51: 265-7.
11. Patoulias D, Kalogirou M, Patoulias L. Amyand's hernia: an Up-to-Date review of the literature. Acta Medica (Hradec Králové). 2017; 60(3): 131-4.
12. Ash L, Hatem S, Ramirez GAM, Veniero J. Amyand's hernia: a case report of prospective ct diagnosis in the emergency department. Emerg Radiol. 2005; 11(4): 231-2.
13. Abu-Dalu J, Urca I. Incarcerated inguinal hernia with a perforated appendix and periappendicular abscess: report of a case. Dis Colon Rectum. 1972; 15(6): 464-5.
14. Solecki R, Matyja A, Milanowski W. Amyand's hernia: a report of two cases. Hernia. 2003; 7(1): 50-1.
15. Okur MH, Karacay S, Uygun I, Topcu K, Ozturk H. Amyand's hernias in childhood (a report on 21 patients): a single-centre experience. Pediatr Surg Int. 2013; 29(6): 571-4.
16. Michalinos A, Moris D, Vernadakis S. Amyand's hernia: a review. Am J Surg. 2013; 27(6): 989-95.
17. Losanoff JE, Basson MD. Amyand hernia: a classification to improve

management. Hernia. 2008; 12(3): 325-6.
18. Shaban Y, Elkbuli A, McKenney M, Boneva D. Amyand's hernia: a case report and review of the literature. Int J Surg Case Rep. 2018; 47: 92-6.
19. Holmes K, Guinn JE. Amyand hernia repair with mesh and appendectomy. Surg Case Rep. 2019; 5(1): 42.

Correspondencia:
Iván David Lozada-Martínez
Dirección: Las Gaviotas, primera etapa, manzana 37 lote 05. Cartagena de Indias, Bolívar, Colombia.
Teléfono: +57 315 7799823
Correo electrónico: ivandavidloma@gmail.com

Recibido: 14 de mayo de 2021
Evaluado: 15 de julio de 2021
Aprobado: 19 de julio de 2021

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Ivan David Lozada Martínez https://orcid.org/0000-0002-1960-7334
Andrés Elías Llamas Nieves https://orcid.org/0000-0003-3967-0733
Christian German Ospina Pérez https://orcid.org/0000-0002-9572-6829
Ana Milena Álvarez Acuña https://orcid.org/0000-0003-4306-4533
Rosa María Ospina Pérez https://orcid.org/0000-0002-3251-2698

Lactato y catecolaminas: respuesta fisiológica en el paciente crítico

Pedro Torres-Cabezas [3,4]; Santiago Xavier Aguayo-Moscoso [1]; Mario Montalvo-Villagómez [1]; Fernando Jara-González [1]; Pablo Andrés Vélez-Paez [1]; Gustavo Velarde-Montero [1]; Amilcar Tinoco-Solórzano [1]; Jorge Luis Vélez-Paez* [1,2]

RESUMEN

El lactato es un metabolito altamente dinámico que, en condiciones anaerobias, es producido por hipoxia o isquemia; y en condiciones aerobias, es sintetizado por un mecanismo impulsado por la estimulación adrenérgica, a través del receptor ß2, que potencia la acción de la bomba sodio-potasio, y por un estado de glicólisis aerobia acelerada. Este metabolito es capaz de intercambiarse entre diferentes células productoras y consumidoras, con lo que asegura la materia prima para obtener energía.
El sistema nervioso simpático responde a los estímulos de estrés con la liberación de catecolaminas, que actúan como hormonas y como neurotransmisores en varios tejidos del cuerpo y permiten un aumento del metabolismo que eleva los valores de glucosa y el oxígeno disponible.
Existe una relación fisiológica de dependencia entre las catecolaminas y la producción de lactato que predispone al organismo para responder de forma efectiva ante una situación de estrés. Sin embargo, en tejidos sensibles, la respuesta adrenérgica exacerbada puede ocasionar efectos exagerados que pueden incrementar la probabilidad de fallo. En base al conocimiento de estos mecanismos, se plantean estrategias terapéuticas enfocadas en regular la actividad simpática.

Palabras clave: Lactato; Catecolaminas; Receptores Adrenérgicos (Fuente: DeCS BIREME).

Lactate and catecholamines: a physiological response in critically ill patients

ABSTRACT

Lactate is a highly dynamic metabolite that is produced, under anaerobic conditions, due to hypoxia or ischemia. Under aerobic conditions, it is synthesized by a mechanism driven by the stimulation of the ß2 adrenergic receptor, which increases the activity of the sodium-potassium pump, and by a state of accelerated aerobic glycolysis. This metabolite is capable of being exchanged between different producing and consuming cells, ensuring the raw material for energy production.
The sympathetic nervous system responds to stress stimuli through the release of catecholamines, which act as hormones and neurotransmitters in various tissues of the body, allowing an increase in metabolism that raises glucose and available oxygen levels.
There is a physiological dependence between catecholamine levels and lactate production, predisposing the body to respond effectively to a stressful situation. However, an exacerbated adrenergic response may cause exaggerated effects on sensitive tissues that increase the probability of failure. Based on the knowledge of these mechanisms, therapeutic strategies focused on regulating the sympathetic activity are proposed.

Keywords: Lactic Acid; Catecholamines; Receptors, Adrenergic (Source: MeSH NLM).

1 Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Ecuador.
2 Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas. Quito, Ecuador.
3 Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ciencias de la Salud. Ibarra, Ecuador.
4 Hospital General Ibarra, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Ibarra, Ecuador.
* Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

Ante una situación de estrés fisiológico (ejercicio, agitación, miedo) o patológico (proceso agudo o crónico, uso de ciertos fármacos, procedimientos) se produce una estimulación del sistema nervioso simpático, el cual, en condiciones normales, prepara al organismo para afrontarla y, por lo general, incrementa la capacidad de respuesta, ofreciendo una mayor cantidad de glucosa y de oxígeno disponible (DO2) [1]. La glucosa plasmática aumenta, lo mismo que el oxígeno disponible, debido al crecimiento del gasto cardiaco y la concentración arterial de oxígeno. Al disponer de glucosa y oxígeno, la célula genera un mayor volumen de piruvato que excede la capacidad de metabolismo de la mitocondria hacia el ciclo de Krebs, por lo que se convierte en lactato [2].

Cuando un paciente sufre un proceso patológico que aumenta el consumo o disminuye la disponibilidad de oxígeno, el lactato puede incrementarse por una condición de hipoperfusión [3]. Por lo tanto, es importante entender el mecanismo de la génesis de lactato e interpretar de manera adecuada el estado del paciente para administrar los soportes requeridos.

En esta revisión, se expondrá el mecanismo mediante el cual la estimulación del sistema simpático promueve el aumento de los valores de lactato sérico; además, trataremos de explicar la compleja interacción farmacológica y fisiológica del lactato con las catecolaminas y la utilidad de este conocimiento para el manejo del paciente críticamente enfermo con sepsis y choque séptico.

El lactato como fuente de energía

El lactato proviene del metabolismo de la glucosa. A través del proceso de glucólisis, la glucosa se convierte en piruvato por acción de la enzima fosfofructocinasa en la vía de Embden-Meyerhof [2]. El piruvato obtenido puede seguir dos rutas: en la primera, ingresa a la mitocondria, y puede ser convertido en acetilcoenzima A y, así, entrar al ciclo de Krebs para producir adenosín trifosfato (ATP); en la segunda ruta, el piruvato puede ser convertido en el citosol a lactato por acción de la enzima deshidrogenasa láctica [2,4].

El lactato es un metabolito altamente dinámico, producto del metabolismo anaerobio y puede usarse como combustible por varias células del organismo, particularmente, durante el aumento del metabolismo ocasionado por el ejercicio o la enfermedad [5]; y, en condiciones aerobias, se genera lactato constantemente. Además, se produce un traslado entre células consumidoras y productoras que cumple con tres propósitos: ser una fuente de energía, ser un precursor gluconeogénico y actuar como molécula de señalización [6].

Desde el punto de vista bioenergético, un incremento en la glicólisis, incluso con una disposición de oxígeno adecuada, requiere una cantidad suficiente de NAD+ para aceptar electrones en su primer paso de oxidación. Es necesario, entonces, un mecanismo de reciclaje en el citosol para producir NAD+ desde NADH; en este punto, en la conversión de piruvato a lactato, el electrón de NADH pasa al piruvato y genera el NAD+ necesario para la glicólisis [7]. Por lo tanto, un incremento en la disposición de glucosa en la célula como fuente de energía produce también lactato aun en una condición aerobia.

El lactato que es captado por las células consumidoras se convierte en piruvato en el interior de la mitocondria, con base en la teoría del transporte intracelular de lactato [5,6]. El metabolismo del lactato en el interior de la mitocondria ocurre por acción del complejo de oxidación de lactato mitocondrial (COLm), que contiene varios componentes esenciales para la oxidación de lactato como un transportador de monocarboxilato (TMC), la enzima lactato-deshidrogenasa (LDH) y una citocromo-oxidasa (COx) [6] (Figura 1).

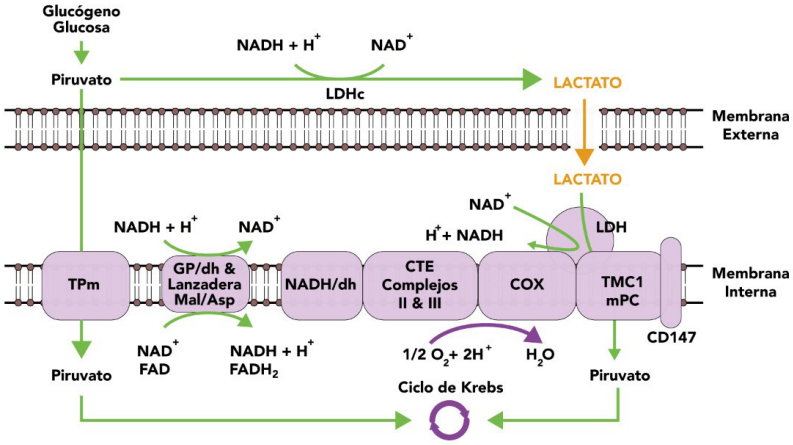


Figura 1. Complejo de oxidación mitocondrial de lactato.
Modificado de [6]

https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.12

La producción y absorción de lactato es variable en los diferentes tejidos del organismo. Los valores de lactato sanguíneo son el resultado de la relación entre la producción, la reabsorción, el metabolismo y la excreción. La diferencia en las concentraciones de lactato en distintos tejidos de un mismo organismo está explicada por este principio [5,8].

En el sistema cardiaco, el lactato es consumido por las fibras musculares cardiacas durante el aumento de la demanda de trabajo del miocardio. Ahí otra vez se convierte en piruvato al interior de la mitocondria cardiaca por acción de la deshidrogenasa láctica mitocondrial (LDHm), gracias al transporte por la vía del MCT1 (una isoforma del transportador de monocarboxilato) [5,8].

En el tejido nervioso, las células pueden utilizar el lactato como fuente de energía, lo que se ha confirmado mediante el análisis inmunológico de LDHm [5]. En el sistema nervioso, el lactato deriva del glicógeno astrocítico en el aumento del metabolismo cerebral y tiene un rol energético importante. Además, el glicógeno astrocítico mantiene los niveles de ATP en el cerebro en valores adecuados y actúa como un posible mecanismo de defensa neuronal [9].

El músculo esquelético es el sitio de mayor producción y de aclaramiento de lactato del cuerpo. En un incremento rápido del metabolismo muscular, el lactato es liberado a la circulación y, si el músculo se mantiene en actividad, este lactato puede ser nuevamente utilizado como recurso para obtener energía [5].

Sistema nervioso simpático en condiciones de estrés

En el modelo de Langley y Gaskey, el sistema nervioso autónomo incluye al sistema nervioso parasimpático de origen craneal y sacro, y está dividido por el sistema simpático a nivel toracolumbar [1,10].

Las neuronas preganglionares del sistema nervioso autónomo simpático emergen del sistema nervioso central hacia los ganglios de la cadena simpática, donde realizan sinapsis con la neurona posganglionar [11], viajan junto al nervio raquídeo y se extienden hacia todas las zonas del cuerpo siguiendo la distribución de los dermatomas. Estas neuronas preganglionares controlarán los vasos sanguíneos, los músculos piloerectores y las glándulas sudoríparas [10,12]. La fibra preganglionar puede atravesar el ganglio paravertebral hacia los ganglios prevertebrales simpáticos celíaco, mesentérico superior y mesentérico inferior, realizar sinapsis con la neurona posganglionar y salir para dar la inervación simpática a los órganos de los sistemas digestivo, urinario, reproductor y a las glándulas suprarrenales [11].

La noradrenalina es una catecolamina que cumple la función de neurotransmisor y de hormona. De acuerdo al sitio de liberación y donde genere su efecto se produce en los siguientes lugares: 1) la unión de la neurona posganglionar con el tejido efector del sistema nervioso simpático, 2) algunos núcleos del sistema nervioso central y 3) las glándulas suprarrenales, desde donde se libera a la circulación [12].

El sistema nervioso simpático se activa ante las situaciones de estrés y el aumento de la demanda de energía por el organismo. Está distribuido de manera amplia y cuando es estimulado genera importantes cambios en varios órganos y sistemas [12].

El gasto cardiaco se incrementa por dos mecanismos dependientes de la entrada de calcio al interior del miocito. El primero es un inotropismo positivo secundario a la unión con la troponina C que libera el sitio activo de la actina para su unión con el puente cruzado de la miosina. El segundo es un mecanismo cronotrópico positivo secundario al incremento de cargas positivas que eleva el potencial de reposo y logra que el potencial de umbral se alcance más rápido, lo que ocasiona su despolarización [12].

En el aparato vascular, la vasoconstricción es más intensa, lo que incrementa el volumen estresado y la presión media de llenado sistémico, eleva las resistencias vasculares y, en consecuencia, aumenta la presión arterial. En las vías respiratorias, ocurre una broncodilatación y leve contracción de los vasos sanguíneos, lo cual favorece a la redistribución del flujo sanguíneo a las zonas mejor oxigenadas. Disminuye la actividad del sistema digestivo y aumenta del metabolismo basal hasta en un 100 %, incrementa la glucogenólisis y la gluconeogénesis hepáticas y, además, eleva la lipólisis en el tejido adiposo [10,12].

En el sistema nervioso central, las neuronas adrenérgicas se originan, principalmente, en el *locus coeruleus*, desde aquí sus axones se dirigen y actúan sobre receptores adrenérgicos en la amígdala central, circunvolución del cíngulo, giro cingulado, hipocampo, neocórtex, médula espinal, cuerpo estriado y tálamo [13,14]. La estimulación por las neuronas noradrenérgicas aumenta la capacidad del organismo para procesar estímulos relevantes o sobresalientes y suprimir estímulos irrelevantes. En una visión general, los sistemas liberadores de noradrenalina afectan el aprendizaje y la toma de decisiones, el control del sueño y la vigilia, la relevancia sensorial y las respuestas hemodinámicas cerebrales [15].

La médula suprarrenal es el tercer lugar que produce catecolaminas: este órgano sintetiza y libera importantes cantidades de adrenalina y noradrenalina a la circulación sistémica [12,16]. La estimulación de la médula suprarrenal por los nervios simpáticos provoca la liberación de catecolaminas endógenas a la circulación general, teniendo casi los mismos efectos sobre los órganos que la

estimulación simpática directa; se diferencian en que las catecolaminas circulantes producen un efecto 5 a 10 veces más prolongado, ya que permanecen de 2 a 4 minutos en la sangre [12].

Catecolaminas endógenas

Las catecolaminas se sintetizan a partir del aminoácido tirosina, que sufrirá varias reacciones bioquímicas en el interior de la célula [17]. Por varias reacciones enzimáticas, la tirosina se convierte en noradrenalina. Una pequeña parte de la noradrenalina es metilada a adrenalina. La noradrenalina y adrenalina resultantes son transportadas al interior de las vesículas granulares para su almacenamiento, hasta que llega el estímulo para su liberación [18].

La acción de las catecolaminas finaliza por dos mecanismos: el primero, la inactivación enzimática; el segundo, la captación neuronal y extraneuronal. Para la inactivación de las catecolaminas endógenas existe un sistema enzimático específico constituido por la catecol-o-metiltransferasa (COMT) y la monoaminooxidasa (MAO). La MAO es una enzima oxidativa localizada principalmente en la membrana mitocondrial externa de las neuronas, aunque también está en el tejido no neuronal, y su actividad se centra en la fracción citoplasmática de las monoaminas fuera de las vesículas. La COMT es una enzima localizada en los tejidos neuronales y extraneuronales, y se ubica en la fracción soluble citoplasmática que puede estar asociada a la membrana celular. Esta enzima metaboliza las catecolaminas circulantes en el riñón, el hígado y las que son liberadas localmente en el tejido efector [19-23].

Fisiología de la liberación de lactato por estimulación adrenérgica

En varios tejidos, sobre todo en el muscular, la estimulación adrenérgica incrementa la formación de lactato mediante un aumento en la actividad de la bomba Na+/K+ ATPasa mediado por la estimulación del receptor adrenérgico ß2. La activación de este receptor aumenta la producción de AMP cíclico, lo que induce la estimulación de la glucogenólisis y la glucólisis con la producción concomitante de ATP y la activación de la bomba Na+/K+ ATPasa. Esta activación consume ATP, lo que lleva a la generación de ADP. El incremento en la concentración de ADP estimula mayor generación de piruvato y, en consecuencia, más lactato [3,24] (Figura 2).

Ante la estimulación por catecolaminas endógenas o exógenas, se produce un estado llamado glucólisis aerobia acelerada, que ocurre cuando la tasa de metabolismo de los carbohidratos excede la capacidad oxidativa de las mitocondrias que incrementan el lactato en condición aerobia [3].

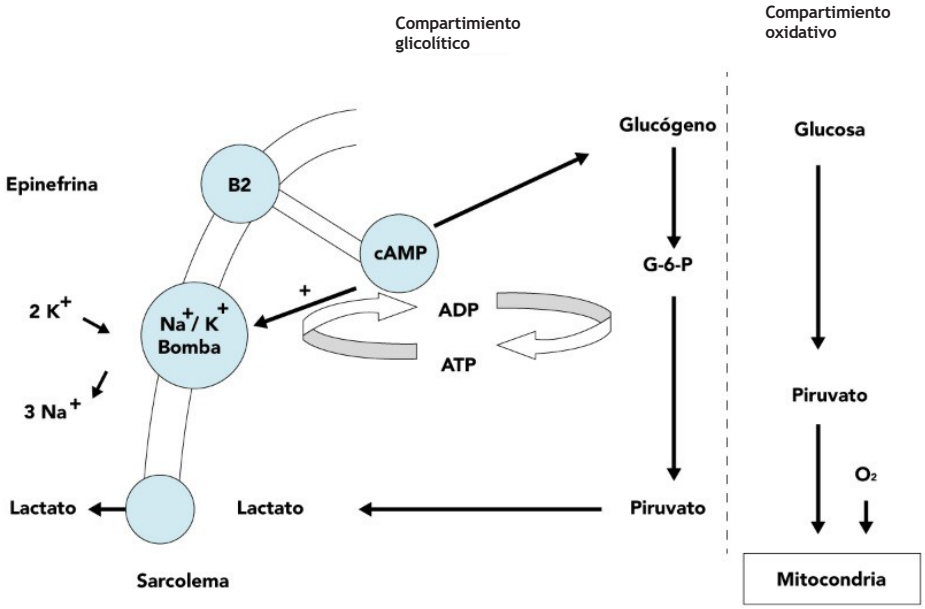


Figura 2. Relación del receptor ß2 adrenérgico con la bomba Na+/K+ ATPasa y la producción de lactato
Modificado de [3]

Receptor β2 adrenérgico y producción de lactato

La estimulación del receptor β2 ocasiona un incremento aeróbico de los niveles de lactato por un mecanismo dependiente de la bomba Na+/K+ ATPasa, ya explicado en este capítulo. El receptor β2 es una proteína transmembrana asociada a la proteína G; su estimulación produce un cambio conformacional que activa la adenilato-ciclasa y aumenta la concentración de AMPc intracelular, lo que lleva a la estimulación de proteincinasa A, la cual induce la liberación de Ca++ y, como resultado, favorece la contracción muscular [25].

El receptor β2 adrenérgico transmite señales hacia el interior de la célula a través de un sistema de segundo mensajero acoplado a proteína G. La unión de un agonista de alta eficacia y alta afinidad se asocia con una heterogeneidad conformacional que puede ser importante para permitir que el receptor β2 adrenérgico active varias proteínas de señalización o reguladoras alternativas, dependiendo del contexto fisiológico (Gs, Gi, quinasas y arrestinas) [26].

Algunos codones específicos en los genes que codifican el receptor β2 adrenérgico han presentado polimorfismos [27] que pueden influir de manera positiva o negativa en los sistemas cardiovascular, respiratorio, metabólico y musculoesquelético debido a la gran expresión de los receptores β2 adrenérgicos en todo el cuerpo [25]. Las alteraciones de este receptor se correlacionan con hipertensión, con mayor requerimiento de vasopresor durante la cirugía [27]; sin embargo, no se ha comprobado que estos polimorfismos predispongan a un mejor rendimiento en atletas [25].

El lactato y las situaciones de estrés

Durante las situaciones de estrés, como ejercicio, exposición al peligro, enfermedad o trauma, el estímulo simpático genera una liberación de catecolaminas endógenas, las cuales pueden estimular los receptores adrenérgicos [10,12].

Cuando una persona sana se ejercita, la elevación de catecolaminas estimula la producción de lactato en el músculo estriado, pero no en el tejido adiposo. En este proceso, el receptor β2 es el adrenoreceptor más importante en la regulación de la producción de lactato [28]. El ejercicio de moderada a alta intensidad produce hiperlactatemia por estrés: cuando se alcanza un porcentaje del máximo oxígeno consumido (VO2 max), la acumulación de lactato se incrementa. Las concentraciones plasmáticas de epinefrina y norepinefrina se elevan en el ejercicio, lo cual estimula la glucogenólisis y la producción de lactato. Entonces, en el ejercicio, el lactato se incrementa por el incremento del metabolismo y no solo por la disminución de la disposición de oxígeno por el tejido. Esto se comprueba con la capacidad del músculo para producir lactato en condiciones aeróbicas durante el ejercicio de gran intensidad [7].

La enfermedad crítica está asociada con hiperlactacidemia, y a mayor concentración de lactato en la sangre, mayor es el riesgo de muerte de los pacientes. La teoría básica es que la hiperlactacidemia de la enfermedad crítica se produce por una hipoperfusión tisular o por hipoxia tisular y es indicativa de metabolismo anaerobio. Sin embargo, en estudios en humanos no se ha encontrado una relación lineal entre los niveles de lactato y los marcadores de perfusión u oxigenación [7].

La producción metabólica hipóxico-anaeróbica de lactato puede ser global (*shock*) o focal (p. ej., isquemia intestinal). El aumento no hipóxico del nivel de lactato en el enfermo crítico puede ser el resultado de la eliminación alterada, la disfunción de la piruvato deshidrogenasa, el aumento de la degradación de proteínas a piruvato y la glucólisis aeróbica acelerada [29].

En el caso del *shock* séptico, las guías de manejo actuales sugieren realizar un manejo clínico enfocado en normalizar los niveles de lactato. Sin embargo, ante la evidencia de otras formas de producción y aclaramiento de lactato no relacionado con anaerobiosis, se ha planteado que la resucitación guiada por lactato como marcador de normalización de la hipoxia/isquemia puede llevar a una sobreactuación al tratar de aclarar un lactato generado por otro mecanismo fisiopatológico [30].

El estudio ANDROMEDA Shock Trial, desarrollado en Latinoamérica, compara la resucitación guiada por objetivo clínico de tiempo de llenado capilar con la resucitación guiada por niveles en sangre arterial de lactato, e indica que no existió diferencia en la mortalidad a los 28 días entre los dos grupos. No obstante, el grupo de pacientes guiados por perfusión periférica recibió menor cantidad de fluidos de resucitación dentro de las primeras 8 horas y desarrolló menos disfunción orgánica asociada a las 72 horas de la randomización [31].

Entre los pacientes con *shock* séptico que desarrollan hiperlactatemia y se relacionan con el grado de hipoperfusión aparecen dos patrones clínicos: el primero, los pacientes con hiperlactatemia asociada a saturación venosa central baja ($ScvO_2$), alta diferencia de CO_2 arterial y venoso ($P(cv\text{-}a)\ CO_2$) o tiempo de llenado capilar prolongado; y, el segundo patrón, los que tienen hiperlactatemia aislada. Los pacientes del primer grupo presentan una mayor disfunción circulatoria [32].

Con esta premisa, se propone que los niveles de lactato durante la enfermedad severa están en relación con un mecanismo de anaerobiosis, principalmente, pero que existen otros determinantes capaces de mantener niveles elevados de lactato, incluso cuando la condición de hipoxia/isquemia está resuelta.

El incremento de la glicólisis aerobia por la estimulación del receptor β2 es un mecanismo común en la generación de lactato durante estados iniciales de *shock* [7]. El incremento de AMPc, por estimulación adrenérgica del receptor β2, activa la glucogenólisis y la glucólisis, las cuales favorecen la síntesis de lactato dependiente de la bomba Na+/K+ ATPasa mediante la producción de ATP [33].

El lactato y el uso de catecolaminas exógenas

La administración de fármacos que estimulan los receptores adrenérgicos puede incrementar la producción aeróbica de lactato por el mismo mecanismo fisiopatológico que emplean las catecolaminas endógenas en el estrés. Los fármacos vasoactivos e inotrópicos son utilizados con frecuencia en las unidades de cuidados intensivos por su capacidad de modificar los determinantes del oxígeno disponible (DO2) en casos de compromiso de la hemodinamia y perfusión.

Las investigaciones en pacientes con *shock* séptico, en quienes compararon el efecto de epinefrina, norepinefrina y dobutamina en el soporte hemodinámico, mostraron que la epinefrina es tan efectiva como la combinación norepinefrina-dobutamina para alcanzar objetivos hemodinámicos; sin embargo, el grupo que empleó epinefrina presentó una acidosis láctica marcada, pero transitoria y, además, un incremento en el ratio de los niveles de lactato/piruvato [29].

Un estudio prospectivo observacional evaluó la relación entre los niveles de adrenalina, lactato y mortalidad en pacientes con *shock* séptico en unidades de cuidados intensivos y reportó que las personas que reciben adrenalina como soporte hemodinámico muestran una correlación positiva entre la máxima dosis de adrenalina y la concentración máxima de lactato en sangre. En este estudio se calcula el índice lactato como el grado de variación de lactato en relación al incremento de adrenalina. Es relevante la conexión de este índice con la mortalidad de los pacientes con *shock* séptico, ya que los sobrevivientes tienen un índice de lactato más elevado que los no sobrevivientes. Esto puede sugerir que la respuesta en la producción de lactato por la estimulación β2 es predictiva de sobrevida en pacientes críticos, al contrario de la elevación de lactato dependiente de hipoxia [34].

Uso de fármacos para modificar la concentración de lactato

El uso de fármacos con actividad antagonista sobre el estímulo simpático ha sido propuesto para disminuir los efectos ocasionados por la descarga adrenérgica secundaria a la injuria, ya que es un mecanismo capaz de incrementar el consumo de oxígeno por los tejidos, sobre todo a nivel cardiaco.

El *shock* séptico es la principal causa de muerte en los pacientes internados en unidades de cuidados intensivos y, según la definición de la Campaña de Sobrevivencia a la Sepsis, está asociado a la hipoperfusión e incremento en los valores de lactato. Aunque la resucitación con fluidos y el uso de vasopresores son los tratamientos de soporte hemodinámico más utilizados para mantener la presión arterial y el flujo sanguíneo a los órganos vitales, estos procedimientos pueden tener efectos cardiacos deletéreos. La sobreestimulación simpática y el uso de catecolaminas exógenas pueden incrementar el riesgo de comprometer la función cardiaca durante la sepsis [35].

La hiperlactacidemia persistente durante el *shock* séptico ha sido catalogada como multifactorial: por generación anaeróbica secundaria a hipoperfusión, por la producción aeróbica dependiente de la descarga adrenérgica y por la disminución en el aclaramiento de lactato [36].

El experimento en modelos animales publicado por Hernández et al. plantea que una respuesta adrenérgica excesiva puede causar hiperlactacidemia persistente y que la modulación adrenérgica puede resultar beneficiosa. El estudio consistió en inducir un *shock* séptico por endotoxemia en un modelo animal y asignarlo a uno de tres grupos: control, esmolol y dexmedetomidina. Las variables hemodinámicas y los niveles de lactato (muscular, portal y sistémico) fueron monitorizados: la frecuencia cardiaca más baja se observó en el grupo esmolol, y los valores finales de lactato más bajos se encontraron en los grupos de dexmedetomidina y esmolol. No se observó diferencia en la producción de lactato muscular en los tres grupos; los niveles de lactato portal disminuyeron al administrarse esmolol y dexmedetomidina, y el aclaramiento de lactato fue mayor en los grupos esmolol y dexmedetomidina que en el control. En conclusión, el uso de dexmedetomidina y esmolol fue asociado con valores arteriales y portales más bajos de lactato y con mejoría del aclaramiento de lactato [36].

Dos revisiones sistemáticas recientes informaron que el uso de betabloqueadores en *shock* séptico disminuye la mortalidad a los 28 días [35,37]. En la revisión sistemática y metaanálisis de Li et al. (2020) se reporta, además, que el empleo de betabloqueadores en pacientes con sepsis y *shock* séptico reduce la mortalidad a los 28 días en los pacientes que reciben esmolol (RR = 0,59, CI: 0,48-0,74, *p*: < 0,00001) y disminuye la frecuencia cardiaca, los niveles plasmáticos de troponina; mientras que los valores de presión arterial media, de presión venosa central, de saturación venosa central y de lactato no presentaron diferencia estadísticamente significativa. El trabajo concluye que la falla circulatoria secundaria a la sepsis tiene un componente de dilatación vascular periférica, pero también un grado variable de compromiso miocárdico. Optimizar el aporte y el consumo de oxígeno miocárdico del paciente séptico mejora las posibilidades de sobrevida, a pesar de no mostrar una

diferencia en los valores de lactato [35].

Con base en los estudios citados, el uso de betabloqueadores con actividad sobre los receptores ß1 disminuye la mortalidad en pacientes con *shock* séptico, lo que se explica por la evidencia de modulación sobre la función cardiaca de la respuesta adrenérgica. Esta es un área de estudio que requiere más trabajos para su total entendimiento. Sin embargo, de acuerdo con estos resultados, podemos afirmar que el objetivo de controlar la descarga adrenérgica durante el *shock* séptico estaría basado en disminuir el consumo de oxígeno por el miocardio, como una condición para disminuir la mortalidad; y que la producción aeróbica de lactato por hiperadrenergia es un proceso necesario para permitir el intercambio entre las células de lactato como molécula para generar energía.

CONCLUSIONES

En una situación de estrés, el sistema nervioso simpático responde con la liberación de catecolaminas a la brecha sináptica y al torrente sanguíneo. Esto ocasiona un incremento en el oxígeno y la glucosa disponibles para hacer frente a la condición de peligro.

El lactato puede producirse en condiciones aeróbicas gracias al estímulo adrenérgico sobre los receptores ß2. Este tipo de receptor acoplado a la proteína G produce, finalmente, un incremento en la concentración de AMP cíclico que induce la estimulación de la glucogenólisis y glucólisis con producción concomitantes de ATP y la activación de la bomba Na+/K+ ATPasa. El ATP se fragmenta por el trabajo de la bomba y se incrementa la concentración de ADP, lo que estimula una mayor generación de piruvato. Al mismo tiempo, se observa un estado conocido como glucólisis aerobia acelerada, en el que la generación de piruvato supera la capacidad de metabolismo de la mitocondria, por lo que se convierte en lactato y se exporta a la circulación.

El incremento de las catecolaminas endógenas o exógenas aumenta la producción de lactato por vías comunes. El incremento en la concentración de lactato por estimulación adrenérgica está expuesto como una respuesta adecuada que permite afrontar las situaciones de estrés.

La regulación de la respuesta simpática, cuando los niveles de adrenalina están elevados como sucede en *shock* séptico, reduciría la mortalidad por un mecanismo dependiente del control de consumo de oxígeno por el músculo cardiaco. Aunque también, en estudios experimentales, existe una asociación con la producción y aclaramiento de lactato respecto al uso de fármacos betabloqueadores.

Contribuciones de los autores: Pedro Torres-Cabezas, Santiago Xavier Aguayo-Moscoso, Mario Montalvo-Villagómez, Fernando Jara-González, Pablo Andrés Vélez-Paez, Gustavo Velarde-Montero, han contribuido de forma similar en la idea original, diseño del estudio, recolección y análisis de bibliografía, redacción del borrador y redacción del artículo.
Amilcar Tinoco-Solórzano y Jorge Luis Vélez-Paez han participado en la concepción y diseño del artículo, análisis e interpretación de datos, redacción del artículo, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ernsberger U, Rohrer H. Sympathetic tales: subdivisons of the autonomic nervous system and the impact of developmental studies. Neural Dev. 2018; 13(1): 20.
2. Bar-Even A, Flamholz A, Noor E, Milo R. Rethinking glycolysis: on the biochemical logic of metabolic pathways. Nat Chem Biol. 2012; 8(6): 509-17.
3. Levy B. Lactate and shock state: The metabolic view. Curr Opin Crit Care. 2006; 12(4): 315-21.
4. Suetrong B, Walley KR. Lactic acidosis in sepsis: It's Not All anaerobic: Implications for diagnosis and management. Chest. 2016; 149(1): 252-61.
5. Cruz RSdO, de Aguiar RA, Turnes T, Santos RPD, Fernandes de Oliveira MFM, Caputo F. Intracellular shuttle: the lactate aerobic metabolism. Sci World J. 2012; 2012: 420984.
6. Brooks GA. The science and translation of lactate shuttle theory. Cell Metab. 2018; 27(4): 757-85.
7. Garcia-Alvarez M, Marik P, Bellomo R. Stress hyperlactataemia: present understanding and controversy. Lancet Diabetes Endocrinol. 2014; 2(4): 339-47.
8. Rabinowitz JD, Enerbäck S. Lactate: the ugly duckling of energy metabolism. Nat Metab. 2020; 2(7): 566-71.
9. Matsui T, Omuro H, Liu YF, Soya M, Shima T, Mcewen BS, et al. Astrocytic glycogen-derived lactate fuels the brain during exhaustive exercise to maintain endurance capacity. Proc Natl Acad Sci U S A. 2017; 114(24): 6358-63.
10. Dvorkin MA, Cardinali DP, Iermoli R. Bases Fisiológicas de la Práctica Médica. 14th ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010.
11. Waxenbaum JA, Varacallo M. Anatomy, Autonomic Nervous System. StatPearls; 2019.
12. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiología Médica. 13ra ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 773-85.
13. Berridge CW, Waterhouse BD. The locus coeruleus-noradrenergic system: modulation of behavioral state and state-dependent cognitive processes. Brain Res Rev. 2003; 42(1): 33-84.
14. Harrington MV, Diaz JVN, Rodriguez-Moreno A. Nucleus ceruleus. Neurotransmitters, functions and pathology. Anest Méx. 2007; 19(3): 155-66.
15. Chandler DJ, Jensen P, McCall JG, Pickering AE, Schwarz LA, Totah NK. Redefining Noradrenergic Neuromodulation of Behavior: Impacts of a Modular Locus Coeruleus Architecture. J Neurosci. 2019; 39(42): 8239-49.
16. Antonio-Villa NE, Bello-Chavolla OY. Fisiología de la Glándula Suprarrenal. En: Fisiología de los sistemas endocrino y digestivo. México D. F.: Manual Moderno; 2018.

17. Gutiérrez-García A, Sánchez-Ocampo EM. Uso de las principales drogas inotrópicas, vasoactivas y vasodilatadoras en el perioperatorio. Rev Mex Anestesiol. 2016; 39(Supl 1): 218-22.
18. Katzung BG. Basic and Clinical Pharmacology. 14th ed. San Francisco: McGraw-Hill; 2018.
19. Taira CA, Carranza A, Bertera F, Höcht C. Catecolaminas síntesis metabolismo. Receptores Adrenérgicos y dopaminérgicos. En: Hipertensión Arterial, epidemiología, fisiología, fisiopatología diagnóstico y terapeútica. Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. 2016. p. 94-8.
20. Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Ciencias Fisiológicas [Internet]. Bogotá; 2020. Disponible en: https://www.javeriana.edu.co/Facultades/Medicina/fisiologia/nguias/sna.htm
21. Bellomo R, Chapman M, Finfer S, Hickling K, Myburgh J. Low-dose dopamine in patients with early renal dysfunction: A placebo-controlled randomised trial. Australian and New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Clinical Trials Groups. Lancet. 2000; 356(9248): 2139-43.
22. VanValkinburgh D, Kerndt CC, Hashmi M. Inotropes And Vasopressors. StatPearls; 2020.
23. Marini JJ, Wheeler A. Medicina Crítica y Cuidados Intensivos. Buenos Aires: Jounal S. A.; 2006. p. 50-8.
24. Levy B, Gibot S, Franck P, Cravoisy A, Bollaert PE. Relation between muscle Na+K+ ATPase activity and raised lactate concentrations in septic shock: A prospective study. Lancet. 2005; 365(9462): 871-5.
25. Sarpeshkar V, Bentley DJ. Adrenergic-beta(2) receptor polymorphism and athletic performance. J Hum Genet. 2010; 55(8): 479-85.
26. Nygaard R, Zou Y, Dror RO, Mildorf TJ, Arlow DH, Manglik A, et al. The dynamic process of ß(2)-adrenergic receptor activation. Cell. 2013; 152(3): 532-42.
27. Pan QZ, Shi JH, Li Y, Gao M, Ren SP, Zhao GQ. The Effect of Beta-2 Adrenergic Receptor Genetic Variants on Vasopressor Requirements in Surgery Patients: A Meta-analysis. Biomed Environ Sci. 2019; 32(3): 226-30.
28. Qvisth V, Hagström-Toft E, Enoksson S, Bolinder J. Catecholamine regulation of local lactate production in vivo in skeletal muscle and adipose tissue: Role of ß-adrenoreceptor subtypes. J Clin Endocrinol Metab. 2008; 93(1): 240-6.
29. Levy B, Bollaert PE, Charpentier C, Nace L, Audibert G, Bauer P, et al. Comparison of norepinephrine and dobutamine to epinephrine for hemodynamics, lactate metabolism, and gastric tonometric variables in septic shock: A prospective, randomized study. Intensive Care Med. 1997; 23(3): 282-7.
30. Hernández G, Cavalcanti AB, Ospina-Tascón G, Zampieri FG, Dubin A, Hurtado FJ, et al. Early goal-directed therapy using a physiological holistic view: the ANDROMEDA-SHOCK-a randomized controlled trial. Ann Intensive Care. 2018; 8(1): 52.
31. Hernández G, Ospina-Tascón GA, Damiani LP, Estenssoro E, Dubin A, Hurtado J, et al. Effect of a Resuscitation Strategy Targeting Peripheral Perfusion Status vs Serum Lactate Levels on 28-Day Mortality among Patients with Septic Shock: The ANDROMEDA-SHOCK Randomized Clinical Trial. JAMA. 2019; 321(7): 654-64.
32. Alegría L, Vera M, Dreyse J, Castro R, Carpio D, Henriquez C, et al. A hypoperfusion context may aid to interpret hyperlactatemia in sepsis-3 septic shock patients: a proof-of-concept study. Ann Intensive Care. 2017; 7: 29.
33. Levy B, Desebbe O, Montemont C, Gibot S. Increased aerobic glycolysis through B2 stimulation is a common mechanism involved in lactate formation during shock states. Shock. 2008; 30(4): 417-21.
34. Omar S, Burchard AT, Lundgren AC, Mathivha LR, Dulhunty JM. The relationship between blood lactate and survival following the use of adrenaline in the treatment of septic shock. Anaesth Intensive Care. 2011; 39(3): 449-55.
35. Li J, Sun W, Guo Y, Ren Y, Li Y, Yang Z. Prognosis of ß-adrenergic blockade therapy on septic shock and sepsis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. Cytokine. 2020; 126: 154916.
36. Hernández G, Tapia P, Alegría L, Soto D, Luengo C, Gomez J, et al. Effects of dexmedetomidine and esmolol on systemic hemodynamics and exogenous lactate clearance in early experimental septic shock. Crit Care. 2016; 20(1): 234.
37. Lee YR, Seth MS, Soney D, Dai H. Benefits of Beta-Blockade in Sepsis and Septic Shock: A Systematic Review. Clin Drug Investig. 2019; 39(5): 429-40.

Correspondencia:
Jorge Luis Vélez Paez
Dirección: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Iquique N14-121 y Sodiro – Itchimbía. El Dorado, Ecuador.
Teléfono: (593-02) 2528 690
Correo electrónico: jlvelez@uce.edu.ec

Recibido: 28 de octubre de 2020
Evaluado: 29 de diciembre de 2020
Aprobado: 01 de febrero de 2021

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs

Pedro Torres Cabezas	https://orcid.org/0000-0003-0554-2135
Santiago Xavier Aguayo-Moscoso	https://orcid.org/0000-0003-4919-5497
Mario Montalvo Villagómez	https://orcid.org/0000-0003-2987-7095
Fernando E. Jara González	https://orcid.org/0000-0003-2132-7187
Pablo Andrés Vélez-Paez	https://orcid.org/0000-0002-6392-3895
Gustavo Velarde Montero	https://orcid.org/0000-0002-6530-1280
Amilcar Tinoco-Solórzano	http://orcid.org/0000-0002-4609-3455
Jorge Luis Vélez Paez	https://orcid.org/0000-0002-6956-4475

Tuberculosis espinal: diagnóstico y manejo

Eduardo Jonathan Laos Plasier* [1,2,a]; Alfonso Orlando Basurco Carpio [1,2,a]; José Luis Urquizo Rodríguez [1,2,a]

RESUMEN

La tuberculosis espinal representa el 50 % de los casos de tuberculosis osteoarticular y, sin un tratamiento oportuno, puede ocasionar discapacidad (por complicaciones neurológicas) y deformidad. Se sospecha de esta enfermedad con base en los antecedentes del paciente, la clínica y los hallazgos radiológicos. El diagnóstico se establece con la identificación de *Mycobacterium tuberculosis*, las características histopatológicas y/o hallazgo de bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) en el frotis. El diagnóstico diferencial más importante de la tuberculosis espinal es la espondilodiscitis piógena. La resonancia magnética es la prueba de imagen indicada para la valoración del compromiso neurológico y el estudio diagnóstico diferencial. El tratamiento principal es la quimioterapia antituberculosa, y la cirugía puede ser coadyuvante en los casos de tuberculosis espinal complicada, luego de evaluar el déficit neurológico y la deformidad resultante. Está contraindicado realizar solamente una laminectomía, y los implantes para la artrodesis se pueden utilizar en la infección activa. El 8 % de los pacientes con déficit neurológico no logra recuperarse, aun con el tratamiento.

Palabras clave: Enfermedades de la Columna Vertebral; Tuberculosis de la Columna Vertebral; Cifosis; Paresia (Fuente: DeCS BIREME).

Spinal tuberculosis: diagnosis and treatment

ABSTRACT

Spinal tuberculosis accounts for 50 % of all cases of osteoarticular tuberculosis, causing disability (due to neurological complications) and deformity if left untreated. This disease is suspected based on the patient's medical history, clinical manifestations and radiological findings. It is diagnosed by positive cultures for *Mycobacterium tuberculosis*, the histopathological characteristics of the condition and/or acid-fast bacilli (AFB)-positive smear tests. The main differential diagnosis of spinal tuberculosis is pyogenic spondylodiscitis. Magnetic resonance imaging is the appropriate imaging test to assess the neurological involvement and study the differential diagnosis of the disease. The main treatment is antituberculous chemotherapy, but surgery can be adjunctive in cases of complicated spinal tuberculosis. The decision of which treatment to implement depends on the neurological deficit and the resulting deformity. Laminectomy alone is contraindicated and arthrodesis implants can be used during the active infection. Despite treatment, 8 % of the patients with neurological deficit do not recover.

Keywords: Spinal Diseases; Tuberculosis, Spinal; Kyphosis; Paresis (Source: MeSH NLM).

1 Asociación Peruana de Cirugía Vertebral. Lima, Perú.
2 Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – EsSalud, Departamento de Neurocirugía Servicio de Neurotrauma y Columna. Lima, Perú.
a Médico especialista en Neurocirugía.
*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

La tuberculosis (TB) ha acompañado al hombre a lo largo de la historia. Ha sido encontrada en momias de hasta 9000 años de antigüedad en Perú y Egipto, y se ha descrito desde hace más de 3000 años en tratados de la India con el término "Yakshama" [1]. Actualmente, la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y el mayor desplazamiento de migrantes han hecho difícil su erradicación [2].

En 1779, Percival Pott describió la paraplejía y cifosis causadas por TB, lo que ahora catalogamos como espondilodiscitis/espondilitis tuberculosa complicada [3-6]. Hoy, el término "enfermedad de Pott" o "columna de Pott" describe la infección tuberculosa de la columna, mientras que la "paraplejía de Pott" describe el déficit motor resultante [7].

La tuberculosis espinal (TBE) puede ocasionar discapacidad e insatisfacción al paciente a causa de un diagnóstico tardío o un manejo inadecuado [8]. Los pacientes con complicaciones presentes desde antes del inicio del tratamiento tienen más probabilidades de desarrollar secuelas neurológicas. La TBE debe considerarse en el diagnóstico diferencial de los pacientes con espondilitis o espondilodiscitis, especialmente en las regiones endémicas de TB. El diagnóstico precoz y el tratamiento apropiado son de suma importancia para prevenir las secuelas [9].

En este trabajo realizamos la revisión de la literatura publicada sobre la TBE, especialmente la que está dirigida al diagnóstico y manejo de esta enfermedad. Además, planteamos un algoritmo para el manejo de la tuberculosis espinal activa.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se realizó una revisión narrativa del tema a partir de una búsqueda en las bases de Pubmed y Google Scholar. Los términos utilizados en la pesquisa fueron "spinal (and) tuberculosis", "tuberculous (and) spondylodiscitis", "tuberculous (and) spondylitis"; cada uno con el conector booleano AND con los siguientes términos "diagnosis", "management" y "guideline". La búsqueda se limitó desde el año 2000 hasta el 20 de mayo del 2021. Se encontraron 826 artículos y los autores seleccionaron 34, en inglés o español, que abordaban el tema de interés.

ETIOPATOGENIA

El agente infeccioso es el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, un bacilo aerobio de crecimiento lento que, en condiciones óptimas, se reproduce cada 15 a 24 horas. Este microorganismo puede existir en forma intracelular, extracelular o latente: cada una tiene diferentes propiedades metabólicas y de crecimiento. Por lo general, en el hueso, la infección es paucibacilar [3,8]. La TBE es siempre secundaria, como consecuencia de la diseminación hematógena al hueso esponjoso de la vértebra. El foco primario suele ser una lesión pulmonar o una infección del sistema genitourinario, pero, por lo general, es difícil de detectar. Los factores predisponentes en la TBE incluyen infección previa por TB, desnutrición, alcoholismo, diabetes *mellitus* e infección por VIH; sin embargo, es común no encontrar ninguno de estos [2,10,11].

Entre el 90 y 95 % de TBE compromete el cuerpo vertebral, y el resto, a los elementos posteriores. Los tipos paradiscal, marginal anterior y central son las formas más frecuentes de daño del cuerpo vertebral. El paradiscal es el más común debido a la anatomía vascular arterial de la región, la cual favorece el compromiso subcondral de los platillos terminales [1-3].

Si la bacteria se disemina a través del plexo venoso paravertebral de Batson, el centro del cuerpo vertebral puede estar comprometido, lo que ocasiona su propio colapso y da la apariencia de una vértebra plana, pero sin afectación del disco intervertebral [7]. En el 91 % de los casos, dos o más vértebras están dañadas porque las arterias segmentarias se bifurcan e irrigan dos vértebras adyacentes [12]. El disco intervertebral suele ser el último componente en dañarse debido a la falta de enzimas proteolíticas inherentes al bacilo. En los adultos, el cuerpo vertebral casi siempre está más comprometido que el disco, a diferencia de los niños, en quienes predomina el compromiso discal por la rica vascularización de los discos intervertebrales en esa etapa. Si no se logra tratar la afectación ósea en la TBE, la infección progresa hasta la destrucción completa de los cuerpos vertebrales, lo que resultaría en una cifosis [7,8,12,13].

El *Mycobacterium tuberculosis* produce una infiltración linfocítica de células gigantes tipo Langhans conocida como inflamación granulomatosa, luego se produce la necrosis caseosa de los tejidos comprometidos y se forma un absceso frío [14].

De manera general, la TBE puede ser complicada (deformidad, inestabilidad y/o déficit neurológico) o sencilla (ninguna complicación) [3]. Kumar describe las etapas para la afectación del cuerpo vertebral en la TB con base en la correlación clínico-radiológica [1]:

- Etapa I (Predestructiva): cambios incipientes en la imagen de la resonancia magnética (RM), dolor dorsal difuso con espasmos musculares. Período usual: menos de 3 meses.
- Etapa II (Destrucción temprana): disminución de la altura discal, erosión paradiscal, cifosis < 10º. Período usual: de 2 a 4 meses.

https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.13

- Etapa III (Colapso): ≥ 2 vértebras colapsadas, cifosis 11-60º o giba > 60º. Período usual: de 3 a 9 meses.
- Etapa IV (Compromiso neurológico): etapa II o III con paraparesia o paraplejía. Duración variable.
- Etapa V (Secuelar): deformidad residual, cifosis cualquier grado, curado o con reactivación. Período usual: > 3-5 años.

EPIDEMIOLOGÍA

La TB extrapulmonar representa alrededor del 3 % de todas las formas de TB; la TB osteoarticular constituye el 10 % de la TB extrapulmonar; y la TB espinal, el 50 % de la ostearticular, aproximadamente [3].

Las regiones de la columna vertebral más afectadas son la torácica y la lumbar (48 %, cada una), cuyas frecuencias varían de acuerdo con la región geográfica [3,9,15]. La TB de la columna cervical es poco común y representa del 3 al 5 % de la TBE [16,17]. La edad media de presentación en adultos está alrededor de los 40 años [13].

DIAGNÓSTICO

Es muy frecuente una demora en el diagnóstico. Desde que los síntomas aparecen, el diagnóstico puede demorar de 2 semanas a varios años, en promedio de 11 a 12 meses, aunque en algunos países puede ser de 3 a 6 meses [10,18]. Diferenciar la TBE de la osteomielitis vertebral piógena (Tabla 1) y fúngica, así como de los tumores espinales primarios y metastásicos, puede ser difícil cuando los hallazgos clínicos y radiológicos se consideran por separado. Un antecedente de tuberculosis, una prueba cutánea positiva (su valor disminuye en áreas endémicas) y una velocidad de sedimentación globular (VSG) elevada pueden ser útiles en el diagnóstico de TBE. Es muy importante la correlación clínica, radiológica y patológica [2,5].

El estándar de oro para el diagnóstico es el crecimiento del *Mycobacterium tuberculosis* en el cultivo de la muestra del tejido infectado, obtenido por biopsia guiada por imagen o abierta. Por lo general, el desarrollo de la bacteria en el cultivo toma de 4 a 6 semanas. Lamentablemente, la sensibilidad es baja, por lo que alcanzan un gran valor el estudio histopatológico y la tinción del frotis para identificar bacilos ácidos alcohol resistentes (BAAR), los cuales son considerados los estándares de referencia [10,19].

Tabla 1. Diferencias clínica, laboratorial e imagenológica entre espondilitis piógena y tuberculosa

	Espondilitis piógena primaria	Espondilitis tuberculosa
Fiebre [20,21]	Por lo general T > 38,5 ºC	Fiebre intermitente
PCR y VSG [22]	Altas	Elevadas moderadamente
Afectación disco en imágenes	Frecuentemente	Por lo general, en fases avanzadas
Número de vértebras comprometidas [12]	≤2	múltiples
Región mayormente comprometida	Lumbar	Torácica
Tiempo entre inicio de síntomas y el diagnóstico [12]	6,4 meses	11,2 meses
Hallazgos en RM [23]		
1. Cuerpo vertebral	Realce difuso y homogéneo del cuerpo vertebral	Realce local y heterogéneo (absceso intraóseo)
2. Absceso paraespinal	Si está presente: pared gruesa, irregular al contraste.	Más frecuente, si está presente: borde con señal bien definida, pared delgada y lisa al contraste.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Síntomas constitucionales

Están presentes en 20 a 30 % de los casos de TB osteoarticular, aproximadamente. Las características constitucionales clásicas de la tuberculosis que indican una enfermedad activa son malestar, pérdida de peso y apetito, sudoración nocturna, aumento de temperatura vespertina, dolores corporales generalizados y fatiga [2,7]. La fiebre intermitente, por lo general, aparece en el 8 % de los casos de TBE [21].

Dolor axial

Es el síntoma más común. Está presente en la enfermedad activa en el 70 a 100 % de los casos de TBE, y se caracteriza por dolor de origen inflamatorio, aunque puede tener características de dolor mecánico debido a la severidad de la destrucción y la inestabilidad vertebral [3,6].

Déficit neurológico

Las complicaciones neurológicas en TBE ocurren en la etapa activa de la enfermedad por compresión directa (del absceso, tejido inflamatorio o secuestro), inestabilidad y/o inflamación. Por lo general, la cifosis se produce en la enfermedad curada debido a un estiramiento medular y/o compresión sobre una giba interna. En raras ocasiones, también puede producirse la trombosis o endarteritis infecciosa de los vasos espinales [14,24]. La incidencia de complicaciones neurológicas en la TBE varía del 23 al 76 % [10,13]. Con el paso de los años, esta enfermedad se clasificó por el momento de inicio del déficit neurológico: paraplejía de inicio temprano (< 2 años) y de inicio tardío (≥ 2 años) con enfermedad no activa. Sin embargo, creemos recomendable seguir la clasificación de Kumar [1], basada en la severidad del déficit (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación según severidad del déficit neurológico en base a las descripciones de Kumar

Grado de déficit neurológico	Síntomas		Examen físico		
	Disminución de fuerza	Marcha	Motor	Sensitivo	Autonómico
1	Mínima o aparente luego de ejercicio	Capacidad de caminar sin apoyo	Extensión plantar, grado de fuerza muscular IV o V	No déficit	No déficit
2	Leve o “sensación de debilidad”	Capacidad de caminar con apoyo	Fuerza muscular grado III, clonus no sostenido	Parestesia	No déficit
3	Moderado o “déficit más marcado”	Incapacidad de caminar. Puede movilizar extremidades	Clonus sostenido, fuerza muscular grado I o II	Hipoestesia o anestesia en parche	Puede estar presente
4	Severa o completa pérdida de fuerza	Incapacidad de mover extremidades, incluso en decúbito	Fuerza muscular grado 0. a. Paraplejía en extensión. b. Paraplejía en flexión	Anestesia total	Pérdida completa de control vesical e intestinal.

Las fibras que se dañan primero son las motoras y, después, las sensoriales. Esto ocurre por el efecto compresivo y las características vasculares propias de la médula; además, luego de la descompresión espinal, la recuperación sensorial precede a la motora [24].

Deformidad

La cifosis es una lesión característica que es consecuencia de la destrucción del componente anterior de las vértebras; y su severidad dependerá de la intensidad del daño provocado y de tres factores: la angulación cifótica, el potencial de crecimiento del paciente y los signos de “columna en riesgo” [25]. Los pacientes que reciben tratamiento conservador tienen un aumento de la deformidad de 15°, en promedio; y del 3 al 5 %, la deformidad final llega a ser mayor a 60º. En las regiones torácica y toracolumbar las deformidades mayores a 60º continuarán aumentando, pueden ser incapacitantes y significar un riesgo de complicaciones neurológicas [25]. Luego de la cirugía con descompresión anterior e injerto óseo, la cifosis puede seguir aumentando durante seis meses [19].

En los adultos, la deformidad cifótica es generalmente menor de 30º. En los niños, la destrucción del cuerpo vertebral y la placa terminal combinados con el potencial de crecimiento y flexibilidad de la columna los hace propensos a una progresión rápida y severa, incluso con enfermedad curada: en el 40 % de los casos, la cifosis empeora; en el 40 %, mejora; en el 20 %, se mantiene constante [18,19,25]. La deformidad temprana puede mostrar signos predictivos de empeoramiento de la deformidad tardía, por lo que, en 2001, Rajasekaran propuso los cuatro signos de “columna en riesgo” en niños: retropulsión, subluxación, translación

lateral y "toppling"; con dos o más de estos signos se sugiere la cirugía de corrección [26]. Shetty et al. [18] describieron y clasificaron la deformidad que queda luego de la enfermedad activa. El tipo A proviene de una destrucción mínima del cuerpo vertebral y una columna posterior intacta. La reconstitución de tipo B es el resultado de que el borde anteroinferior del cuerpo superior descanse sobre el cuerpo vertebral inferior y causa una cifosis de 40 a 60º. La reconstitución de tipo C ocurre cuando el borde anterior de los cuerpos superiores descansa sobre el borde anterior del cuerpo inferior y, de manera típica, causa una cifosis mayor de 100º.

Absceso frío

Esto se observa en el 70 % de las TBE. Está formado por un agregado de pus que se origina en las vértebras infectadas, sin o con poca respuesta inflamatoria circundante, que luego se aprovecha de la menor resistencia de tejidos blandos y, lentamente, pasa a los planos fasciales y neurovasculares [9,18]. En la columna cervical (10 %) aparece como un absceso retrofaríngeo que causa disfagia, ronquera y estridor respiratorio, y que puede seguir hasta el mediastino y comprometer la tráquea, el esófago o la cavidad pleural [27,28]. En la columna torácica (40-50 %) se presenta como una tumefacción paravertebral fusiforme, que puede seguir a través del ligamento arqueado o por los orificios del diafragma [3]. En la columna lumbar (35-45 %) se presenta como una tumefacción en el triángulo de Petit o en la ingle, también puede continuar a lo largo del psoas y ocasionar una deformidad en seudoflexión de cadera, e incluso alcanzar la cara anterior del muslo; los abscesos en la región glútea son los menos frecuentes [3,7].

IMÁGENES

Las radiografías tienen poco valor en las fases tempranas: recién con un 30 % de compromiso del cuerpo vertebral (pérdida mineral ósea) puede identificarse algún signo. Es útil para la valoración de la deformidad, junto al equilibrio sagital y coronal [3]. Los hallazgos radiográficos característicos son rarefacción de las placas terminales vertebrales, pérdida de altura del disco, destrucción ósea, formación de nuevo hueso y absceso de partes blandas. Las calcificaciones dentro del absceso sugieren el diagnóstico de TBE. Estas calcificaciones se forman debido a la falta de enzimas proteolíticas en el bacilo [7]. La radiografía de tórax es necesaria porque casi el 50 % de los pacientes pueden tener una enfermedad pulmonar activa concomitante [10].

La tomografía computarizada (TC) es más eficaz que la radiografía para definir la forma y la calcificación de los abscesos, los detalles óseos de las lesiones líticas irregulares, la esclerosis, el colapso del disco y la alteración de la circunferencia ósea [7]. Sin embargo, la TC es menos precisa para determinar la extensión epidural de la enfermedad y su efecto sobre las estructuras neurales en comparación con la RM [10]. La destrucción ósea de los elementos anteriores es fragmentaria en el 47 % de los casos; osteolítica, en el 34 %; subperióstica, en el 30 %; y localizada con márgenes escleróticos, en el 10 % [29,30].

La RM puede detectar cambios tempranos y nos da información sobre la afectación de tejidos blandos, diseminación del absceso y la compresión de elementos neurales; además, con la administración de gadolinio ayuda a diferenciar la espondilodiscitis tuberculosa de otras causas bacterianas [10]. Es necesaria la imagen de toda la columna, ya que pueden presentar lesiones "en salto" en el 2 a 16 %, y alcanzar, incluso, el 71 %, según un estudio [31]. Las imágenes características en la RM son diseminación subligamentaria (84,8 %), colapso vertebral mayor de 50 % (69,6 %) y una gran colección de abscesos con pared delgada pre y paravertebral con extensión subligamentaria (91,1 %); el 97,5 % de los pacientes con TBE tienen al menos una de estas tres características en la RM, y el 58,2 %, las tres juntas [32] (Figura 1). También se describe señal baja en las imágenes ponderadas en T1 y señal brillante en las imágenes ponderadas en T2 de los cuerpos vertebrales afectados, la preservación relativa del disco y erosiones en las placas terminales [33]. Cabe señalar que Chen et al. [10] encontraron que la tasa de afectación del disco es del 38 %, lo que puede estar en conflicto con nuestro conocimiento previo de que *Mycobacterium tuberculosis* no puede causar destrucción del disco en comparación con la infección espinal piógena; sin embargo, no es infrecuente encontrarlo en fases de destrucción avanzada. La sensibilidad y especificidad de la RM para el diagnóstico es de 100 % y 88,2 %, respectivamente [2,19].

La gammagrafía nuclear con tecnecio 99 es rentable y bastante sensible, pero inespecífica, y puede usarse para mostrar otros sitios de afectación ósea; por lo general la prueba será positiva antes que la radiografía, tomografía o resonancia, sin embargo, la diferenciación entre infección y metástasis no está precisada. PET-TC también es muy sensible pero costosa e inespecífica, además de aportar mayor radiación [2,19].

Figura 1. Mujer de 27 años, con afectación vertebral D8, D9, D10 y D11, en etapa IV de destrucción vertebral, déficit neurológico Kumar 3 (con paraparesia 2/5 sin compromiso de esfínteres). A: RM parasagital derecha en T2 muestra destrucción y colapso de vértebra D9 y D10, compromiso discal, lesiones heterogéneas intraóseas y gran masa subligamentaria anterior. B: RM sagital en T2 que muestra la invasión intracanal con compresión medular, lo que ocasiona hiperintensidad intramedular. C: RM sagital en T1 con gadolinio que muestra la captación de contraste periférico: se evidencia una membrana delgada y bien definida de la lesión prevertebral e intracanal. D: RM axial en T2 a nivel de D9 que muestra la médula desplazada hacia la zona posterior y a la izquierda debido a la lesión intracanal. E: Radiografía de control luego del tratamiento con QTAT y cirugía de abordaje posterolateral (desbridamiento, corpectomía D9 y D10, colocación de canastilla de titanio y atrodesis transpedicular de D7 a L1).

LABORATORIO

La linfocitosis relativa, un nivel bajo de hemoglobina y una VSG elevada pueden estar presentes en la enfermedad tuberculosa activa [19]. La leucocitosis está presente en el 30-50 % de TBE [2]. Dentro de los marcadores inflamatorios, los más usados son la VSG y la proteína C reactiva (PCR). La VSG es sensible con poca especificidad, puede usarse para monitorear la respuesta terapéutica. En una infección sin tratamiento suele estar ≥ 40 mm/h. La PCR es más específica, suele iniciar ≥ 20 mg/L. Luego de 4 a 6 semanas de quimioterapia antituberculosa (QTAT), la VSG todavía puede estar por encima de 20 m/h, y la PCR ≥ 15 mg/L [34]. No se recomiendan exámenes serológicos de IgM e IgG, porque no diferencian entre enfermedad activa y curada, ni entre infectados ni vacunados con BCG [10]. La sensibilidad de la tinción para BAAR puede variar del 25 % al 75 % [19]. La reacción en cadena de la polimerasa (RCP) es un método rápido y eficaz de diagnóstico y puede diferenciar entre micobacterias típicas y atípicas; en TBE alcanza una sensibilidad del 73 a 90 % y una especificad del 83 a 90 %, la ventaja es que puede detectar enfermedad paucibacilar, pues requiere solo de 10 a 50 bacilos en la muestra. La desventaja es que puede detectar el material genético de bacilos no viables en enfermedad curada, por lo que el resultado positivo de la RCP no sustituye al cultivo y no es indicativo de la actividad de la enfermedad [35,36].

Gene Xpert MTB/RIF es una prueba de diagnóstico automatizada de amplificación de ácidos nucleicos en tiempo real, con resultados en 90 a 180 minutos y con una sensibilidad del 71,2 % a 91,2 % y una especificidad de 96 a 100 % en TBE. Tiene la ventaja de detectar la resistencia a la rifampicina. Xpert Ultra proporciona resultados precisos que pueden permitir un inicio rápido del tratamiento para la TBE ante su sospecha clínica [37-39].

HISTOPATOLOGÍA

Ya que el agente causal se identifica solo en alrededor del 40 % de los cultivos, la histopatología es el estándar de referencia [9]. Las características de necrosis caseosa, granuloma de células epitelioides y células gigantes de Langhans se encuentran en el 72 a 97 % de muestras [3]. El tejido estudiado proviene de una biopsia con aguja guiada por imagen o de una biopsia abierta (por lo general, esta opción es elegida luego de una biopsia por imagen no satisfactoria o ante la decisión quirúrgica urgente por el déficit neurológico) [7].

MANEJO DE LA TBE

El éxito del tratamiento de la TBE dependerá de la detección temprana y de la intervención médica juiciosa y oportuna, para minimizar secuelas y mejorar los resultados clínicos. De acuerdo con la clasificación del déficit neurológico de Kumar para la TBE, si la enfermedad es activa en los grados 1 y 2 se propone el tratamiento conservador; para el grado 3 (considerado como una zona gris) se intenta el tratamiento conservador por 6 a 8 semanas, y si el paciente no mejora o empeora se opta por la cirugía; y en el grado 4, el manejo es quirúrgico [1]. En la elección de emplear o no la cirugía,

la severidad de la deformidad, las comorbilidades y las causas del déficit neurológico son aspectos que deben ser considerados (Figura 2).

TRATAMIENTO MÉDICO

La piedra angular del tratamiento para la TBE es la quimioterapia antituberculosa (QTAT), ya protocolizada y aceptada universalmente para la enfermedad pulmonar, y cuya duración en la TBE es motivo de debate [1].

Aunque algunos estudios propugnan el tratamiento corto o el intermitente [40], el esquema que aún se recomienda es el de 9 a 12 meses, organizado de la siguiente manera: en los 2 primeros meses, se administra al paciente 4 fármacos (isoniacida, rifampicina, pirazinamida y etambutol), para luego seguir con isoniacida y rifampicina por 7 a 10 meses. Se aconseja el régimen de dosis diaria (mínimo 5 días a la semana). La vitamina B6 está recomendada para los pacientes con riesgo de neuropatía [41,42]. Nene et al. [43], en un ensayo clínico randomizado con 100 pacientes en los que no hubo recurrencia de enfermedad, concluyen que en personas con TBE comprobada por biopsia, 6 y 12 meses de QTAT dieron resultados clínicos similares a los 2 años de finalizar la terapia. En Perú, la norma técnica del Ministerio de Salud establece 12 meses para toda TB osteoarticular [44].

La TBE no complicada debe tratarse únicamente con QTAT. En TBE complicada puede ser pertinente la cirugía adyuvante según las características de cada persona. Los pacientes con grado 1 y 2 de déficit neurológico pueden tratarse solo con QTAT, además, puede usarse un ciclo corto de corticoides [1]. El empleo único de la QTAT resuelve la mayoría de los abscesos fríos, y el drenaje se recomienda en casos con disfagia y la dificultad respiratoria debido a una ubicación cervical, o en la deformidad en pseudoflexión de la cadera por absceso del psoas. La pus caseosa (cáseum) se reabsorbe con una reducción gradual de su viscosidad [45]. Se reserva el tratamiento quirúrgico si el absceso o el déficit neurológico derivado empeoran [8]. Ya con la QTAT instaurada y como único tratamiento, Tuli reportó que el 60 a 80 % de los casos presentan una mejora neurológica [46].

Los aparatos ortopédicos no evitan la progresión de la deformidad y en la región toracolumbar carecen de mayor utilidad [4].

La valoración y seguimiento del tratamiento médico es un desafío y existe un gran debate. Se debe considerar que las radiografías pueden tardar meses para mostrar la recalcificación, fusión y esclerosis en enfermedad curada [2]. Algunos expertos afirman que, a pesar de una buena respuesta clínica, durante los primeros 5 o 6 meses de QTAT, los hallazgos en la RM pueden ser discordantes con la evolución clínica y, en ocasiones, muestran un aumento del tamaño del absceso epidural, del edema óseo y de la destrucción vertebral. Además, la RM puede no diferenciar entre la respuesta inflamatoria de la enfermedad activa y la de la reparación [2,4,8]. Por ello, el seguimiento se hace con evaluación clínica, marcadores inflamatorios y de imagen, solicitando radiografías cada 3 meses, aproximadamente, y, según la respuesta clínica, repetir la RM a los 6, 9, 12 y 18 meses, que se interpretarán según la respuesta clínica [47].

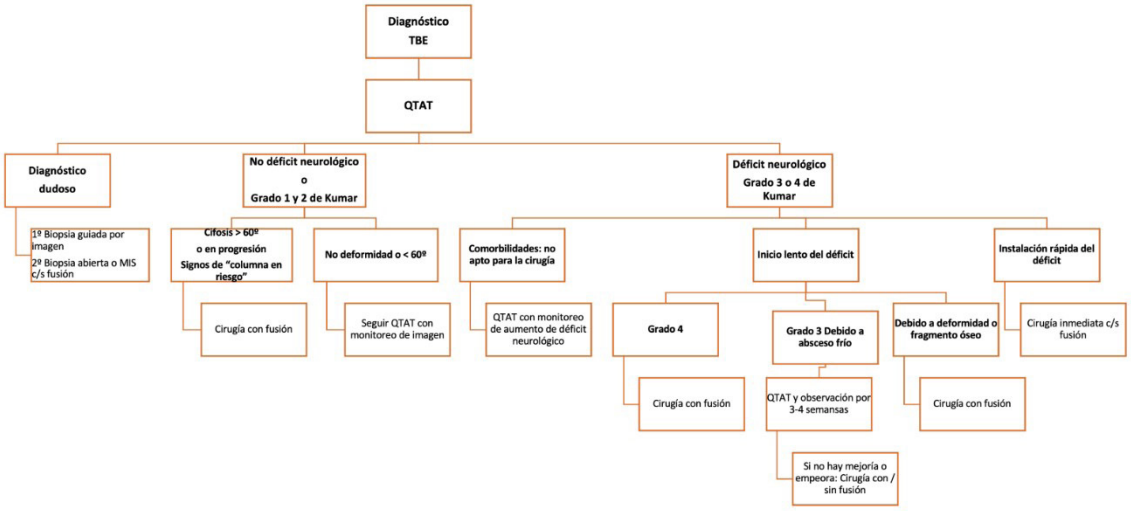


Figura 2. Algoritmo del manejo de la tuberculosis espinal

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Los fundamentos del tratamiento quirúrgico son la descompresión y el desbridamiento adecuados, la estabilidad, la detención y/o corrección de la deformidad. La terapia debe personalizarse de acuerdo con la edad, comorbilidades, grado de déficit neurológico, ubicación de la lesión, número de cuerpos vertebrales afectados, entre otros [3,5].

Hace seis décadas, Hodgson [48] propuso el desbridamiento anterior con injerto en toda TBE complicada. Hoy, con algunas modificaciones, se aplica lo propuesto por Tuli et al. [46], el tratamiento de la "vía intermedia" (1975), donde la QTAT es el pilar y la cirugía se aplica solo en ciertas condiciones: falta de respuesta a la QTAT o recurrencia, déficit motor severo o que empeora, inestabilidad, dolor incapacitante y deformidad. Las indicaciones de la cirugía en enfermedad activa se resumen en la tabla 3 [1,2,6].

Tabla 3. Indicaciones de cirugía en TBE activa

Nro.	Indicaciones
1	Déficit neurológico Kumar 3 o 4 causado por compresión de la médula espinal
2	Déficit neurológico de nueva aparición o empeoramiento durante el tratamiento con QTAT
3	Sin mejoría neurológica despues de 6 semanas de ATT
4	Inestabilidad espinal causada por colapso vertebral, vertebral destrucción, o un ángulo cifótico >30°
5	Falta de respuesta o fracaso de la terapia antituberculosa
6	Biopsia diagnóstica
7	Drenaje del absceso vertebral en región cervical que causa dificultad respiratoria, o del absceso que causa pseudo lesión de cadera

Bandhari et al. [49] describieron que el 57,9 % de los pacientes con TBE tenían déficit neurológico, pero solo el 9,5 %, luego del tratamiento con QTAT, requirió cirugía por déficit progresivo. La mayoría se trató de forma conservadora, pero aquellos con compromiso o compresión avanzada de la médula espinal tuvieron malos resultados y los autores sugirieron un abordaje quirúrgico agresivo en este grupo. Por ello, en el grado 3 de Kumar de la paresia en enfermedad activa se puede intentar la QTAT por 6 a 8 semanas y elegir la cirugía si en ese lapso no hay mejoría o hay aumento del déficit. En el grado 4 del déficit neurológico, el tratamiento quirúrgico debe ir de la mano con la QTAT [1].

El tratamiento quirúrgico no se recomienda en los pacientes con VSG > 40 mm/h, ya que puede estar asociado con una recaída de la enfermedad, por lo que se debe instaurar la QTAT antes de la terapia quirúrgica, aunque esto retrase el tratamiento del déficit neurológico en varios pacientes [15,50,51].

En cuanto a la instrumentación actual con tornillos transpediculares, Oga el at.[52] (1993) y luego Ha et al.[53] (2005) demostraron que el *Mycobacterium tuberculosis* no se adhiere al metal ni forma biofilms, a diferencia de bacterias como el *S. epidermidis*, por lo que la instrumentación es segura en TBE activa. El estudio de Oga está basado en el uso de acero inoxidable, y el de Ha, en acero más aleación de titanio. En TBE anterior clásica (95 % de los casos), la laminectomía sola está contraindicada [1].

La duración de la quimioterapia antituberculosa no debe modificarse por la cirugía. Para finalizar o no la QTAT, luego de una cirugía, se debe tener en cuenta el cuadro clínico, la VSG, la PCR, la RM y la progresión o no de la deformidad [54,55].

Columna torácica y toracolumbar

Enfermedad activa

Abordaje anterior: En 1960, Hodgson describió el abordaje anterior con desbridamiento radical y artrodesis en la columna toracolumbar. Dado que el desbridamiento por sí solo no prevenía la deformidad, se agregó luego la instrumentación anterior con varillas o placas para disminuir las complicaciones derivadas del implante [48,56].

Abordaje posterior: Es el abordaje que se utiliza con más frecuencia, debido a la facilidad, familiaridad del cirujano y la capacidad para lograr la artrodesis circunferencial junto con el desbridamiento anterior. Hoy en día, la tendencia es la reconstrucción anterior/posterior solo por el abordaje posterior, que puede ser transpedicular, transarticular, costotransversectomía y/o extrapleural. Los dos últimos procedimientos son los mejores para lograr una mejor exposición de la columna torácica [14,18,57-59] (Figura 3). El hueso viable solo debe extraerse para descomprimir la médula espinal y el espacio resultante debe cubrirse con un injerto óseo [24].

Abordaje combinado: Algunos eligen un abordaje

combinado si hay múltiples vertebras dañadas y si existe cifosis severa. Este procedimiento se puede realizar en 1 o 2 tiempos quirúrgicos, aunque se asocian con mayor morbilidad que los otros abordajes por separado [60,61].

El reciente metaanálisis de Zhong et al. [62] compara los dos últimos abordajes descritos y muestra que no existe diferencia estadística en cuanto a la puntuación de la escala analógica visual, corrección del ángulo de Cobb, mejoría neurológica, VSG y PCR. El abordaje posterior se asoció con menor sangrado intraoperatorio, tiempo operatorio, duración de la estancia hospitalaria y menos complicaciones, y el anterior/posterior combinado, con un tiempo de fusión más corto. Wang et al. [63] y Yang et al. [64] obtuvieron conclusiones similares.

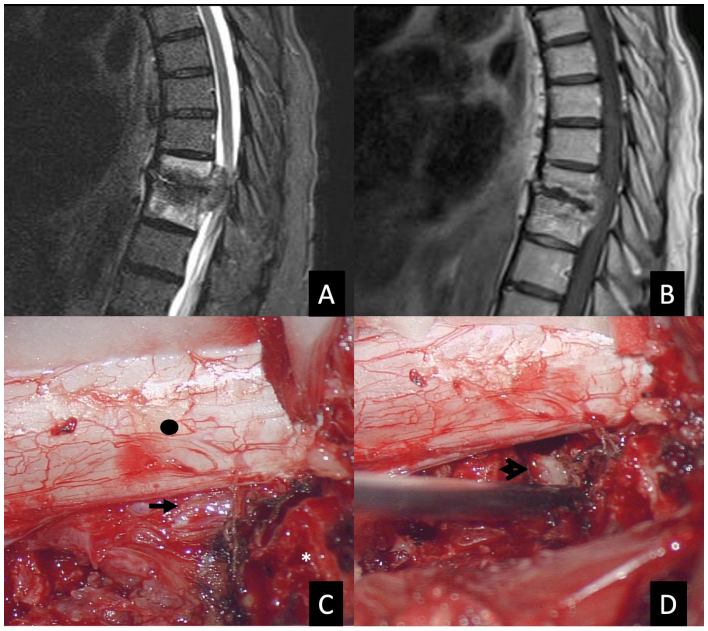


Figura 3. Varón de 63 años, con afectación vertebral D9 y D10, en etapa IV de destrucción vertebral, déficit neurológico Kumar 3 (con paraparesia 2/5 y compromiso de esfínteres). A: RM sagital en T2 que muestra destrucción y colapso de vértebra D9 y D10, lesiones heterogéneas a predominio paradiscal y lesión intracanal con compresión medular. B: RM sagital en T1. C: Imagen intraoperatoria, luego de la costotransversectomía izquierda D10 y la exéresis de la lámina D9 y D10, así como de la articulación facetaria y exéresis parcial del pedículo D9 izquierdo, se observa saco dural (punto negro), granuloma anterior al saco dural (flecha negra) y parte del pedículo D9 (asterisco blanco). D: Desbridamiento y espacio entre los cuerpos vertebrales (cabeza de flecha negra).

Cifosis en enfermedad curada

Luego de tratada la infección, alrededor de 3 a 5 % progresan a una cifosis de más de 60º, lo que es una indicación para cirugía. En la cifosis moderada la opción más apropiada es el abordaje posterior con osteotomía de cuña o con sustracción pedicular, acortamiento y fijación transpedicular. En la cifosis severa (≥ 100º) se podría emplear el abordaje combinado para realizar corpectomía con injerto anterior y después, por vía posterior, la fijación transpedicular y acortamiento [65].

Columna cervical

En la columna cervical subaxial, el estándar sigue siendo el abordaje anterior con corpectomía, desbridamiento e instrumentación aunque, según el caso, se puede emplear abordaje combinado o solo posterior [16,66].

PRONÓSTICO

Si el diagnóstico se establece en la etapa predestrcutiva y el paciente es tratado con medicamentos estándar, la infección se curaría en, aproximadamente, el 95 % de los casos, sin deformidades ni complicaciones significativas. Con el diagnóstico y el tratamiento determinados en etapas tempranas, el déficit neurológico se resolvería sin cirugía en el 40 % de los casos. Sin embargo, a pesar del tratamiento actual, el 8 % de los parapléjicos tuberculosos no se recuperan funcionalmente, e incluso el 2 % puede fallecer a consecuencia de la enfermedad [4,8,9]. La menor edad y la cirugía radical junto con la quimioterapia antituberculosa son factores pronósticos favorables de importancia en pacientes con indicación quirúrgica [67].

La paraplejía con enfermedad activa tiene más posibilidades de recuperación neuronal que la enfermedad curada. Es probable que los casos con paraplejía de larga duración muestren un resultado desfavorable, pero se debe realizar una cirugía, ya que esta es la única posibilidad de una recuperación neural. La rápida progresión de la paraplejía tendría pocas posibilidades de recuperación neural en comparación con el déficit neural de progreso lento. Los hallazgos de la RM también se pueden emplear para el pronóstico, dado que el volumen conservado de la médula espinal con edema/mielitis y compresión de una lesión hiperintensa en T2 tendría una buena recuperación neural; mientras que la médula espinal con mielomalacia, volumen medular reducido y compresión por una lesión hipointensa en T2 probablemente se recupere de manera deficiente [24].

En cuanto a la infección en sí, con QTAT adecuada la recaída solo está presente en el 2 % de los casos [68], aunque esto puede variar según la prevalencia de MDR de cada región.

CONCLUSIONES

Es importante tener en cuenta el diagnóstico de tuberculosis espinal en las lesiones destructivas vertebrales, el gold estándar del diagnóstico es la identificación del *Mycobacterium tuberculosis* en el cultivo de la muestra obtenida por biopsia guiada por imagen o de la cirugía. La histopatología característica o el hallazgo de BAAR en frotis son muy importantes y deben referirse. La RM es la mejor prueba de imagen para el estudio diferencial y la valoración del compromiso neurológico. El tratamiento principal es la QTAT, y la cirugía puede ser coadyuvante en casos de TBE complicada. La decisión depende de cada caso. El diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno son cruciales para el manejo exitoso y para disminuir el riesgo de discapacidad.

Contribuciones de los autores: Eduardo Laos Plasier se encargó del diseño, concepción del manuscrito, recopilación de fuentes bibliográficas, edición y revisión crítica. Alfonso Basurco Carpio y José Urquizo Rodríguez se encargaron de recopilación de fuentes bibliográficas y revisión crítica final. Todos los autores aprobaron la versión final del manuscrito.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Fuentes de financiamiento: Financiamiento propio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kumar K. Spinal tuberculosis, natural history of disease, classifications and principles of management with historical perspective. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2016; 26(6): 551-8.
2. Khanna K, Sabharwal S. Spinal tuberculosis: a comprehensive review for the modern spine surgeon. Spine J. 2019; 19(11): 1858-70.
3. Rajasekaran S, Soundararajan DCR, Shetty AP, Kanna RM. Spinal Tuberculosis: Current Concepts. Glob Spine J. 2018; 8(4 Suppl): S96-108.
4. Tuli SM. Historical aspects of Pott's disease (spinal tuberculosis) management. Eur Spine J. 2013; 22(Suppl 4): 529-38.
5. Rasouli MR, Mirkoohi M, Vaccaro AR, Yarandi KK, Rahimi-Movaghar V. Spinal tuberculosis: diagnosis and management. Asian Spine J. 2012; 6(4): 294-308.
6. Su S-H, Tsai W-C, Lin C-Y, Lin W-R, Chen T-C, Lu P-L, et al. Clinical Features and Outcomes of Spinal Tuberculosis in Southern Taiwan. J Microbiol Immunol Infect. 2010; 43(4): 291-300.
7. Garg RK, Somvanshi DS. Spinal tuberculosis: a review. J Spinal Cord Med. 2011; 34(5): 440-54.
8. Pandita A, Madhuripan N, Pandita S, Hurtado RM. Challenges and controversies in the treatment of spinal tuberculosis. J Clin Tuberc Mycobact Dis. 2020; 19: 100151.
9. Batirel A, Erdem H, Sengoz G, Pehlivanoglu F, Ramosaco E, Gülsün S, et al. The course of spinal tuberculosis (Pott disease): results of the multinational, multicentre Backbone-2 study. Clin Microbiol Infect. 2015; 21(11): 1008.e9-18.
10. Chen C-H, Chen Y-M, Lee C-W, Chang Y-J, Cheng C-Y, Hung J-K. Early diagnosis of spinal tuberculosis. J Formos Med Assoc. 2016; 115(10): 825-36.
11. Schirmer P, Renault CA, Holodniy M. Is spinal tuberculosis contagious?. Int J Infect Dis. 2010; 14(8): e659-66.
12. Lee KY. Comparison of pyogenic spondylitis and tuberculous spondylitis. Asian Spine J. 2014; 8(2): 216-23.
13. Liu Z, Wang J, Chen G-Z, Li W-W, Wu Y-Q, Xiao X, et al. Clinical Characteristics of 1378 Inpatients with Spinal Tuberculosis in General Hospitals in South-Central China. BioMed Res Int. 2019; 2019: 9765253.
14. Rajasekaran S, Kanna RM, Shetty AP. Pathophysiology and Treatment of Spinal Tuberculosis. J Bone Joint Surg Am. 2014; 2(9).
15. Jia C-G, Gao J-G, Liu F-S, Li Z, Dong Z-L, Yao L-M, et al. Efficacy, safety and prognosis of treating neurological deficits caused by spinal tuberculosis within 4 weeks' standard anti-tuberculosis treatment: A single medical center's experience. Exp Ther Med. 2020; 19(1): 519-26.
16. He M, Xu H, Zhao J, Wang Z. Anterior debridement, decompression, bone grafting, and instrumentation for lower cervical spine tuberculosis. Spine J. 2014; 14(4): 619-27.
17. Teka M, Ghozlen HB, Zaier AY, Hnia MB, Naouar N, Abid F. Cervical spine tuberculosis. Pan Afr Med J. 2020; 37: 7.
18. Shetty A, Kanna RM, Rajasekaran S. TB spine-Current aspects on clinical presentation, diagnosis, and management options. Semin Spine Surg. 2016; 28(3): 150-62.
19. Jain AK. Tuberculosis of the spine: a fresh look at an old disease. J Bone Joint Surg Br. 2010; 92(7): 905-13.
20. Tsiodras S, Falagas ME. Clinical assessment and medical treatment of spine infections. Clin Orthop Relat Res. 2006; 444: 38-50.
21. Chen Y-H, Lin C-B, Harnod T, Wu W-T, Yu J-C, Chen I-H, et al. Treatment modalities for tuberculosis of the spine: 22 years' experience in east Taiwan. Formos J Surg. 2013; 46(6): 189-94.
22. Koo K-H, Lee H-J, Chang B-S, Yeom J-S, Park K-W, Lee C-K. Differential Diagnosis between Tuberculous Spondylitis and Pyogenic Spondylitis. J Korean Soc Spine Surg. 2009; 16(2): 112-21.
23. Chang M-C, Wu HTH, Lee C-H, Liu C-L, Chen T-H. Tuberculous spondylitis and pyogenic spondylitis: comparative magnetic resonance imaging features. Spine (Phila Pa 1976). 2006; 31(7): 782-8.
24. Jain AK, Kumar J. Tuberculosis of spine: neurological deficit. Eur Spine J. 2013; 22(Suppl 4): 624-33.
25. Rajasekaran S, Shanmugasundaram TK. Prediction of the angle of

gibbus deformity in tuberculosis of the spine. J Bone Joint Surg Am. 1987; 69(4): 503-9.
26. Rajasekaran S. The natural history of post-tubercular kyphosis in children. Radiological signs which predict late increase in deformity. J Bone Joint Surg Br. 2001; 83(7): 954-62.
27. Benhammou A, Bencheikh R, Benbouzid M-A, Boulaich M, Essakali L, Kzadri M. Cervical Pott's disease revealed by retropharyngeal abscesses. Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2007; 108(6): 543-6.
28. Thomas K, Gupta M, Gaba S, Gupta M. Tubercular Retropharyngeal Abscess With Pott's Disease in an Elderly Male Patient. Cureus. 2020; 12(5): e8256.
29. Jain R, Sawhney S, Berry M. Computed tomography of vertebral tuberculosis: patterns of bone destruction. Clin Radiol. 1993; 47(3): 196-9.
30. Perronne C, Saba J, Behloul Z, Salmon-Céron D, Leport C, Vildé JL, et al. Pyogenic and tuberculous spondylodiskitis (vertebral osteomyelitis) in 80 adult patients. Clin Infect Dis. 1994; 19(4): 746-50.
31. Kaila R, Malhi AM, Mahmood B, Saifuddin A. The incidence of multiple level noncontiguous vertebral tuberculosis detected using whole spine MRI. J Spinal Disord Tech. 2007; 20(1): 78-81.
32. Kanna RM, Babu N, Kannan M, Shetty AP, Rajasekaran S. Diagnostic accuracy of whole spine magnetic resonance imaging in spinal tuberculosis validated through tissue studies. Eur Spine J. 2019; 28(12): 3003-10.
33. Jain AK, Sreenivasan R, Saini NS, Kumar S, Jain S, Dhammi IK. Magnetic Resonance evaluation of tubercular lesion in spine. Int Orthop. 2012; 36(2): 261-9.
34. Guo L-X, Ma Y-Z, Li H-W, Xue H-B, Peng W, Luo X-B. Variety of ESR and C-reactive protein levels during perioperative period in spinal tuberculosis. Zhongguo Gu Shang. 2010; 23(3): 200-2.
35. Jain AK, Jena SK, Singh MP, Dhammi IK, Ramachadran VG, Dev G. Evaluation of clinico-radiological, bacteriological, serological, molecular and histological diagnosis of osteoarticular tuberculosis. Indian J Orthop. 2008; 42(2): 173-7.
36. Pandey V, Chawla K, Acharya K, Rao S, Rao S. The role of polymerase chain reaction in the management of osteoarticular tuberculosis. Int Orthop. 2009; 33(3): 801-5.
37. Solanki AM, Basu S, Biswas A, Roy S, Banta A. Sensitivity and Specificity of Gene Xpert in the Diagnosis of Spinal Tuberculosis: A Prospective Controlled Clinical Study. Glob Spine J. 2020; 10(5): 553-8.
38. Wen H, Li P, Ma H, Lv G. Diagnostic accuracy of Xpert MTB/RIF assay for musculoskeletal tuberculosis: a meta-analysis. Infect Drug Resist. 2017; 10: 299-305.
39. Arockiaraj J, Michael JS, Amritanand R, David KS, Krishnan V. The role of Xpert MTB/RIF assay in the diagnosis of tubercular spondylodiscitis. Eur Spine J. 2017; 26(12): 3162-9.
40. Wang Z, Shi J, Geng G, Qiu H. Ultra-short-course chemotherapy for spinal tuberculosis: five years of observation. Eur Spine J. 2013; 22(2): 274-81.
41. World Health Organization. Treatment of tuberculosis: guidelines. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 2010. 147 p.
42. Nahid P, Dorman SE, Alipanah N, Barry PM, Brozek JL, Cattamanchi A, et al. Official American Thoracic Society/Centers for Disease Control and Prevention/Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines: Treatment of Drug-Susceptible Tuberculosis. Clin Infect Dis. 2016; 63(7): e147-95.
43. Nene AM, Patil S, Kathare AP, Nagad P, Nene A, Kapadia F. Six versus 12 Months of Anti Tubercular Therapy in Patients With Biopsy Proven Spinal Tuberculosis: A Single Center, Open Labeled, Prospective Randomized Clinical Trial-A Pilot study. Spine. 2019; 44(1): E1-6.
44. Ministerio de Salud. Actualización de la NTS de Tuberculosis 2018 [Internet]. MINSA: Lima; 2019. Disponible en: http://www.tuberculosis.minsa.gob.pe/portaldpctb/recursos/20190404114640.PDF
45. Kotil K, Alan MS, Bilge T. Medical management of Pott disease in the thoracic and lumbar spine: a prospective clinical study. J Neurosurg Spine. 2007; 6(3): 222-8.
46. Tuli SM. Results of treatment of spinal tuberculosis by «middle-path» regime. J Bone Joint Surg Br. 1975; 57(1): 13-23.
47. Sharma SK, Ryan H, Khaparde S, Sachdeva KS, Singh AD, Mohan A, et al. Index-TB Guidelines: Guidelines on extrapulmonary tuberculosis for India. Indian J Med Res. 2017; 145(4): 448-63.
48. Hodgson AR, Stock FE, Fang HS, Ong GB. Anterior spinal fusion. The operative approach and pathological findings in 412 patients with Pott's disease of the spine. Br J Surg. 1960; 48: 172-8.
49. Bhandari A, Garg RK, Malhotra HS, Verma R, Singh MK, Jain A, et al. Outcome assessment in conservatively managed patients with cervical spine tuberculosis. Spinal Cord. 2014; 52(6): 489-93.
50. Wang R, Kong X-H, Chen Q-Y, Mei Z-X, Tong X-Y. To explore the relation between erythrocyte sedimentation rate and postoperative recurrence of spinal tuberculosis. Zhongguo Gu Shang. 2008; 21(4): 291-3.
51. Sudprasert W, Piyapromdee U, Lewsirirat S. Neurological Recovery Determined by C-Reactive Protein, Erythrocyte Sedimentation Rate and Two Different Posterior Decompressive Surgical Procedures: A Retrospective Clinical Study of Patients with Spinal Tuberculosis. J Med Assoc Thai. 2015; 98(10): 993-1000.
52. Oga M, Arizono T, Takasita M, Sugioka Y. Evaluation of the risk of instrumentation as a foreign body in spinal tuberculosis. Clinical and biologic study. Spine (Phila Pa 1976). 1993; 18(13): 1890-4.
53. Ha K-Y, Chung Y-G, Ryoo S-J. Adherence and Biofilm Formation of Staphylococcus Epidermidis and Mycobacterium Tuberculosis on Various Spinal Implants. Spine (Phila Pa 1976). 2005; 30(1): 38-43.
54. Upadhyay SS, Saji MJ, Yau AC. Duration of antituberculosis chemotherapy in conjunction with radical surgery in the management of spinal tuberculosis. Spine (Phila Pa 1976). 1996; 21(16): 1898-903.
55. Wang Z, Ge Z, Jin W, Qiao Y, Ding H, Zhao H, et al. Treatment of spinal tuberculosis with ultrashort-course chemotherapy in conjunction with partial excision of pathologic vertebrae. Spine J. 2007; 7(6): 671-81.
56. Benli IT, Kaya A, Acaroğlu E. Anterior instrumentation in tuberculous spondylitis: is it effective and safe?. Clin Orthop. 2007; 460: 108-16.
57. Sundararaj GD, Venkatesh K, Babu PN, Amritanand R. Extended posterior circumferential approach to thoracic and thoracolumbar spine. Oper Orthopadie Traumatol. 2009; 21(3): 323-34.
58. Jain AK, Dhammi IK, Jain S, Kumar J. Simultaneously anterior decompression and posterior instrumentation by extrapleural retroperitoneal approach in thoracolumbar lesions. Indian J Orthop. 2010; 44(4): 409-16.
59. Moon M-S, Kim S-S, Lee B-J, Moon J-L, Moon Y-W. Surgical management of severe rigid tuberculous kyphosis of dorsolumbar spine. Int Orthop. 2011; 35(1): 75-81.
60. Chen W-J, Wu C-C, Jung C-H, Chen L-H, Niu C-C, Lai P-L. Combined anterior and posterior surgeries in the treatment of spinal tuberculous spondylitis. Clin Orthop Relat Res. 2002; (398): 50-9.
61. Talu U, Gogus A, Ozturk C, Hamzaoglu A, Domanic U. The role of posterior instrumentation and fusion after anterior radical debridement and fusion in the surgical treatment of spinal tuberculosis: experience of 127 cases. J Spinal Disord Tech. 2006; 19(8): 554-9.
62. Zhong Y, Yang K, Ye Y, Huang W, Liu W, Luo J. Single Posterior Approach versus Combined Anterior and Posterior Approach in the Treatment of Spinal Tuberculosis: A Meta-Analysis. World Neurosurg. 2021; 147: 115-24.
63. Wang L-J, Zhang H-Q, Tang M-X, Gao Q-I, Zhou Z-H, Yin X-H.

Comparison of Three Surgical Approaches for Thoracic Spinal Tuberculosis in Adult: Minimum 5-Year Follow Up. Spine. 2017; 42(11): 808-17.
64. Yang P, Zang Q, Kang J, Li H, He X. Comparison of clinical efficacy and safety among three surgical approaches for the treatment of spinal tuberculosis: a meta-analysis. Eur Spine J. 2016; 25(12): 3862-74.
65. Rajasekaran S. Natural history of Pott's kyphosis. Eur Spine J. 2013; 22(Suppl 4): 634-40.
66. Yin XH, He BR, Liu ZK, Hao DJ. The clinical outcomes and surgical strategy for cervical spine tuberculosis: A retrospective study in 78 cases. Medicine (Baltimore). 2018; 97(27): e11401.
67. Park DW, Sohn JW, Kim E-H, Cho D-I, Lee J-H, Kim K-T, et al. Outcome and Management of Spinal Tuberculosis According to the Severity of Disease: A Retrospective Study of 137 Adult Patients at Korean Teaching Hospitals. Spine. 2007; 32(4): E130-5.
68. Turgut M. Spinal tuberculosis (Pott's disease): its clinical presentation, surgical management, and outcome. A survey study on 694 patients. Neurosurg Rev. 2001; 24(1): 8-13.

Correspondencia:
Eduardo Jonathan Laos Plasier
Dirección: Av. General Garzón 734 dpto 608, Jesús María. Lima, Perú.
Correo electrónico: eduplasier@hotmail.com
Teléfono: +51 947 525 439

Recibido: 12 de julio de 2021
Evaluado: 09 de agosto de 2021
Aprobado: 20 de agosto de 2021

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ORCID iDs
Eduardo Jonathan Laos Plasier https://orcid.org/0000-0002-5515-2314
Alfonso Orlando Basurco Carpio https://orcid.org/0000-0002-8251-8342
José Luis Urquizo Rodríguez https://orcid.org/0000-0003-1855-5998

VERITAS LIBERABIT VOS

USMP

UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES