



CEVECE

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica
y Control de Enfermedades

12 años del CEVECE



Directorio

Alfredo Del Mazo Maza

Gobernador del Estado de México

Subcomité Editorial

Francisco Javier Fernández Clamont

Presidente

Daniela Cortés Ordoñez

Secretaria Técnica

Editor

Víctor Manuel Torres Meza

Comité Editorial del CEVECE

Ma. de Jesús Mendoza Sánchez

Luis Anaya López

Leonardo Francisco Muñoz Pérez

Mauricio R. Hinojosa Rodríguez

Víctor Flores Silva

Silvia Cruz Contreras

Lázaro Camacho Peralta

Diseño

Ana Laura Toledo Avalos

INTELIGENCIA EPIDEMIOLÓGICA REVISTA DEL CENTRO ESTATAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y CONTROL DE ENFERMEDADES, Año 12, No.2, julio – diciembre 2022, es una publicación editada por el Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. Calle Fidel Velázquez No. 805, Col. Vértice, Toluca, Estado de México, C.P. 50150, Tel (722) 2-19-38-87, <http://salud.edomexico.gob.mx/cevece>, ceveceriesgosalud@gmail.com. Editor responsable: Víctor Manuel Torres Meza. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 – 2011 – 111712513500 – 102, ISSN: 2007-5162, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Número de autorización otorgado por el Consejo Editorial del Gobierno del Estado de México CE: 208/05/04/22. Este número se terminó de editar en diciembre del 2022.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades.

Contenido

5 **Editorial**

6 **Aumento de la presión arterial en relación al consumo de bebidas alcohólicas en jóvenes del oriente del Estado de México.**

L'Gamiz Matuk Arnulfo, Lanza Guzmán Mario.

11 **Patrón Hematológico del Paciente Pediátrico en Estado Crítico con Infección por SARS-CoV-2.**

Arizmendi Romero Jessica, Ramírez González María M., L'Gamiz Matuk Arnulfo.

19 **Tuberculosis de Próstata y Epidídimo: Reporte de un Caso.**

Jiménez Aguillón Alejandro D., Hernández Fuentes Emmelin A., Lagunes Wagner Thais J., Navarro Angeles Amaury.

22 **Plan Estratégico para la Prevención y Control de Mycobacterium tuberculosis en Pacientes del Hospital Municipal Temascaltepec.**

Gómez Albarrán Mayra M., García Mora Leonardo D., Villaseñor Torres Viridiana., Sánchez Rayón Juan.

28 **Panorama Epidemiológico del Dengue en el Estado de México 2022.**

Hinojosa Rodríguez Mauricio R., Silva Flores Víctor, Torres Meza Víctor M., Anaya López Luis.

36 **El ejercicio desde la perspectiva molecular: mecanismos implicados en los cambios funcionales y estructurales.**

González Santana Arturo, Vargas Hernández Joel A., Hinojosa Juárez Araceli C., Mendieta Zerón Hugo.

40 **Tuberculosis durante el régimen nazi: investigaciones, ideología y tratamiento.**

Zúñiga Carrasco Iván R.

50 **Información para los autores y autoras.**



Editorial

Está nuevamente en tus manos Inteligencia Epidemiológica, la revista de divulgación científica en Salud Pública y Epidemiología, del Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CEVECE) de la Secretaría de Salud del Estado de México, en su segundo número del año 2022.

Se compone de siete artículos originales resultado de interesantes investigaciones desarrolladas tanto en el territorio estatal, como en el entorno nacional y que despiertan gran interés de nuestros lectores.

Grandes tareas nos hemos puesto por delante, con la sola intención de ser cada día mejores y más útiles. Con este número estamos cumpliendo 12 años consecutivos publicando ininterrumpidamente INTELIGENCIA EPIDEMIOLOGICA, gracias a un comprometido Consejo Editorial y, por supuesto, a cada uno de las y los investigadores que nos envían sus artículos para ser difundidos a través de nuestra plataforma web.

Como parte de esta evolución a una revista más moderna y accesible electrónicamente, eliminamos las revistas impresas, las que serán dirigidas cada vez más a las y los usuarios institucionales, así como a lectoras y lectores individuales que nos lo soliciten en forma virtual.

Les invitamos desde ya, a visitar la página web de nuestra revista <https://cevece.edomex.gob.mx/revista-inteligencia-epidemiologica> se sorprenderán de su visibilidad y de sus motores de búsqueda.

Gracias a todas las personas lectoras por su apoyo manifestado en las comunicaciones que nos hacen llegar, ahora bajo el innovador mecanismo para registro de las propuestas de nuevos artículos para los siguientes números del año 2023 y subsecuentes en <https://ddsisem.edomex.gob.mx:24243/index.php/iecevece>

Nuestra misión es seguir al servicio de ustedes, aspirando a ser una publicación referente para el Estado de México y nuestro país.



Artículos originales

Aumento de la presión arterial en relación al consumo de bebidas alcohólicas en jóvenes del oriente del Estado de México

L'Gamiz-Matuk Arnulfo¹ Lanza-Guzmán Mario.²

Centro de Investigación en Ciencias de la Salud Anáhuac, Miembro de la Academia Mexiquense de Medicina, Miembro de la Academia Mexicana de Educación.¹
Investigador del Instituto de Salud Pública Anáhuac.²

Resumen

Objetivo

El consumo de alcohol etílico (etanol) ha venido en aumento al igual que el aumento de los nuevos casos de individuos con hipertensión arterial en la población adulta joven. En Atlautla, comunidad del oriente del Estado de México, existe una importante ingesta excesiva de alcohol así como de problemas cardiovasculares y metabólicos principalmente en adultos. En este sentido, la detección y prevención del desarrollo de hipertensión arterial por factores de riesgo como es el consumo de etanol, es de tomar en cuenta para evitar el crecimiento de problemas que alteran la salud pública.

Métodos

Se realizó un estudio de correlación, observacional, transversal y descriptivo en población de 18-29 años, la finalidad de evidenciar si la ingesta temprana, en cantidades excesivas, con alta frecuencia, se asocia con el incremento la presión arterial, en una muestra aleatoria simple de 208 individuos, por medio de un cuestionario validado que indaga sobre características de ingesta de alcohol y la adición de toma de presión arterial, realizando el análisis de correlación de Pearson.

Resultados

Se obtiene una relación positiva para las variables: días que tomó alcohol en un mes y mayor número de tragos en un día, con el aumento de cifras sistólicas y diastólicas. Para las variables promedio de tragos por día y promedio de días que llegó a ebriedad resultaron tener una correlación ligeramente positiva con el aumento de la presión arterial.

Conclusión

El aumento de las cifras tensionales se relaciona con la cantidad de consumo por día, los días que se ingiere etanol en un mes y la frecuencia que se alcanza la ebriedad. Se encontró que 30% de individuos ingieren con regularidad alcohol en esta comunidad y que el 60% tiene un consumo mayor a 4 copas por ocasión, siendo más prevalente en población masculina.

Palabras clave: consumo de alcohol, etanol, presión arterial, adultos jóvenes.

Summary

Objective

The consumption of ethyl alcohol (ethanol) has been increasing as has the increase in new cases of individuals with high blood pressure in the young adult population. In Atlautla community in the east of the State of Mexico, there is a significant excessive intake of alcohol as well as cardiovascular and metabolic problems mainly in adults. In this sense, the detection and prevention of the development of high blood pressure by risk factors such as ethanol consumption, is to be taken into account to avoid the growth of problems that alter public health.

Material and methods

An observational, cross-sectional and descriptive correlation study was conducted in a population aged 18-29 years, in order to demonstrate whether early intake, in excessive amounts, with high frequency, is associated with increased blood pressure. In a simple random sample of 208 individuals, through a validated questionnaire that investigates alcohol intake characteristics and the addition of blood pressure intake Performing Pearson correlation analysis.

Results

Obtaining a positive ratio for the variables: days that he took alcohol in a month and the greater number of drinks in a day with the increase in systolic and diastolic figures, For the average variables of drinks per day and average days that reached drunkenness turned out to have a c slightly positive with increased blood pressure.





Conclusion

The increase in tension figures is related to the amount of consumption per day, the days that ethanol is ingested in a month, and the frequency that drunkenness is reached. It was found that 30% of individuals regularly ingest alcohol in this community and that 60% have consumption greater than 4 cups per occasion, being more prevalent in the male population.

Key Words: alcohol consumption, ethanol, blood pressure, young adults.

Introducción

A lo largo de la historia, el consumo de alcohol ha ido en aumento por lo que actualmente se cataloga como un problema de salud pública. La tendencia demográfica demuestra que el consumo de alcohol es cada vez más frecuente en adolescentes y adultos jóvenes.(1) Esto, probablemente desencadenado por el periodo de aumento de conflictos del orden social que prevalece actualmente y del cual es víctima la comunidad de Atlautla del Estado de México.

Entre los diversos efectos patológicos que causa la ingesta excesiva de alcohol, se ha evidenciado el aumento de la presión arterial de hasta un 30% sobre los valores normales.

Atlautla es una comunidad aledaña a la región volcánica en el Estado de México. Con aumento en problemas de adicción y características tanto culturales, sociales y de marginalidad, destacando el consumo de alcohol, que es clasificado como un depresor del Sistema Nervioso Central por sus efectos en los receptores de neurotransmisores como GABA, NMDA, dopamina, serotonina así como endorfinas.

El etanol es el ingrediente activo de las bebidas alcohólicas, sustancia que contiene propiedades bioquímicas perjudiciales para el organismo. Es considerado un producto que altera el equilibrio bioquímico y que ocasiona aumento del importe calórico, almacenándose en hepatocitos y adipocitos. Por otro lado es factible que desarrolle aumento de la presión arterial ya que el estrés oxidativo incrementa la contractilidad vascular por disminución de la actividad del óxido nítrico sintetasa.

Durante el síndrome de abstinencia, también existen efectos endócrinos, hay modificaciones en las membranas celulares, y aumento de la hiperactividad catecolaminérgica, produciendo esto aumento de la presión arterial, a lo cual se suma la activación adrenérgica causa contracción de los vasos renales y aumenta la retención de sodio.

Por otro lado, la hipertensión se define como el aumento de cifras sistólicas y/o diastólicas de la presión arterial. De acuerdo a las "2018 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension", hipertensión se define con valores >140mmHg para cifras sistólicas y >90mmHg para cifras diastólicas.

Por lo que el conocer la incidencia y prevalencia del alcoholismo en la población es indispensable para la planeación de estrategias innovadoras que mejoren la información y orienten a la mejor calidad de vida y salud de la población.

Materiales y Métodos

Estudio observacional, descriptivo y transversal de jóvenes adultos de 18-29 años de la comunidad de Atlautla, específicamente de la Universidad Politécnica de Atlautla (UPA) con un universo de

estudio de 405 individuos entre ellos hombres y mujeres, de los cuales se obtuvo una muestra de 220 individuos con un intervalo de confianza de 95% y un margen de error de 0.05 utilizando fórmula de población finita. La edad promedio fue de 23.87 años y una desviación estándar de 3.502, teniendo un rango de edad de 18-29 años de los cuales el 60% fueron hombres y 40% fueron mujeres

Se evaluaron los individuos por medio de un cuestionario validado que pregunta sobre la edad de inicio de consumo, la frecuencia y cantidad en copas o gramos de la ingesta, así como la frecuencia en la que el individuo llega a la embriaguez. Posteriormente a los individuos se les realizó la toma de su Tensión Arterial (TA) con el dispositivo Vitalys Plus VBPM3A con un intervalo de 5 min entre la primera toma en brazo derecho y la segunda toma en brazo izquierdo, considerando una presión sistólica ≥ 130 mmHg y una diastólica ≥ 85 mmHg para determinar si las cifras están en rangos de hipertensión.

Se conformó una base de datos y se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics para realizar análisis de correlación de Pearson entre las diferentes variables evaluadas para la exposición a alcohol étílico y el aumento de la presión arterial sistólica y/o diastólica.

Resultados

Se encontró que un 30% de individuos ingieren alcohol regularmente y que el 60% consume más de 4 copas de alcohol en cada ocasión. El 56% de los individuos tuvieron aumento de la presión arterial por encima de valores basales ya sea en rangos de pre hipertensión o hipertensión. Un leve porcentaje presentó vaso espasmo, no obstante, esto dependería de sus niveles basales de TA así como cifras tensionales elevadas (HTA grado II).

Por medio de prueba de correlación de Pearson, se encontró una relación positiva para las variables: "días que tomó alcohol en un mes" ($r=0.514$) y mayor número de tragos en un día" ($r=0.406$) con el aumento de cifras sistólicas y diastólicas, principalmente. Para las variables "promedio de tragos por día" ($r= 0.287$) y promedio de días que llegó a ebriedad ($r=0.341$) resultaron tener una leve correlación positiva con el aumento de la presión arterial.





Tabla1. Días que tomó alcohol en el último mes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0 días	12	5.5	5.5	5.5
	1-3 días	84	38.2	38.2	43.6
	4-9 días	40	18.2	18.2	61.8
	10-15 días	40	18.2	18.2	80.0
	16-20 días	12	5.5	5.5	85.5
	21-25 días	12	5.5	5.5	90.9
	26-30 días	20	9.1	9.1	100.0
	Total	220	100.0	100.0	

Tabla 2. Correlación días de consumo v aumento PAS/PAD

		PAS	PAD	Días que tomó alcohol en el último mes
PAS	Correlación de Pearson	1	.526**	.327**
	Sig. (bilateral)		.000	.000
	N	220	220	220
PAD	Correlación de Pearson	.526**	1	.514**
	Sig. (bilateral)	.000		.000
	N	220	220	220
Días que tomó alcohol en el último mes	Correlación de Pearson	.327**	.514**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	
	N	220	220	220

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





Tabla 3. Correlación promedio de tragos por día y aumento PAS/PAD

		PAS	PAD	Promedio de tragos por día
PAS	Correlación de Pearson	1	.526**	.220**
	Sig. (bilateral)		.000	.001
	N	220	220	220
PAD	Correlación de Pearson	.526**	1	.287**
	Sig. (bilateral)	.000		.000
	N	220	220	220
Promedio de tragos por día	Correlación de Pearson	.220**	.287**	1
	Sig. (bilateral)	.001	.000	
	N	220	220	220

** . La correlación es significativa

Tabla 4. Correlación frecuencia ebriedad y aumento PAS/PAD

		PAS	PAD	Cuántas veces ha llegado a ebriedad
PAS	Correlación de Pearson	1	.526**	.341**
	Sig. (bilateral)		.000	.000
	N	220	220	220
PAD	Correlación de Pearson	.526**	1	.240**
	Sig. (bilateral)	.000		.000
	N	220	220	220
Cuántas veces ha llegado a ebriedad	Correlación de Pearson	.341**	.240**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	
	N	220	220	220

** . La correlación es significativa





Discusión

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, se puede aceptar la hipótesis inicial la cual determina que existe una correlación positiva entre la ingesta excesiva de etanol y ciertos patrones de consumo, como son: frecuencia de consumo, cantidad de consumo y frecuencia de embriaguez, con el aumento de cifras de tensión arterial sistólica y/o diastólica en adultos jóvenes de la comunidad de Atlautla; siendo el consumo de alcohol, un probable factor de riesgo.

Las pruebas de correlación no evalúan causalidad, por lo que el estudio propone intervenir a los individuos que ingieren etanol por medio de la regularización de su consumo, así como mediciones rutinarias de su presión, principalmente en individuos que desconocían alteraciones de sus cifras de tensión arterial.

Referencias bibliográficas

1. Lucio RA, Garza D La, Lidice G, Yahibe G, Davalos R, Castillo A, et al. Valores y consumo de alcohol y tabaco en jóvenes universitarios. 2015;8(2):62-9.
2. Chertorivski S. Reporte de alcohol. Encuesta Nac Adicciones [Internet]. 2012;1(1):4-92. Available from: http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/ENA_2011_ALCOHOL.pdf
3. Villatoro-Velázquez JA, Oliva Robles N, Fregoso Ito D, Bustos Gamiño M, Mujica Salazar A, Martín del Campo Sánchez R, et al. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas en Estudiantes 2014:Reporte de Drogas. México D.F., México: INPRFM; 2015.
4. Fridman S. Pathogenesis of alcoholic liver disease. UpToDate. 2016;1-8.
5. Baik I, Shin C. Prospective study of alcohol consumption and metabolic syndrome. Am J Clin Nutr. 2008;87(5):1455-63.
6. Guyton A, Hall J. Tratado De Fisiología Medica. ELSEVIER; 2018. p. 161-287.
7. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2013;34(28):2159-219.
8. Atlautla M de. Atlautla Plataforma Electoral Municipal 2016-2018. 2016;1-81.



Patrón Hematológico del Paciente Pediátrico en Estado Crítico con Infección por SARS-CoV-2

Arizmendi-Romero Jessica¹ Ramírez-González María M.,² L'Gamiz-Matuk Arnulfo.³

Médico General y residente de pediatría del Centro Médico Nacional "La Raza".¹
Médico adscrito del servicio de Terapia intensiva pediátrica Centro Médico Nacional "La Raza" Pediatra y Subespecialista en Medicina crítica pediátrica.²
CICSA Miembro del Centro de Investigación en Ciencias de la Salud Anáhuac, Médico General y Especialista en Epidemiología.³

Resumen

Introducción

En diciembre del 2019 se identificó por primera vez un brote de neumonía de etiología desconocida en la ciudad de Wuhan, China. El 9 de enero del 2020 se anunció que la causa era un coronavirus, que finalmente se nombró como SARS-CoV-2 por su homología genética con SARS-CoV. La enfermedad causada por este virus se denominó COVID-19, el periodo de incubación varía de 1-12.5 días y se transmite principalmente por gotas y por contacto directo. Bajo el contexto epidemiológico de esta pandemia no se cuenta con reportes en relación a las alteraciones hematológicas presentes en la biometría hemática de los pacientes pediátricos con COVID 19 a diferencia de la población de adultos donde ya se ha determinado a la linfopenia como un marcador predictivo positivo para la gravedad de la infección por COVID 19, y el cual es útil como factor pronóstico y de ingreso a terapia intensiva, aunado a otros cambios observados como son: leucocitosis con neutrofilia, trombocitopenia leve y anemia.

Objetivo

Determinar el patrón hematológico del paciente pediátrico en estado crítico con enfermedad COVID-19.

Material y métodos

Estudio descriptivo, transversal, observacional y retrospectivo. En forma consecutiva y por conveniencia se recolectó la información de los expedientes clínicos de pacientes pediátricos en estado crítico que ingresaron con diagnóstico de enfermedad COVID-19. Se tomó atención principalmente en el comportamiento de la biometría hemática de ingreso hospitalario, así como el comportamiento en los días consecutivos; se consignó el desenlace. Para el análisis de los datos obtenidos se empleó el programa estadístico SPSS versión 21.

Resultados

21 pacientes divididos en 2 grupos: 47.62% (n=10) sobrevivientes y 52.38% (n=11) fallecidos. 28.57% (n=6) de los pacientes presentó leucopenia con una media de 1150 ± 1502 cel/mcl; 76.19% (n=16) de los pacientes presentó leucocitosis con una media de 24983 ± 12301 cel /mcl; la leucopenia aumentó 2.08 veces el riesgo de mortalidad (OR2.08, IC95% 1.01-4.26, p=0.072). 86.71% (n=18) de los pacientes presentó neutrofilia, así mismo 76.19% (n=16) presentó linfopenia durante el transcurso de la hospitalización; presentar linfopenia aumentó 3.1 veces el riesgo de mortalidad por COVID-19 (OR3.12, IC95%0.51-18.78, p=0.096).

Conclusión

Se encontró que la linfocitosis con neutrofilia y linfopenia son los principales hallazgos en pacientes pediátricos críticos con esta enfermedad, además en nuestro estudio no solo mostraron ser las manifestaciones más frecuentes, sino que se asociaron con un aumento de la mortalidad por COVID-19.

Palabras clave: COVID-19 ; pediatría, UCIP; mortalidad.

Abstract

Introduction

In December 2019, an outbreak of pneumonia of unknown etiology was first identified in Wuhan City, China. On January 9, 2020, it was announced that the cause was a coronavirus, and which was eventually named SARS-CoV-2 for its genetic homology with SARS-CoV. The disease caused by this virus is called COVID-19, the incubation period varies from 1-12.5 days and is transmitted mainly by droplets and direct contact. Under the epidemiological context of this pandemic currently, it does not have reports in relation to the hematological alterations present in the blood biometrics of pediatric patients with COVID-19 unlike the adult population where lymphopenia has already been determined as a positive predictive marker for the severity of COVID-19 infection, Thus, it is useful as a prognostic factor and admission to intensive care, together with other changes observed such as: leukocytosis with neutrophilia, mild thrombocytopenia and anemia.

Objective

To determine the hematological pattern of critically ill pediatric patients with COVID-19 disease.





Descriptive, cross-sectional, observational and retrospective study. Attention was paid mainly to the behavior of the blood biometrics of hospital admission, as well as the behavior in the consecutive days; The outcome was recorded. For the analysis of the data obtained, the statistical program SPSS version 21 was used.

Results

21 patients divided into 2 groups: 47.62% (n=10) survivors and 52.38% (n=11) deceased. 28.57% (n=6) of patients presented leukopenia with a mean of 1150 ± 1502 cell/mcl; 76.19% (n=16) of patients had leukocytosis with a mean of 24983 ± 12301 cell/mcl; leukopenia increased the risk of mortality 2.08 times (OR2.08, 95%CI 1.01-4.26, p=0.072). 86.71% (n=18) of the patients presented neutrophilia, likewise 76.19% (n=16) presented lymphopenia during the course of hospitalization; presenting lymphopenia increased 3.1 times the risk of mortality from COVID-19 (OR3.12, CI95%0.51-18.78, p=0.096).

Conclusion

Lymphocytosis with neutrophilia and lymphopenia were found to be the main findings in critically ill pediatric patients with this disease, and in our study they not only showed to be the most frequent manifestation, but were associated with an increase in mortality from COVID-19.

Key words: covid-19; pediatrics; PICU; mortality

Introducción

En diciembre de 2019 se identificó por primera vez un brote de neumonía de etiología desconocida en un mercado de mariscos y animales exóticos en la ciudad de Wuhan, China. El 9 de enero de 2020 se anunció que la causa era un coronavirus, que inicialmente fue llamado nuevo coronavirus-2019 y que finalmente se nombró SARS-CoV-2 por su homología genética con SARS-CoV. La enfermedad causada por este virus se denominó COVID-19, el 11 de febrero de 2020.

El 11 de marzo de ese año, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia por SARS-CoV-2 debido al rápido aumento de casos en el mundo. Los coronavirus pertenecen a la familia Coronaviridae e infectan principalmente a aves y mamíferos; pueden modificarse debido a diversos eventos genéticos e infectar al humano, con un potencial epidémico-pandémico. Pertenecen al grupo de los betacoronavirus y su genoma codifica cuatro proteínas estructurales principales; la proteína S (Spike) es la encargada de unir el virus a los receptores de la célula huésped y facilitar su entrada a través de la membrana celular, además de las múltiples mutaciones identificadas hasta el momento en los genes que codifican esta proteína como la variante B, cuya transmisibilidad es aparentemente mayor en un 70% comparada con otras variantes. El periodo de incubación de SARS-CoV-2 varía de 1-12.5 días (promedio de 5-6 días) y se transmite principalmente por gotas. La propagación del virus ocurre a través del contacto persona a persona mediante la expulsión de gotas al hablar, toser o estornudar. En México, hasta el 15 de enero de 2021 se confirmaron 1,609,735 casos y 139,022 defunciones por COVID-19. De acuerdo con la Secretaría de Salud, los casos de niñas, niños y adolescentes en México reportados al 10 de enero de 2021 son de 40,770 casos. Existe evidencia de que el espectro clínico de COVID-19 en la edad pediátrica difiere de lo observado en adultos, habiéndose reportado casos en todos los grupos de edad, desde la etapa neonatal hasta la adolescencia. Los primeros reportes de países con tasas altas de infección registraron que sólo 2 a 4% fueron niños. La principal fuente de contagio la constituye un contacto domiciliario. Cai y colaboradores reportaron la primera serie de 10 casos de pacientes pediátricos hospitalizados en Shanghái. La mayoría de los casos se clasificaron como leves 43.1% y sólo 5.9% fueron graves.

Bajo el contexto epidemiológico de esta pandemia, actualmente no se cuenta con series que se enfoquen en reportar las alteraciones hematológicas de la biometría hemática e infección por COVID-19 en niños; en la población adulta, Huang et al y colaboradores, notificaron que los pacientes que cursan con síndrome respiratorio agudo grave por COVID-19, mostraron alteraciones en el recuento de glóbulos blancos, siendo en perspectiva 1 de cada 4 casos positivos confirmados por medio de PCR, donde se ha evidenciado que los pacientes cursan con leucopenia menor de 4 células/litro, en un 63%, y presentan linfopenia coexistente (recuento linfocitario menor de 1000 células/ litro). En un 45%, mientras que el 30% de esta cohorte presentaba un rango normal de leucocitos, y el 25% restante se encontraba con recuento leucocitario mayor a 10,000 células/ litro; así mismo este estudio mostró que los pacientes que cursaban con recuento leucocitario elevado y con linfopenia grave, tenían un desenlace fatal y un curso más agresivo de la enfermedad, con respecto al resto de pacientes. Otro estudio dado por Slomka et al corrobora estas manifestaciones con misma incidencia en sus evaluaciones.

Lui et al, confirma en su estudio que el 72% de los casos analizados contaba con rangos bajos de linfocitos asociados a neutrofilia y leucocitosis, y tuvieron una mayor proporción de síntomas graves de COVID-19 durante la etapa activa, lo que ha llevado a pensar que un recuento linfocitario menor de 1000 células/ litro puede considerarse un marcador clínico para realizar un diagnóstico integral como alteración hematológica secundaria en la infección por COVID-19 corroborando dicha asociación con el autor Zippi et al, con respecto a las anomalías celulares en el curso evolutivo por infección por COVID-19. Se comenta que debido a ello la linfopenia fue encontrada con mayor frecuencia como parte del estado clínico en los pacientes adultos con estancia en la unidad de cuidados intensivos, y que en niños se puede encontrar, pero en menor proporción, por lo que se menciona que esto podría ser correlacionado de manera directa con el grupo etario afectado. Zheng et al, menciona que este fenómeno de linfopenia inducida por infección por COVID-19 aún no tiene un mecanismo bien descrito pero de acuerdo a lo estudiado hasta hoy se debe a una destrucción linfocitaria por una tormenta de citocinas y por ende un estado proinflamatorio descontrolado, así como destrucción de los órganos linfoides directamente relacionados con la producción celular, dichas





presunciones son afirmadas ya que se ha determinado que el virus ataca directamente a los linfocitos T a través de la fusión de membrana mediada por la proteína S dependiente del receptor, que da como resultado el agotamiento de la capacidad citotóxica de los linfocitos. Lippi et al, realizó la revisión de 4 metaanálisis donde se describió que el nivel de hemoglobina con tendencia a la anemia severa era un marcador de severidad de la enfermedad por COVID-19, pese a que es la anomalía más frecuentemente encontrada en esta línea celular. Se ha descrito que esto debe interpretarse de manera conservadora ya que en muchos casos estos valores pueden obedecer directamente a enfermedades coexistentes a la infección en la gran mayoría de los casos. Este mismo autor postula en una revisión de un estudio de cohorte realizado, el cual ha manejado que en el mayor volumen de pacientes la presencia de plaquetopenia puede ser un marcador de la severidad de la enfermedad ya que su presencia en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos se correlacionaba con su estado de gravedad; pese a que estos datos deben ser tomados con reserva ya que puede estar supeditado a las condiciones adyacentes a la enfermedad, se ha propuesto que esto se explica ya que otras infecciones de origen viral tienen tendencia a cursar con esta alteración por un consumo plaquetario masivo secundario al estado proinflamatorio, en esta cohorte de 1099 pacientes, el 63% cursó con plaquetopenia con una media de recuento plaquetario de 130 mil células/ litro. Otro metanálisis realizado por Ariunzaya et al demostró que pese a que múltiples cohortes discrepan en cuanto al rango de plaquetopenia que refleja un patrón de severidad para COVID-19, esta condición se presenta en la mayoría de los casos en rangos leves y se encuentra asociada en mayor proporción a eventos trombóticos, con respecto a los hemorrágicos.

En otro estudio realizado por Fan et al, en la región de Singapur se demostró que la linfopenia menor a 500 células/litro, predisponía a los pacientes a cursar con síntomas de gravedad y por lo tanto era un indicador para su ingreso a la unidad de cuidados intensivos, así mismo mencionan una disparidad probablemente relacionada con la etnia con respecto a estudios realizados en población China donde el valor de linfopenia era mayor; se menciona que la trombocitopenia leve fue el segundo marcador hematológico más frecuentemente encontrado en su población estudiada. Particularmente en el grupo estudiado en la unidad de cuidados intensivos se observó un decremento paulatino de la hemoglobina con respecto del grupo ambulatorio y tendencia a la neutrofilia con respecto a los días de estancia, lo cual pudiera sugerir alguna infección sobreañadida a la propia infección y condiciones adyacentes a la enfermedad. En el estudio de Tan et al, se describe el análisis de 12 casos de pacientes fallecidos por neumonía por COVID-19 confirmada por PCR y la realización de un seguimiento por biometría hemática a lo largo del curso de la enfermedad mostrando que el porcentaje de linfocitos se redujo a menos de 5%, durante las primeras dos semanas de evolución, realizando esta concordancia observaron que es posible clasificar el estado de gravedad asociado a la curva de evolución de descenso de linfocitos, determinando que aquellos que cursaban con porcentaje inicial de linfocitos mayor de 20% cursaban con síntomas moderados, mientras que aquellos con porcentaje menor de 20%, cursaban con afección grave y por ende ameritaban ingreso a la unidad de cuidados intensivos. Encontrando esta situación antes mencionada, dentro de su grupo de estudio lograron validar esta clasificación para en base a este análisis brindar el tratamiento propio para cada paciente, y confirmar algunas hipótesis señaladas en estudios mencionados

sobre la fisiopatogenia de la linfopenia como marcador de gravedad en COVID-19, donde se presumía que los pacientes que se encontraban en la unidad de cuidados intensivos cursando con hiperlactatemia refractaria a tratamiento tenían conteo celular linfocitario menor, este hallazgo se observó en este estudio y se confirmó la teoría de que este mecanismo es otra posible causa que genera supresión en la proliferación linfocitaria.

En el estudio de Liu et al, se demostró que los pacientes con datos de severidad por COVID-19, mostraban un descenso linfocitario durante los primeros 3 días de iniciada la infección asociado a leucocitosis, con un pico en ambos ítems aproximadamente entre el día 5 y 7 de infección, logrando una regulación con tendencia a los valores encontrados en pacientes sin criterios de severidad al día 16 postinfección. En esta cohorte decidieron realizar citometría de flujo para medir subpoblaciones específicas de linfocitos, encontrando en el análisis una disminución considerable en linfocitos TCD3+ y TCD8+, siendo estas variantes las de mayor afectación, lo cual coincide con el estudio realizado por Deishad quien correlaciona el rol de la linfopenia y la afectación por COVID-19 a sitios diana de generación de células linfocitarias. En otro estudio realizado por Liu et al, se demostró lo antes señalado, y se determinó que la afectación linfocitaria a las células T, se aumenta con respecto al rango de edad, con un déficit linfocitario más severo a partir de los 60 años, lo que explica por qué, incluso en las presentaciones graves de la enfermedad los pacientes pediátricos tienen una ventaja significativa para lograr mejores desenlaces. Esto fue corroborado en las cohortes más grandes realizadas en niños hasta el momento de Wu et al y Dong et al.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el patrón hematológico del paciente pediátrico en estado crítico con enfermedad por COVID-19.

Material y metodos

Se realizó un estudio observacional, de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo, evaluando a pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Centro Médico Nacional "La Raza" con diagnóstico de Infección grave por virus SARS-CoV-2, en el periodo de abril del 2020 a diciembre del 2021.

El muestreo realizado fue de índole no probabilístico de casos consecutivos, se revisaron expedientes clínicos desde el año 2020 al 2021.

Criterios de inclusión

Pacientes de cualquier sexo, de edad de 0 a 18 años con enfermedad subyacente de cualquier tipo, activa que desarrollaron COVID-19 con prueba de PCR para SARS-CoV2 positiva y que contaran con biometría hemática inicial al cuadro infeccioso.

Criterios de exclusión

Pacientes con casos sospechosos, pero con prueba PCR SARS-CoV2 negativa, y que no cuenten con biometría hemática inicial documentada en expediente clínico.

Previo al inicio del estudio el protocolo se sometió a evaluación por el Comité de Investigación y Ética del Hospital.

Recolección de datos

Se realizó la recolección de datos por medio de hoja de recolección; durante su realización, este protocolo protegió la





confidencialidad de los datos personales de los pacientes y dado que se utilizaron únicamente expedientes, se asignaron iniciales en la hoja de recolección con la finalidad de que no contenga los datos personales del paciente.

Análisis estadístico

El análisis realizado fue de tipo descriptivo, calculando medidas de tendencia central y de dispersión, de acuerdo con la escala de medición de las variables. Las variables cualitativas se presentan como frecuencias simples y porcentajes. Para las cuantitativas, tomando en cuenta su tipo de distribución, se presentan como promedio o mediana, como medida de tendencia central, y desviación típica o valores mínimo y máximo como medidas de dispersión.

Para el análisis de los datos obtenidos se empleó el programa estadístico SPSS versión 21.

Resultados

Se realizó análisis de 21 pacientes pediátricos admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCIP) con infección por SARS-COV-2 en estado crítico (n=21), para fines de la investigación de dividió la muestra en 2 grupos según el estatus al alta del paciente: 47.62% (n=10) sobrevivientes y 52.38% (n=11) fallecidos.

La media de edad de la población fue de 8±15.6 años (0-15 años), 66.67% (n=14) fueron del sexo masculino y 33.33% (n=7) femenino; 57.14% (n=12) de los pacientes se encontraron con estado nutricional normal, 4.76% (n=1) con desnutrición aguda, 23.81% (n=5) desnutrición crónica agudizada y 14.29% (n=3) desnutrición crónica armonizada. No se encontró diferencia significativa en la edad (p=0.085), sexo (p=0.771) o estado nutricional (p=0.867) entre los pacientes fallecidos y sobrevivientes.

En la sintomatología 33.33% (n=7) de los pacientes fueron asintomáticos, 4.76% (n=1) con estado severo y 61.9% (n=13) en estado crítico; el 100% (n=21) de los pacientes requirió oxígeno suplementario e ingreso a la UCIP, la media para el tiempo de inicio de los síntomas fue de 4.90±4.5 días (0-18), 90.48% (n=19) presento síntomas digestivos. No se encontró diferencia significativa en la gravedad del cuadro al ingreso (p=0.100), días de inicio de los síntomas (p=0,077) o la presencia de síntomas digestivos (p=0.946) entre los grupos; el presentar síntomas digestivos no se asoció con la mortalidad por COVID-19 (OR=1.05,IC95%0.24-4.48,p=0.943).

En relación con el diagnóstico 23.81% (n=5) fueron casos sospechosos no confirmados y 76.19% (n=16) casos confirmados, en el análisis radiológico 76.19% (n=16) de los pacientes presentaron signos radiológicos respiratorios, 33.33% (n=7) presentaron estudios epidemiológicos positivos para contagios y 47.62% (n=10) presentaban alguna alteración en el sistema inmunológico; la media para los días de estancia hospitalaria fue de 14.23±8.36 días (1-31) y para la ventilación mecánica fue 12.90±8.76 días. No se encontró diferencias significativas en las variables relacionadas con el diagnóstico entre los grupos (p>0.05), presentar inmunodepresión no se asoció con la mortalidad por COVID-19 en pacientes pediátricos (OR=0.91,IC95%0.403-2.08,p=0.83).

Estado Hematológico del Paciente con COVID-19

En la evaluación hematológica del paciente COVID-19 se encontró que la media para los leucocitos presentados durante la estancia hospitalaria fue de 20,484±13696 (8000-60,710), para la mínima la media fue de 5999±3819 (1000-13020); 28.57% (n=6) de los pacientes presentó leucopenia con una media de 1150±1502 cel/mcl; 76.19% (n=16) de los pacientes presentó leucocitosis con una media de 24983±12301cel /mcl. No se encontró diferencia significativa en los valores mínimos (p=0.115) o valores máximos (p=0.458) de leucocitos, no obstante se encontró diferencia en la frecuencia de leucocitosis entre los grupos (p=0.012); presentar leucocitosis aumentó 1.83 veces la probabilidad de supervivencia a COVID-19 (OR1.83,IC95% 1.06-3.14,p=0.0146), mientras que la leucopenia aumentó 2.08 veces el riesgo de mortalidad (OR2.08,IC95% 1.01-4.26,p=0.072).

En el diferencial hematológico la media para los valores máximos de neutrófilos fue de 16772±11664 células, para los valores mínimos fueron 3824±2823cel; 86.71% (n=18) de los pacientes presentó neutrofilia, 28.57% (n=6) neutropenia sin diferencia entre grupos (p>0.05). La media para la cifra máxima presentada de linfocitos fue de 3142±3039 células, para la cifra mínima fue de 689±641 células, 42.86% (n=9) presentó linfocitosis, así mismo 76.19% (n=16) presentó linfopenia durante el transcurso de la hospitalización, se encontró diferencia significativa en los niveles mínimos de linfocitos entre los grupos (p=0.025), el presentar linfopenia aumentó 3.1 veces el riesgo de mortalidad por COVID-19 (OR3.12,IC95%0.51-18.78,p=0.096). En relación con los monocitos la media para el valor máximo fue de 1571±1897 células y valor mínimo de 299.5±327 células, 66.67% (n=14) presentó monocitosis, se encontró diferencia en la monocitosis entre los grupos (p=0.030), presentar monocitosis disminuyó el riesgo de mortalidad por COVID-19 (OR 0.41, IC95%0.19-0.89,p=0.030).

En el resto de los biomarcadores evaluados se encontró que 47.62% (n=10) presentaron PCR elevada (enzima de 10ng/dl), 40% (n=4) de los pacientes sobrevivientes y 54.55% (n=6) de los pacientes fallecidos (p=0.529) la media para los valores de procalcitonina fue 75.52±166.61, 100% (n=21) presento niveles elevados de procalcitonina; la media para el valor de ferritina fue de 1899±3675 ng/ml, 90.48% (n=19) presentó niveles elevados de ferritina; no se encontró asociación entre el valor de ferritina y la mortalidad por COVID-19 (OR0.47,IC95%0.29-0.76) la media para el valor dímero D fue 1811±2248, 100% de los pacientes presentó valores de dímero D mayores a 500ng/ml.

90.48% (n=19) de la población presentó sepsis; 28.57% (n=6) falla orgánica múltiple; el presentar falla orgánica múltiple aumentó 2.08 veces el riesgo de mortalidad por COVID-19 (OR2.08,IC95% 1.01-4,26,p=0.072).

Discusión

Hasta el momento existe evidencia de que el espectro clínico de la enfermedad por COVID-19 en la edad pediátrica difiere a lo observado en adultos; los primeros reportes de la infección registraron que solo el 2.4% de los casos fueron pacientes pediátricos, aunque estudios iniciales demuestran que el curso de la enfermedad es generalmente leve en comparación con los adultos, reportes existentes revelan cuadros graves en pacientes pediátricos.





Se cree que la expresión limitada de la enzima convertidora de angiotensina en la infancia, (principal enzima diana de la COVID-19); un periodo en que los pulmones están en desarrollo podría proteger a los niños de las formas más graves de COVID-19. Estudios preliminares han afirmado que la mayoría de las muertes causadas por la COVID-19, se asocia frecuentemente a la presencia de alteraciones en la coagulación, las cuales están relacionadas con la progresión y gravedad de la enfermedad. Bajo el contexto epidemiológico de esta pandemia y su baja afectación en la población pediátrica actualmente, no se cuenta con series que se enfoquen en reportar las alteraciones hematológicas de la biometría hemática e infección por COVID 19 en niños.

Los descubrimientos que se han realizado en patrones de laboratorio en pacientes pediátricos con COVID-19 no son específicos, como se esperaba en enfermedades virales; sin embargo, varios trastornos hematológicos han sido descritos en esta enfermedad, siendo variables y no concluyentes en la mayoría de los estudios, probablemente por el número de pacientes analizados y presentaciones clínicas más leves.

El estudio realizado por Enríquez et al, en 54 pacientes pediátricos a los cuales se les realizó biometría hemática, encontró que solo en 28% de los pacientes estudiados hubo alteraciones en la biometría; en este estudio se encontró que 14.81% de los pacientes presentaban leucopenia, linfopenia en 12.96% y neutropenia en 12.96%; además los resultados observados no se correlacionaron con la severidad y/o mortalidad por COVID-19 en esta población. Sun et al, en un estudio similar donde se evaluaron las características clínicas de pacientes pediátricos graves con enfermedad por COVID-19 los hallazgos de laboratorio revelaron recuentos de leucocitos, linfocitos, neutrófilos, plaquetas y hemoglobina normales o levemente incrementados.

Por otro lado, Liguero et al, en una revisión sistemática donde se incluyeron 38 estudios y más de 650 pacientes pediátricos encontró alteraciones hematológicas hasta en el 31% de los casos. Las alteraciones más comúnmente encontradas fueron la neutropenia 17.1%, leucopenia 13.3% y linfopenia o neutropenia en 31% de los casos. Uno de los hallazgos en el hemograma que llama la atención en relación con los demás en la población pediátrica, es la linfopenia.

Xu et al, en los hallazgos patológicos de COVID-19 asociados con síndrome de dificultad respiratoria aguda, encontró la linfopenia como una característica común de este tipo de pacientes; en su estudio clasificó la linfopenia como un factor crítico asociado con gravedad y mortalidad de la enfermedad. Jing et al por su parte, demostró que los pacientes con datos de severidad por COVID 19 mostraban un descenso linfocitario durante los primeros 3 días de iniciada la infección asociada a leucocitosis, con un pico en ambos ítems aproximadamente entre el día 5 y 7 de infección. Montoya et al, en otro estudio realizado en población pediátrica encontró que los pacientes con un recuento linfocitario más bajo al diagnóstico se correlacionaron con mayor riesgo de severidad del Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA) por COVID-19.

Los resultados observados en este estudio son similares a los trabajos previos mencionados; en nuestro estudio al igual que Zhe et al encontramos que la linfopenia fue una de las manifestaciones hematológicas más frecuentes en pacientes pediátricos con COVID-19 al presentarse en 76.19% de la población, además

se asoció con un aumento de 3 veces el riesgo de mortalidad de estos pacientes. La neutrofilia también fue un hallazgo común en nuestro estudio presente en más del 80% de los pacientes, además en nuestro estudio destacó la presencia de monocitosis como un factor que disminuye la mortalidad por COVID-19; pese a contar con escasos estudios para comparación de los resultados aquí observados, parecen mostrar alteraciones características en pacientes pediátricos con COVID-19.

Estudios preliminares han afirmado que la mayoría de las muertes causadas por el COVID-19, se asocian frecuentemente a la presencia de alteraciones en la coagulación, las cuales están relacionadas con la progresión y gravedad de la enfermedad. El dímero D es uno de los principales biomarcadores específicos en la formación y degradación de los coágulos de fibrina que se ha asociado con una mayor mortalidad por COVID-19. Moreno et al, en una revisión sistemática donde se incluyeron más de 24 ensayos clínicos donde se evaluó la asociación del dímero D con la mortalidad y evolución de la COVID-19 encontró que el dímero D en pacientes con COVID-19 se asocia a mayor gravedad, progresión de la enfermedad, síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) y muerte (OR12.3, IC95% 1.71-85.8).

Estos resultados fueron replicados por varios autores; Huang et al, en una serie de 41 pacientes hospitalizados, determinó que los valores de dímero D en los pacientes con una enfermedad grave fueron hasta cinco veces superiores que en aquellos que no ingresaban en la unidad de cuidados intensivos; en general la revisión bibliográfica soporta dos teorías relacionadas con el dímero D, la primera línea de investigación señala que los niveles elevados de dímero D se asocian con mayor riesgo de mortalidad y gravedad de la COVID-19, los estudios mencionados anteriormente establecen un aumento en el riesgo de mortalidad de 5-12 veces; los resultados observados en nuestro estudio son acordes a la literatura mencionada en nuestro estudio, los niveles elevados de dímero D por encima de valores mayores a 500ng/ml se presentaron en el 100% de la población pediátrica.

Otros de los parámetros estudiados como factores pronósticos para mortalidad por COVID-19 es la ferritina sérica. Estudios afirman una supervivencia disminuida y mal pronóstico en pacientes con COVID 19 y cifras de ferritina mayores de 1,000 ng/ml. Moreno Galicia et al, en estudio realizado con la finalidad de evaluar la ferritina sérica medida al ingreso como predictor de evolución en la UCI, encontró que la presencia de ferritina mayor de 1,100 ng/ml tiene una sensibilidad de 72.73%, especificidad de 73.08%, LR + de 2.70 y LR - de 0.37 para el ingreso a UCI, así mismo la presencia de ferritina mayor de 2,507 ng/ml tiene una sensibilidad de 50%, especificidad de 88.89%, LR + de 4.5 y LR - de 0.56 ya que este valor se asoció con 8 veces más riesgo de mortalidad en pacientes ingresados a UCI. Resultados similares se observaron en el estudio realizado por Lino et al, en un estudio realizado a 97 pacientes cuya finalidad era establecer asociación entre los niveles de ferritina y la mortalidad por COVID-19; en este estudio Lino encontró que los niveles de ferritina por encima de 1873 ng/ml al momento del ingreso hospitalario aumentan 6 veces el riesgo de mortalidad por COVID-19.

Ahmed et al, mostró resultados similares pero con cifras de corte superiores a 574.5ng/ml (OR 7.2). En general en la bibliografía revisada se acepta que la ferritina sérica elevada aumenta el riesgo de mortalidad por COVID-19; los resultados de nuestro estudio mostraron cifras similares mayores a 250ng/ml en más del 90.48%





(n=19) de los pacientes pediátricos sin embargo a diferencia de la literatura observada no se encontró asociación entre el valor de ferritina y la mortalidad por COVID-19 (OR0.47, IC95%0.29-0.76).

Conclusión

Los resultados observados en nuestro estudio mostraron características en el patrón hematológico del paciente pediátrico con COVID-19; en nuestro estudio se encontró que la linfocitosis con neutrofilia y linfopenia son los principales hallazgos en pacientes pediátricos críticos con esta enfermedad, y que no solo mostraron ser la manifestación más frecuente, sino que se asociaron con un aumento de la mortalidad por COVID-19.

Ante evidencia cada vez más accesible se recomienda la realización de estudios futuros que comprueben la reproductibilidad de los resultados, además se sugiere la ampliación de la muestra para aumentar el poder estadístico.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés alguno. La elaboración del manuscrito no requirió financiamiento alguno.

Acknowledgements:

We thank the support of the authorities of the CICSA Universidad Anáhuac México for the facilities provided for the realization of this investigation and Hospital General "La Raza".

Ethical Disclosures: Protection of human and animal subjects. The authors declare that no experiments were performed on humans or animals for this study. Confidentiality of data. The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of patient data. Right to privacy and informed consent. The authors have obtained written informed consent of the patients or subjects mentioned in the article. The corresponding author is in possession of this document. Conflict of interest: None

Referencias bibliográficas

1. Montañó V, Miranda M. Actualización del manejo clínico de COVID-19 en pediatría: a un año de pandemia. *Rev Mex pediatría* 2021; 88(1): 31-45.
2. Slomka, A; Kowalewski M, Zenanowska E. (2020). Coronavirus Disease 2019 (COVID 19): A Short Review on Hematological Manifestations Pathogens (Basel, Switzerland. 9(6), 493. <https://doi.org/10.3390/pathogens9060493>.
3. Huang C; Wang Y, Li X, et al. Clinical Features of Patients infected with 2019 Novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020, 395, 497-506.
4. Zini G, et al. Morphological anomalies of Circulating blood cells in Covid 19. *Am. J Hematol.* 2020, 95, 870- 872.
5. Lippi G, Plebani M, Henry BM. Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infections: A meta-analysis. *Clin Chim Acta.* 2020; 506:145-8.
6. Zheng M, Gao Y, et al. Funcional exhaustion of antiviral lymphocytes in COVID 19. *Cell. Mol. Immunol.* 2020, 17, 533-535.
7. Lippi G, Mattiuzzi C, Hemoglobin value may be decreased in patients with severe coronavirus disease 2019, *Hematol. Transfus, Cell Ther.* 2020, 42, 11-117.
8. Lippi G, Plebani M, et al. Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019. (COVID-19) Infections: A meta- Analysis. *Clin. Chim. Acta* 2020, 506, 145-148.
9. Araunzaya et al. Hemostatic laboratory derangements in Covid 19 with focus on platelet count, *Platelets*, 2020 31:6. 740-745.
10. Fan B, et al. Hematologic parameters in patients with Covid 19 infection. *American journal of Hematology.* 95 (6), E 131- E134, <https://doi.org/10.1002/ajh.25774>.

11. Tan L, et al. Lymphopenia predicts disease severity of Covid-19: a descriptive and predictive study. *Signal transduction and targeted therapy*, 2020, 5 (1), 33. <https://doi.org/10.1038/s41392-020-0148-4>.
12. Liu J, et al. Longitudinal characteristics of lymphocyte responses and cytokine profiles in the peripheral blood of SARS COV 2, Infected patients. *Ebiomedicine*, 2020, 55, 102. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2020.102763>.
13. Deishad M, et al. The contributory role of lymphocyte subsets, pathophysiology of lymphopenia and its implication as prognostic and therapeutic opportunity in Covid 19. *International Immunopharmacology*, 2021, 95, 107586. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2021.107586>.
14. Wu Z, et al. Characteristics of 2019 as important lesson from the coronavirus disease (Covid 19) outbreak in China: summary of a report of 72, 314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. *JAMA* 2020, 323, (13): 1239-42. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.26-48>.
15. Dong Y, et al. Epidemiology characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China. 2020. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0702>.
16. Wu C., Chen X., Cai Y., Xia J., Zhou X., Xu S. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med.* 2020:1-10.
17. Enríquez A, Sanabria P, Charro J, Salazar M. Hallazgos de laboratorio en pacientes con COVID-19 atendidos en el área de emergencia pediátrica. *Rev pediatr* 2020; 21(1): 1-9.
18. Sun D, Li H, Lu XX, Xiao H, Ren J, Zhang FR, Liu ZS. Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: a single center's observational study. *World J Pediatr.* 2020;16(3):251-259.
19. Liguoro I, Pilotto C, Bonanni M, Ferrari ME, Pusiol A, Nocerino A, Vidal E, Cogo P. SARS-COV-2 infection in children and newborns: a systematic review. *Eur J Pediatr.* 2020; 179(7):1029-1046.
20. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med.* 2020;8(4):420-422
21. Jing et al. Longitudinal characteristics of lymphocyte responses and cytokine profiles in the peripheral blood of SARS CoV 2 infected patients. *Ebiomedicine*, *The Lancet*, 2020, 55 102763.
22. Montoya E., Lema ze, Rosero J, Rosero G. Hematología en época de COVID-19. *Reciamuc* 2020; 43: 288-297.
23. Moreno G, Carbonell R, Bodí M, Rodríguez A. Revisión sistemática sobre la utilidad pronóstica del dímero-D, coagulación intravascular diseminada y tratamiento anticoagulante en pacientes graves con COVID-19, *Med Int* 2021; 45(1): 42-55.
24. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020 Feb 15;395(10223):497-506
25. Moreno G, Carbonell R, Bodí M, Rodríguez A. Revisión sistemática sobre la utilidad pronóstica del dímero- D, coagulación intravascular diseminada y tratamiento anticoagulante en pacientes graves con COVID-19. *Med Intensiva [Internet].* 2020; S0210-5691(20):30187-X
26. Lino K, Costa G, Santos L, Oliveira A, Faustino R, et al. Serum ferritin at admission in hospitalized COVID-19 patients as a predictor of mortality. *Braz J Infect Dis* 2021; 25(2): 101569.
27. Ahmed S, Ansar Z, Siddiqui I, Haroon N, Mansoor M. Evaluation of serum ferritin for prediction of severity and mortality in COVID-19- A cross sectional study. *Ann Med Surg* 2021; 63:102163.



**Tabla 1 Variables sociodemográficas del estudio según estatus al alta (fallecido vs vivos)**

Variable	Población general	Según desenlace		p
		Vivo	Fallecido	
Edad	8.19±5.63	6.4±6.07	9.18±4.9	0.085
Sexo				
Masculino	14 (66.67%)	7 (70%)	7 (63.64%)	0.771
Femenino	7 (33.33%)	3 (30%)	4 (36.36%)	
Edo Nutricional				
Normal	12 (57.14%)	5 (50%)	7 (63.64%)	0.867
Dnt. Aguda	1 (4.76%)	1 (10%)	-	
Dnt crónica Agudizada	5 (23.81%)	3 (30%)	2 (18.18%)	
Dnt. Crónica armonizada	3 (14.29%)	1 (10%)	2 (18.18%)	
Días inicio síntomas	4.90±4.57	3.4±3.06	6.27±5.38	0.077
Síntomas digestivos	19 (90.48%)	9 (90%)	10 (90.91%)	0.946
Diagnóstico				
Sospechosos	5 (23.81%)	3 (30%)	2 (18.18%)	0.549
Confirmado	16 (76.19%)	7 (70%)	9 (81.82%)	
Signos Radiológicos pulmonares	16 (76.19%)	8 (80%)	8 (72.73%)	0.713
Estudios epidemiológicos positivos	7 (33.33%)	3 (30%)	4 (36.36%)	0.771
Inmunodepresión	10 (47.62%)	5 (50%)	5 (45.45%)	0.844
Días estancia hospitalaria	14.23±8.36	14.18±10.22	14.3±6.25	0.487
Días de ventilación mecánica	12.90±8.76	12.8±6.66	13.0±10.66	0,48
Valor p para t Student, chi cuadrada o ANOVA				



Tabla 2 Perfil hematológico del paciente pediátrico con COVID-19 según estatus al alta (sobrevivientes vs fallecidos)

Variable	Población General	Según desenlace		p
		Vivo	Fallecido	
Leucocitos Max	20,484±13696	20143±5248	20795±18712	0.452
Leucocitosis	16 (76.19%)	10 (100%)	6 (54.55%)	0.012
Leucocitos Min	5999±3819	5028±4009	7068±3484	0.115
Leucopenia	6 (28.57%)	5 (45.45%)	1 (10%)	0.078
Neutrófilos Max	16672±11664	15777±4400	17678±15900	0.359
Neutrofilia	18 (85.71%)	10 (100%)	8 (72.73%)	0.081
Neutrófilos Min	3824±2823	4015±2514	3651±3190	0.388
Neutropenia	6 (28.57%)	2 (20%)	4 (36.36%)	0.432
Linfocitos Max	3142±3039	3945±2796	2413±3194	0.129
Linfocitosis	9 (42.86%)	7 (70%)	2 (18.18%)	0.015
Linfocitos Min	689.14±641	973±666.91	431±519.09	0.025
Linfopenia	16 (76.19%)	6 (60%)	10 (90.91%)	0.106
Monocitos Max	1571±1897	1353±561	1769±2612	0,314
Monocitos Min	299.5±327.6	400±327.1	208.1±314.7	0.093
Monocitosis	14 (66.67%)	9 (90%)	5 (45.45%)	0.030
PCR Max	150.47±163	129.19±137.9	171.7±191	0,287
PCR Min	36.56±88.30	6.54±7.57	63.58±117.60	0,082
PCR elevada	10 (47.62%)	4 (40%)	6 (54.55%)	0.529
Procalcitonina Max	75.52±166.6	16.27±34.22	122.19±214	0,092
Procalcitonina Min	4.09±8.75	1.13±1.68	6.46±11.34	0.104
Ferritina Max	1899±3675	932.7±841.2	2867±5321	0.249
Ferritina Min	433.8±715	673.5±1003	194.25±181	0.191
Ferritina elevada	19 (90.48%)	10 (100%)	9 (81.82%)	0.172
Dímero D Max	5549±5909	5535±5348	5563±6664	0.496
Dímero D Min	1811±2248	1338±1160	2142±2791	0,243
Sepsis	19 (90.48%)	8 (80%)	11 (100%)	0.131
Falla Orgánica Múltiple	6 (28.57%)	1 (10%)	5 (45.45%)	0.078
Valor p para t Student, chi cuadrada o ANOVA				



Reporte de caso

Tuberculosis de Próstata y Epidídimo: Reporte de un Caso.

Jiménez-Aguillón Alejandro D.,¹ Hernández-Fuentes Emmelin A.,¹ Lagunes-Wagner Thais J.,¹ Navarro-Angeles Amaury.¹

Hospital General de Toluca, en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado, México.¹

Resumen

Introducción

La tuberculosis (Tb) genitourinaria (TbG) se describe solo entre el 8.7% y el 15.5% de los casos de Tb extrapulmonar (TbEx), y de ellos solo en el 2.6% de los reportes se refieren a nivel de próstata (TbPr), y aún menos frecuente se presenta la Tb de epidídimo (TbEp), catalogándose como una enfermedad rara.¹

Objetivo

Describir las características clínico-epidemiológicas de un caso de tuberculosis de próstata y epidídimo atendido en el Hospital General Toluca, ISSSTE, con énfasis en los determinantes de salud, factores de riesgo, de exposición y pronósticos.

Caso clínico

Paciente masculino de 65 años de edad originario de Tlapehuala, Guerrero y residente de San Francisco Tlalcalcalpan, Almoloya de Juárez, Estado de México. Refiere Comunity Bacillus Exposure (COMBE) positivo hace 24 años. Cursó con dolor y sensación de opresión en testículo derecho, por lo que acudió a médico urólogo quien diagnosticó absceso escrotal y sugirió llevar a cabo drenaje del mismo.

Conclusiones

La TbG es una enfermedad subdiagnosticada, cuya investigación epidemiológica tiende a omitirse durante la valoración médica, por lo que resaltamos la importancia de realizar una búsqueda intencionada, con énfasis en los determinantes de salud, factores de riesgo así como de exposición para un diagnóstico y tratamientos oportunos, contribuyendo a la mejora en la calidad de vida del paciente y en los costos hospitalarios.

Palabras clave: Tuberculosis; genitourinario; epidídimo; próstata.

Introducción

La Tb es una de las enfermedades con más historia a lo largo del tiempo, afecta principalmente a países en vías de desarrollo, con especial enfoque en áreas de marginación y zonas vulnerables, en donde factores como la desnutrición, pobreza y hacinamiento se ven involucrados. En 1882, Robert Koch descubrió a *Mycobacterium tuberculosis* y más tarde, en 1937, Wildbolz fue quien utilizó el término "TbG" por primera vez.¹ Se estima que en 2020, enfermaron de Tb 9.9 millones de personas en todo el mundo. Mundialmente la Tb es la decimotercera causa de muerte (OMS, 2021). En las Américas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó 282,000 casos nuevos y recaídas de Tb en 2017, con una tasa de incidencia de 28 por cada 100,000 habitantes; la tasa de incidencia más alta se observó en el Caribe (61.2/100,000 hab), América del sur (46.2/100,000 hab), América central y México (25.9/100,000 hab) y Norteamérica (3.3/100,000 hab). En México, de acuerdo a datos de la OMS, para 2019 ocurrieron entre 23,000 y 37,000 casos nuevos de Tb, con una tasa de 23 casos por cada 100,000 habitantes. En cuanto a mortalidad, el número de defunciones registrados por la Secretaría de Salud fue de 2,006, durante 2017 (1.6/100,000 hab) y de 2,560 en 2019 (2.0/100,000 hab) de acuerdo a datos proporcionados por la OMS.^{2,3}

De los casos de TbEx, entre el 8.7 y el 15.5% afecta al sistema genitourinario, involucra en orden de frecuencia a riñón, uréter, testículo, vejiga, próstata, uretra y pene. La Tb genital aislada es rara y principalmente afecta a epidídimo, seguido de las vesículas seminales, próstata, testículo y conducto deferente. Esta forma de TbEx puede significar un reto diagnóstico debido a su localización ya que puede confundirse con otras patologías como las neoplasias.^{4,5} Se presenta el caso de un paciente masculino de 65 años de edad el cual fue diagnosticado con TbPr y TbEp posterior a hallazgo en análisis histopatológico derivado de una resección transuretral de próstata.

Caso clínico

Paciente masculino de 65 años de edad originario de Tlapehuala, Guerrero y residente de San Francisco Tlalcalcalpan, Almoloya de Juárez, Estado de México. COMBE positivo hace 24 años intradomiciliario. Niega aplicación de derivado proteico purificado de tuberculina (PPD por sus siglas en inglés) previa, diagnóstico de TbP o TbEx previo ni haber recibido tratamiento para la misma. Antecedentes Personales (APP): Niega crónico degenerativos y hemotransfusiones. Cirugías: Drenaje de absceso escrotal derecho en octubre de 2021, resección transuretral de próstata





febrero 2022, biopsia de próstata y epidídimo en abril 2022. Aplicación BCG a los 14 años. PA: Refiere paciente tos seca hace 3 años durante 2 meses, diaforesis de predominio tarde/noche desde hace 3 años hasta actualidad fiebre de mismo predominio cuantificada en 39°C (durante 8 días), acudió a valoración por médico general quien estableció diagnóstico de Salmonelosis, posterior a realizarle reacciones febriles e indicó antibiótico de tipo quinolona de tercera generación. El paciente continuó presentando mismos síntomas y durante octubre de 2021 notó la orina concentrada y disminución de chorro de la misma. Posteriormente, cursó con dolor y sensación de opresión en testículo derecho, acudió con médico urólogo de medio privado quien sugiere la posibilidad de un absceso escrotal y recomienda ser atendido en institución médica de derechohabencia para disminución de costos al paciente en caso de requerir procedimiento quirúrgico, por lo que acudió al Hospital General Toluca Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) a Servicio de Urología, se confirma diagnóstico de absceso escrotal y se sugiere drenaje del mismo, el cual se llevó a cabo en octubre del 2021, posteriormente, durante febrero del 2022 se realizó Resección Transuretral de Próstata (RTUP) por crecimiento prostático. Se interconsultó al Servicio de Epidemiología por parte de médico urólogo ante sospecha de Tuberculosis prostática con el reporte de patología el cual describía: Hiperplasia prostática benigna principalmente estromal, atrofia glandular quística, prostatitis crónica granulomatosa con necrosis caseosa. Se realizó interrogatorio de antecedentes clinico-epidemiológicos, se aplicó PPD previo consentimiento informado midiendo a las 72h 20 mm (reactiva). A la exploración física no se encontraron alteraciones a nivel pulmonar ni adenopatías cervicales, axilares ni inguinales. Como parte del protocolo, solicitamos muestra de esputo seriada³ para realizar bacilos resistentes al alcohol (BAAR) y cultivo a manera de descartar TbP, las cuales fueron enviadas al Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) del Estado de México, resultando negativas. Se sugirió biopsia de epidídimo y nuevamente de tejido prostático para llevar a cabo tinción Ziehl-Neelsen en el LESP realizándose en abril de 2022, reportando 6BAAR/100c en la muestra de epidídimo en la baciloscopía y cultivo con 1-11 colonias, con 1-3 colonias en el cultivo de la próstata, con baciloscopía negativa. Concluyendo el diagnóstico de TbPr y TbEp, se inició tratamiento a base de DOTBAL con respuesta favorable.

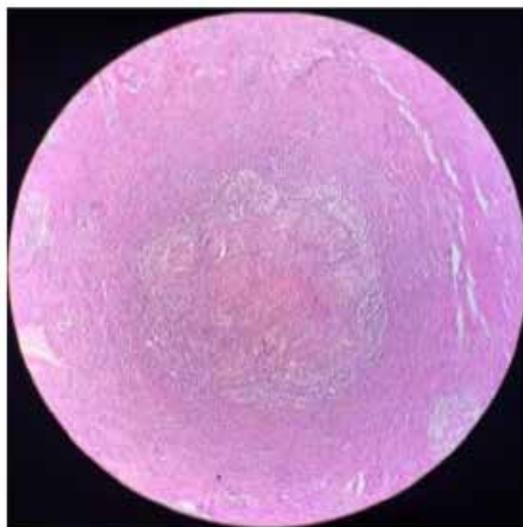
Discusión

La TbG es considerada la tercera más frecuente de las TbEx, después de la Tb pleural y la Tb linfática, esto debido a la diseminación hematológica en la mayoría de los casos.⁶ En la TbG se pueden presentar varios factores de riesgo como los que nuestro paciente presentó, en el que destacan antecedente de COMBE positivo intradomiciliario, hacinamiento y contacto laboral con ganado vacuno de manera crónica, que hace que el cuadro clínico del paciente sea un caso sospechoso de infección por *Mycobacterium tuberculosis*.

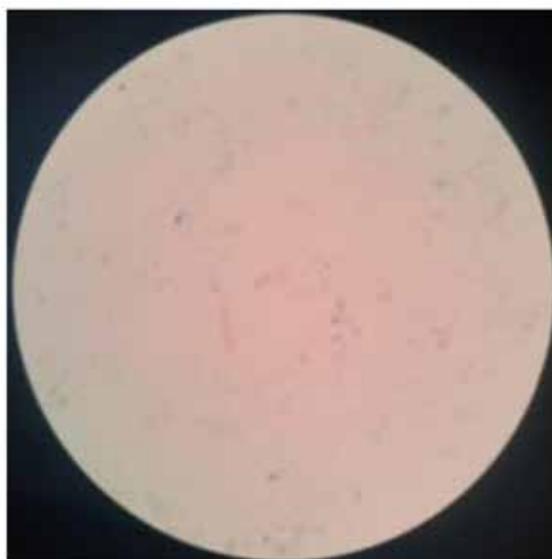
Sobre el caso de la TbPr suele presentarse en varones de alrededor de 60 años y es extremadamente rara en pacientes jóvenes que no asocian una inmunodeficiencia.⁷

Se refiere que la TbG en ocasiones, se presenta de forma brusca, con dolor intenso en los testículos, con el escroto rojo violáceo y edematoso, así como extremada sensibilidad en insidioso, indoloro,

con sensación de pesantez y malestar en una de las glándulas sexuales.⁸ El paciente, además de contar con antecedentes de tos persistente y crónica, diaforesis de predominio vespertino/nocturno y fiebre, presentó datos de una probable obstrucción de vía urinaria acompañado de dolor testicular y al no realizar una evaluación integral involucrando factores epidemiológicos se retrasó el diagnóstico de una probable de TbG, impactando directamente en la calidad de vida del paciente, que si bien no cuenta con años de vida perdidos por discapacidad, si generó gastos para el mismo al acudir frecuentemente a médicos que no establecieron diagnósticos definitivos ni contaron con la sospecha diagnóstica de un posible cuadro de tuberculosis, uso irracional de antibióticos, ausentismo laboral, entre otros.



Granuloma caseoso. Imagen proporcionada por departamento de patología del HGT ISSSTE.



Bacilo ácido alcohol resistente en epidídimo. Imagen proporcionada por LESP del Estado de México.





Para realizar una identificación oportuna de tuberculosis se debe llevar a cabo primeramente un interrogatorio vasto, haciendo énfasis en los determinantes de salud, factores de riesgo, exposición y pronóstico, para un diagnóstico temprano, así como tratamiento oportuno, contribuyendo a la mejora en la calidad de vida del paciente, disminuyendo el ausentismo laboral y/o escolar así como carga y costos hospitalarios.

El paciente actualmente se encuentra con una evolución favorable, a pesar del diagnóstico tardío, presentando disminución de síntomas una semana después del inicio del tratamiento antifímico.

Referencias bibliográficas

1. Almazan Treviño L, Reyes Gutierrez MA, Monjarás Guerra MI, Rodríguez Robles JA, Hernández González MM, Rosas Nava JE. Tuberculosis primaria de la próstata. Reporte de un caso. Rev. Mex. Urol. [Internet] 2016 [citado 25 de junio de 2022];76 (4):245-249. Recuperado a partir de: https://www.researchgate.net/publication/301774183_Tuberculosis_primaria_de_la_prostata_Reporte_de_un_caso
2. Organización Panamericana de la Salud. Tuberculosis en las Américas 2018. OPS. [Internet] 2018 [citado 25 de junio de 2022]:3-6. Recuperado a partir de: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49510/OPSCDE18036_spa?sequence=#:~:text=En%20las%20Am%C3%A9ricas%2C%20la%20tasa,Am%C3%A9rica%20\(3%2C3\).&text=Fuente%3A%20OMS,mundial%20sobre%20la%20tuberculosis%202018](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49510/OPSCDE18036_spa?sequence=#:~:text=En%20las%20Am%C3%A9ricas%2C%20la%20tasa,Am%C3%A9rica%20(3%2C3).&text=Fuente%3A%20OMS,mundial%20sobre%20la%20tuberculosis%202018).
3. Sánchez Pérez HJ, Bernal D, Torres O, Colorado A. Tuberculosis en México en tiempos de COVID-19: algunas reflexiones. Enf emerg [Internet] 2021 [citado 25 de junio de 2022];20(3):160-165. Recuperado a partir de: http://www.enfermedadesemergentes.com/articulos/a790/1_original_sanchez_web.pdf
4. Cerda Guerrero EJ, Rodríguez Rivera JA. Tuberculosis testicular, presentación de un caso y revisión de la literatura. Rev. Mex. Urol. [Internet] 2020 [citado 25 de junio de 2022]; 80(3):1-9. Recuperado a partir de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2020/ur203j.pdf>
5. Oluogun WA, Eziyi A, Adedokun KA. Prostate Tuberculosis: A rare complication of pulmonary tuberculosis with malignant features mimicking prostate cancer. Urol Sci. [Internet] 2020 [citado 25 de junio de 2022];31:36-8. Recuperado a partir de: https://www.researchgate.net/publication/339399964_Prostate_Tuberculosis_A_Rare_Complication_of_Pulmonary_Tuberculosis_with_Malignant_Features_Mimicking_Prostate_Cancer
6. Gallegos Sánchez G, Rosales Velázquez CE, Ruvalcaba Ocegüera GE, Aragón Castro MA, Gutiérrez Rosales R, Ordoñez Jurado AU. Incidencia y características clínicas de pacientes con tuberculosis genitourinaria durante el periodo 2003 a 2019 en un centro hospitalario de tercer nivel. Rev Mex Urol. [Internet] 2020 [citado 26 de junio de 2022]; 80 (2): 1-16. Recuperado a partir de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-40852020000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=en
7. Garrido Abad P, Sinués Hojas B, Rojas Sans P, Nieto Llanos S, Fernández Arjona M. Afectación tuberculosa primaria de glándula prostática: aportación de un caso y revisión de la literatura. Rev. Arg. de Urol. [Internet] 2013 [citado 26 de junio de 2022]; 78 (4): 150-152. Recuperado a partir de: <https://www.revistasau.org/index.php/revista/article/download/3866/3403>
8. Marrero Rodríguez H, Quintero Salcedo S, Del Campo Mulet E, López Soria O, López González J. Tuberculosis genital en un adulto joven. MEDISAN. [Internet] 2013 [citado 26 de junio de 2022]; 17 (6): 1-4. Recuperado a partir de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000600016



Artículos de revisión

Plan Estratégico para la Prevención y Control de *Mycobacterium tuberculosis* en Pacientes del Hospital Municipal Temascaltepec

Gómez-Albarrán Mayra M.,¹ García-Mora Leonardo D.,¹ Villaseñor-Torres Viridiana.,¹ Sánchez-Rayón Juan.²

Hospital Municipal Temascaltepec.¹
Especialista en Salud Pública.²

Resumen

La Tuberculosis es una enfermedad infecto-contagiosa sistémica que afecta mayoritariamente al sistema respiratorio. El mecanismo más frecuente de transmisión es la vía aérea (al toser o estornudar) por medio de las gotas de "flügge" que emite una persona enferma con tuberculosis a otra persona sana expuesta de manera cercana y que cuenta con susceptibilidad para enfermar. Entre los factores de riesgo se encuentra el VIH, la desnutrición, la Diabetes Mellitus, personas con tratamiento con esteroides, situaciones que alteran el sistema inmunológico.

El propósito del estudio se basa en averiguar cuáles son los factores que predisponen a contraer tuberculosis; así como saber si hay un aumento en casos sospechosos para esto se encuesta a la población que asiste a consulta en el Hospital Municipal Temascaltepec, con diagnóstico probable de enfermedad respiratoria.

El Método investigación-acción, con enfoque cualitativo, documental, de campo y observacional, se mide a través de una encuesta y una entrevista a veinticinco pacientes; el cuestionario incluye preguntas sobre hábitos de salud. Los resultados obtenidos, arrojan que el 70% de la población encuestada tiene alguna comorbilidad; así como consume alcohol o fuma; lo que hace que sean más propensos a contraer tuberculosis. El 98% de los pacientes no tenían conocimiento de cómo se transmite el *M. tuberculosis* o el tratamiento que los pacientes positivos deben tomar.

Abstract

Tuberculosis is a systemic infectious-contagious disease that mainly affects the respiratory system. The most frequent mechanism of transmission is via airway (by coughing or sneezing) through the droplets of "flügge" that a sick person with tuberculosis sends to another healthy person who is closely exposed and who is able to get sick. Some of the risk factors are HIV, malnutrition, Diabetes Mellitus, people with steroid treatment, situations that alter the immune system.

The main point of this research is finding out which are the main points that might make someone be able to get tuberculosis; as well, as knowing if there is an increase in suspicious cases, for this the population that attends to an appointment at the Temascaltepec's Municipal Hospital; with a probable diagnose of this respiratory disease.

*The Action-Research Method, with a qualitative, documentary, field and observational approach, is measured through a survey and an interview with twenty-five patients, the test includes questions about health habits. The results obtained show that 70% of the tested population has some comorbidity; they also drink alcohol or smoke; which makes them more likely to get tuberculosis, apart from this, 98% of the patients had no knowledge of how *M. tuberculosis* was transmitted or the treatment that positive patients should take.*

Introducción

Cuanto mayor es el número de enfermos que está expectorando bacilos en la comunidad, mayor es la diseminación de la Tuberculosis. La identificación de los casos infecciosos es el principio de la solución para el problema de los enfermos y, fundamentalmente, para un problema de Salud Pública.

No todas las personas infectadas (tuberculosis latente) enferman, sólo una de cada diez aproximadamente, que son las más susceptibles. La tuberculosis puede manifestarse en cualquier órgano porque el *Mycobacterium Tuberculosis* se disemina

por todo el organismo; sin embargo, la enfermedad pulmonar es la más infectante y frecuente (80-85% de todos los casos diagnosticados) debido a que el bacilo necesita abundante oxígeno para desarrollarse. En los ápices de los pulmones se desarrollan cavidades en las que se alojan grandes poblaciones de bacilos que, cuando son expectorados, pueden ser detectados en muestras de esputos.

Los síntomas característicos de la tuberculosis pulmonar son la tos y la expectoración que persisten por dos semanas o más. A





las personas con estos síntomas se les denomina Sintomáticos Respiratorios (SR). Otras manifestaciones pueden ser pérdida de peso, sudores nocturnos y dolor de tórax.

Los Programas Nacionales de Tuberculosis (PNT) tienen como objetivo principal cortar la cadena de transmisión, diagnosticando tempranamente los casos infectantes y tratándolos con esquemas eficaces que pueden lograr una curación cercana al 100%.

En muchos países la baciloscopia continúa siendo la primera prueba diagnóstica utilizada en grupos de pacientes sospechosos de TB no priorizados para el empleo de los métodos rápidos moleculares. Es simple, económica y eficiente para detectar los casos infecciosos.

La estandarización de los procedimientos involucrados en la baciloscopia se basa en normas técnicas que son el producto de amplia experiencia, periódicamente revisada por organizaciones internacionales como la Organización Panamericana de la Salud (OPS)/ Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Internacional Contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias (La UNION).

La Tuberculosis en México de acuerdo a datos de la Secretaría de Salud, en México se registran alrededor de 17 mil casos nuevos de Tuberculosis Pulmonar cada año, con una tasa de incidencia de 14.5 casos por cada 100,000 habitantes; y poco más de 2 mil defunciones anuales, lo que representa una tasa de mortalidad de 2 defunciones por cada 100,000 habitantes. México es responsable por el 12% de todos los casos de Tuberculosis en las Américas, lo que lo convierte en el segundo país de la región con más casos después de Brasil. La Tuberculosis en México afecta todos grupos etarios, si bien su impacto es mayor en la población en edad productiva, en particular del sexo masculino. Baja California es también el Estado con la mayor tasa de mortalidad (8.05 x 100,000 habitantes). Aproximadamente la mitad de todos los casos diagnosticados presenta alguna patología concomitante: Diabetes Mellitus con 18% (35% en mayores de 40 años), desnutrición 11.6% (24% en niños), alcoholismo 6.8% y VIH/SIDA 4%.

El Programa Nacional para la Prevención y Control de la Tuberculosis (PNT) ha logrado importantes avances en los últimos 20 años, entre los que destaca una mejora continua en las tasas de detección oportuna y curación, lo mismo que una atención más integral para los usuarios de servicios. No obstante, a pesar de los avances señalados, aún persisten diversas limitaciones estructurales y de recursos institucionales, que inciden en el adecuado funcionamiento del Programa en los distintos niveles técnico-administrativos del SNS, particularmente en las localidades de mayor rezago, donde la cobertura de la atención dista de ser la más adecuada. Falta de apego y desconocimiento de la normatividad vigente por parte de las instituciones de salud. Insuficiencia de recursos por falta de inversión de las entidades federativas y las instituciones del sector para el manejo integrado de los pacientes y la población en riesgo, así como para la supervisión del programa y la capacitación continua del personal. Insuficiencia de acciones de promoción de la salud y comunicación de riesgos.

Limitada funcionalidad de los mecanismos de información para la vigilancia y seguimiento de los pacientes dentro y fuera del Hospital Municipal Temascaltepec.

Con esta investigación se observó que, en lo referente a los casos de tuberculosis, tuvo un descenso de casos para la atención a los pacientes con tuberculosis en el Hospital Municipal Temascaltepec. Además de las circunstancias aludidas, la atención a los pacientes con TB se vió afectada por la menor disponibilidad de personal de salud que cursó también con la enfermedad, causante del fallecimiento de un significativo número de profesionales de la salud, en los últimos años en el Hospital Municipal Temascaltepec, además gracias a las medidas preventivas sanitarias promovidas en la actualidad. La investigación realizada se llevó a cabo en un tiempo que comprendió del mes de enero del 2020 al mes de abril del 2022.

Fachada del Hospital Municipal Temascaltepec "José María Morelos y Pavón".



La información recabada de este estudio de investigación sirve para implementar estrategias de Control de Tuberculosis basadas en la información propia del Hospital Municipal Temascaltepec, de tal manera que se lleve a cabo un mejor control de la transmisión de esta enfermedad y así mismo se fortalecen las acciones preventivas y promocionales a fin de beneficiar a la población de la región.

Los efectos de la pandemia actual en la prevención, diagnóstico y tratamiento de la TB en México han sido diversos. Dada la extensión y prevalencia de estos efectos, nos enfrentamos a un escenario negativo actual y en los años por venir.

Al 10 de mayo de 2021 se tenían registrados por parte de la Secretaría de Salud (SSA), 236,407 casos confirmados acumulados de COVID-19 entre el personal de salud del país (sin tener la información de si ejercían o no su actividad profesional y del sitio de contagio), con 3,885 defunciones confirmadas y 185 sospechosas; 46% fueron médicos/as, 19% personal de enfermería y el resto otro tipo de personal; 69% eran varones y la mayoría de las muertes se presentaron en los grupos de edad de 55-59 y 60-64 años.

En lo que se refiere a la prevención de casos de TB, se pueden señalar al menos los siguientes aspectos en los que ha afectado la pandemia de la COVID-19: el confinamiento en casa. Para la TB, personas que viven en condiciones de hacinamiento (razón mayor o igual a 2,5 entre los residentes de la vivienda y el número de cuartos de que dispone la misma),¹⁰ puede aumentar el riesgo de transmisión, principalmente en regiones de alta incidencia de TB, debido al contacto prolongado entre sus miembros.





No obstante, y en sentido opuesto, las medidas de distanciamiento social y el uso de cubrebocas, pueden limitar la propagación de la enfermedad fuera de los hogares y esto, limitar la cadena de transmisión de la TB, así como de otras enfermedades respiratorias.

La disminución en la búsqueda de contactos contribuye a la reducción de identificación de casos en personas convivientes con enfermos de TB y, por ende, al tratamiento oportuno (preventivo y para la TB activa), lo que constituye una importante barrera para romper la cadena de transmisión.

Si en 2019 se dio una disminución de 33,2% (29,382) contactos declarados con respecto a 2018, a su vez en 2020 hubo 28,258 contactos declarados menos que en 2019.

La menor asistencia de la población a servicios de salud,¹⁵ disminuye la detección de casos activos.

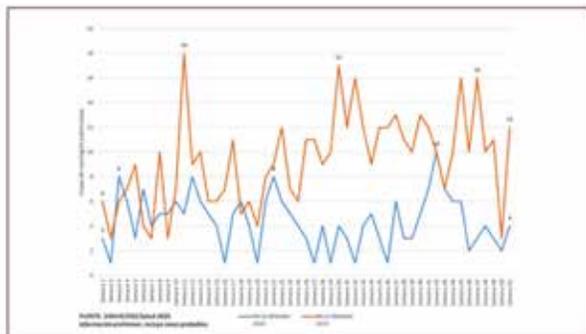
La interrupción de actividades comunitarias de prevención de enfermedades, entre las que se incluye la vacunación de BCG en población infantil, pone en situación de riesgo a los niños a las formas graves de TB, como la meníngea y la miliar. (Expansión Política, 2020)

La concentración de recursos humanos, físicos y financieros en salud para COVID-19, implica desatender otras enfermedades de gran importancia, como es el caso de la TB, VIH-SIDA, y otros padecimientos crónico-degenerativos no transmisibles. A esta situación habría que añadir el marcado déficit de personal de salud en México previo a la pandemia.

Casos registrados de tuberculosis respiratoria (TBP) en México, 2019 y 2020



Casos registrados de meningitis tuberculosa en México, 2019 y 2020.



El control de la TB en México ha sido afectado significativamente por la pandemia de COVID-19. La interrupción en la prevención, diagnóstico y tratamiento adecuado y oportuno de la TB puede provocar un aumento en el número de personas infectadas y enfermas, afectadas en su economía, con secuelas físicas y afectaciones en su salud psicosocial (ansiedad, depresión, estigma, discriminación y aislamiento, entre otras), así como un aumento importante en el número de muertes por este padecimiento.

El diagnóstico de la investigación parte de la observación de un presunto aumento en los casos de Tuberculosis en el Municipio de Temascaltepec, para dicho estudio se tomará como población a los habitantes del Municipio y sus alrededores que asistan como pacientes del Hospital Municipal Temascaltepec con diagnóstico sospechoso de enfermedad respiratoria; con duración de más de 15 días y presencia de flemas.

Existen algunas medidas destinadas a disminuir, reducir y/o evitar la transmisión de la tuberculosis, como por ejemplo, la identificación oportuna de personas con tos y flemas de más de 15 días con realización inmediata de examen de la flema (baciloscopia), establecer el diagnóstico de manera rápida, inicio rápido y supervisión estricta por parte del personal de salud, de la toma del medicamento, y evitar tiempos de espera prolongados en las salas de los centros de salud y/o hospitales. Es importante que se fomente la ventilación en los lugares donde se encuentren los afectados y optimizar la ventilación natural abriendo ventanas y que las personas se cubran la boca con un papel, pañuelo y/o servilleta al momento de toser o estornudar. Es necesario que el personal de salud identifique síntomas respiratorios en quienes conviven con un afectado por esta enfermedad (estudio de contactos), dependiendo de la edad y si tienen antecedentes de haber sido vacunados. Si los contactos de un enfermo de TB son menores de 5 años o de cualquier edad que tengan alguna condición que disminuya las defensas del cuerpo y no presentan síntomas de TB se les puede brindar tratamiento preventivo para evitar que desarrollen la enfermedad. Es importante mencionar que la vacuna previene las formas graves de TB, esto es la Meningitis por Tuberculosis.

Los resultados en pacientes del Hospital Municipal Temascaltepec son los siguientes:

Casos de tuberculosis por estado actual por residencia.

Casos de tuberculosis por estado actual por residencia.

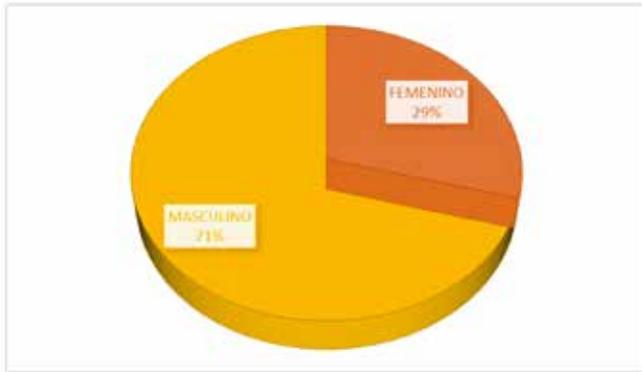
Indicador	2019	2020
Casos Confirmados	0	0
Casos Descartados	0	7
Casos en Estudio	0	0
Total de Casos	0	7

Fuente: Plataforma Única de Información de Tuberculosis SINAVE



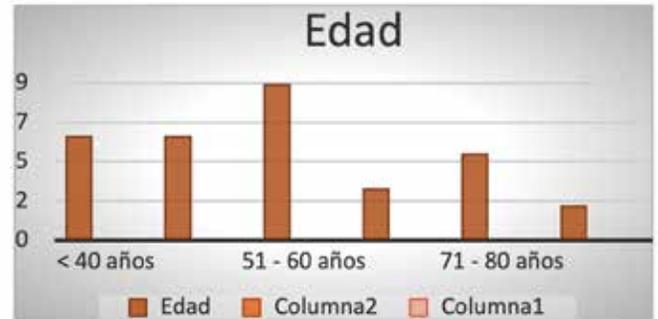


Población Muestra Según Género 2020 en el Hospital Municipal Temascaltepec



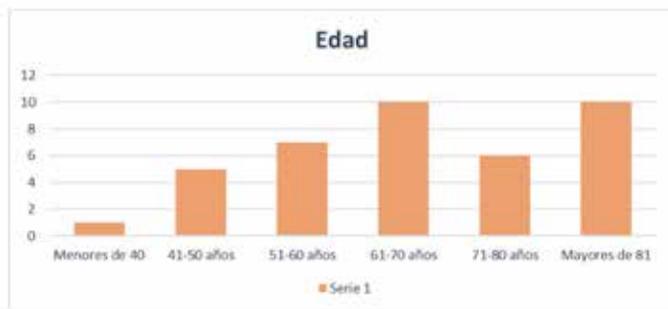
Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec

Población Muestra Según Edad 2021



Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec

Población Muestra Según Edad 2020



Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec

Población Muestra Según Resultados 2021



Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec

Resultados de Población Muestra 2020



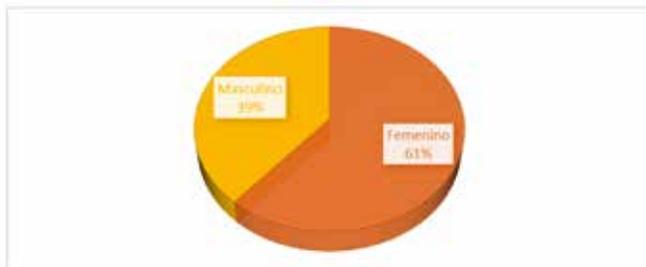
Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec

Población Muestra Según Género hasta Abril 2022 en el Hospital Municipal Temascaltepec



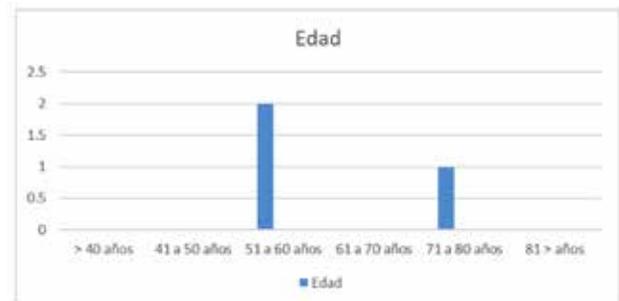
Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec.

Población Muestra Según Género 2021



Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec.

Población Muestra Según Edad 2022

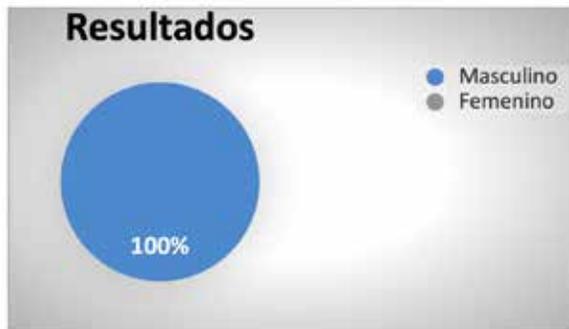


Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec.





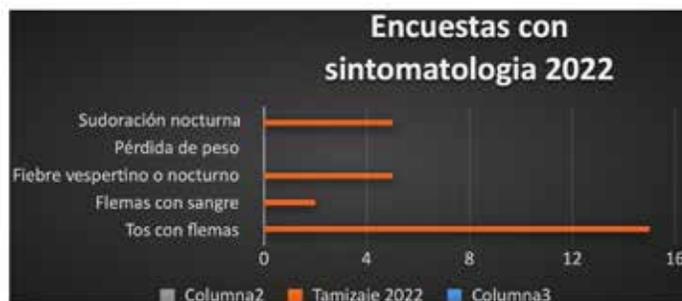
Población Muestra Según Resultados 2022



Fuente: Bitácora de Laboratorio, Hospital Municipal Temascaltepec.

Una vez demostrados los resultados anteriores, se puede evidenciar la existencia de casos sospechosos, que afortunadamente el 98% de ellos han sido diagnosticados como negativos a TB, lo cual permite evidenciar que en el registro por parte del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) no coinciden en su totalidad con los resultados obtenidos en laboratorio ya que se encontró un caso positivo a TB en 2020 y uno en el 2021 los cuales no aparecían dentro de dicha plataforma, y de igual manera al caso de 2020 no se le dio el seguimiento adecuado en tratamiento, recuperación y muestras de control. Lo que genera la necesidad de tener una intervención para llevar un mejor control de casos procesados y reportados en plataforma y que coincidan con lo que se trabaja en el Laboratorio, de igual manera para dar la información certera en cuanto a la prevención de tuberculosis; así como el fortalecimiento al personal de salud y población en general para una prevención y detección oportuna ya que hay deficiencias en capacitaciones, periódicos murales, ferias de la salud, folletos relacionados a Tuberculosis.

A partir de los datos obtenidos mediante la plataforma SINAVE, y los datos obtenidos por parte del Hospital Municipal de Temascaltepec, se realizaron encuestas a los pacientes que mostraron tener alguna sintomatología concordante a TB, permitiendo realizar el análisis sobre el abandono de tratamientos o no permitir dar seguimiento a su caso particular. Estos informes indican que:



Fuente: Resultado de Encuestas realizadas por tamizaje, en el Hospital Municipal Temascaltepec.

Esto se refiere a: Pacientes del Hospital Municipal Temascaltepec con sintomatología compatible con TB.

Objetivo: que el personal de salud logre impactar con un plan de concientización y prevención en los principales factores de riesgo para contraer TB. Realizar un mayor control en el diagnóstico de TB y llevar a cabo las medidas necesarias para prevenir la

multirresistencia por abandono al tratamiento en el Hospital Municipal Temascaltepec.

Plan de trabajo: esta propuesta de intervención es un plan para prevenir y controlar tanto la Tuberculosis, como la multirresistencia de la misma en pacientes que abandonan los tratamientos, en el Hospital Municipal de Temascaltepec.

Responsables de la Propuesta: los investigadores de Maestría en Salud Pública serán responsables de ejecutar la propuesta que hace nace a partir de la observación del incremento de casos a nivel mundial de TB, lo cual es preocupante ya que se puede producir un rebrote.

Diversos factores contribuyen a dejar de lado la atención ante TB, entre ellos están:

La pandemia COVID-19 hizo que se descuidaran otros sectores de salud. Uno de los principales afectados fue el sector de cuidado a TB tanto de SS, como de las personas con síntomas, al enfocarse en dar solución a la pandemia; como no querer ir a los hospitales por miedo de adquirir COVID, así como por miedo a ser señalados y discriminados por padecer TB.

Al revisar las encuestas se observó que, en su gran mayoría, en el caso del Hospital Municipal Temascaltepec, no se han presentado casos confirmados de TB, por lo cual, se considera pertinente mantener el control mediante la difusión para el diagnóstico, registro y tratamiento oportuno de TB.

Conclusiones

Según los datos obtenidos durante el estudio, pudieron observar las siguientes deficiencias:

- No existe congruencia entre el registro que se lleva a cabo en el Laboratorio del Hospital Municipal Temascaltepec y los registros en la plataforma SINAVE dentro del período enero 2020 a abril 2022.
- No se les da el seguimiento adecuado a los pacientes diagnosticados, como lo indica el protocolo instituido por el Laboratorio Estatal de Salud Pública.
- No existe capacitación continua al personal de salud con respecto a la prevención, detección y control en el manejo de Tuberculosis.
- No existe información brindada al paciente diagnosticado con respecto al contagio, tratamiento y seguimiento en el control de la enfermedad, además de los cuidados en el hogar por parte de los familiares.

Por lo que los investigadores del Hospital, como maestros en Salud Pública, implementaremos las siguientes mejoras:

- Fortalecer capacitaciones al personal de salud para la recolección correcta de muestras para baciloscopia de esputo en pacientes sospechosos con sintomatología respiratoria.
- Llevar un adecuado seguimiento de los casos confirmados, hasta su resultado negativo durante tres meses continuos.

En conclusión, según los datos obtenidos durante el estudio de investigación, se realizaron encuestas y entrevistas a población por tamizaje y a sospechosos, además de la realización de estudios de baciloscopia en esputo dentro del Laboratorio del Hospital





Municipal “José María Morelos y Pavón” para la correspondiente detección del bacilo Mycobacterium tuberculosis, que se presenta una disminución de casos positivos en los últimos tres años.

En el estudio muestra de la población se ve influenciado por la contingencia de la pandemia de COVID-19, ya que no se trasladaban para su valoración por miedo a contagiarse ya que algunos de estos pacientes tienen alguna enfermedad crónica o enfermedad no transmisibles como Diabetes Mellitus, Hipertensión, etc.; por lo que se convertían en pacientes vulnerables.

La presente investigación sirvió para generar acciones, donde el Hospital Municipal Temascaltepec tendrá el compromiso en conjunto con investigadores personal del hospital, de llevar una mejora en las deficiencias encontradas y seguir trabajando.

Bibliografía

- Division of Tuberculosis Elimination, National Center for HIV, Viral Hepatitis, STD, and TB Prevention, Centers for Disease Control and Prevention. (n.d.). Retrieved from <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/basics/tbinfectiondisease.htm>
- (DOF), D. O. (2021). Retrieved from <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>
- Alvarado, L. (2008). Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/410/41011837011.pdf>
- Alverdi, D. C. (2022, Enero 14). Gaceta Facultad de Medicina. Retrieved from UNAM: <https://gaceta.facmed.unam.mx/index.php/2022/01/14/la-tuberculosis-en-mexico-fronteras-y-barreras-para-su-eliminacion/>
- Arango, M. (2015). Historia Natural de la Tuberculosis. Colombia.
- Butter, M. C. (2013). Retrieved from <https://educacion.ucsc.cl/2013/09/la-gestion-del-conocimiento-y-los-desafios-de-insercion-en-educacion/#:~:text=La%20epistemolog%C3%ADa%20se%20ocupa%20de,conoce%20y%20el%20objeto%20conocido>
- Caminero. (2007). Retrieved from <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/22638/Antecedentes.pdf>
- CDC. (2018). Retrieved from https://www.cdc.gov/tb/esp/publications/factsheets/specpop/hispanicorlatino_es.htm
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (n.d.). Retrieved from <http://www.cdc.gov>
- Cervellera, M. J. (n.d.). Retrieved from https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/33156/Dra.%2520Baguena.pdf%3Fsequen&ved=2ahUKewiU9_ewnYv4AhVdD0QIHarnNCu0QFnoEAcQAQ&usq=AOvVaw3XszV28I90tIHPE57kCl3
- CPEUM. (2021). Retrieved from <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Díaz, J. M. (2005). LA BACILOSCOPIA Y EL CULTIVO EN EL DIAGNÓSTICO DE LA. Retrieved from file:///C:/Users/guanu/Downloads/esramos,+LA+BACILOSCOPIA+Y+EL+CULTIVO+EN+EL+DIAGN%C3%93STICO+DE+LA+TUBERCULOSIS+EXTRAPULMONAR.pdf
- Expansión Política. (2020). Retrieved from <https://vacunasaep.org/documentos/manual/cap-40>
- García, M. D. (2005). Retrieved from <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5882/6624>
- IMSS. (2018). Retrieved from <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/070GER.pdf>
- Juárez, L. A. (2018). Intervenciones en salud pública: bases conceptuales para la determinación de objetivos y evaluación. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, vol.35 no.2.
- Julio, V. (2011). Retrieved from <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ami/v33n1/v33n1a03.pdf>
- Kumar V, A. A. (2007). Tuberculosis: Awareness among Students in a Saudi University. Philadelphia.
- Morales, P. A. (2012). Retrieved from http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288225&fecha=19/02/2013#gsc.tab=0
- OMS. (2021). Retrieved from <https://www.paho.org/es/temas/tuberculosis>
- OMS. (2021). Retrieved from <https://www.who.int/es/news/>
- OPS. (2022). Retrieved from <http://www.ops>
- Organization, W. H. (2011). Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-epidemiologia-tuberculosis-13029943>
- Ortiz, J. C. (2007). Retrieved from <https://espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/68/209>
- Partnership, S. T. (2018). Retrieved from <http://www.stoptb.org/assets/documents/global/>
- Pérez, H. J. (2020). Retrieved from http://www.enfermedadesemergentes.com/articulos/a790/1_original_sanchez_web.pdf
- Robles, G. A. (2018). La Gran Simuladora: Tuberculosis Meningea: Caso Clínico. Honduras : Acta Pediátrica Hondureña, Vol. 8, No. 2 /octubre 2017 a marzo.
- Romero, B. C. (2016). Retrieved from <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28199/v39n1a6-spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Ryan K, R. C. (2010). Epidemiología de la Tuberculosis. Ciudad de México.
- Salud, O. P. (n.d.). Retrieved from <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Regional-Report-TB-Americas-2011-spa.pdf>
- Salud, O. P. (2008). Retrieved from <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Regional-Report-TB-Americas-2011-spa.pdf>
- SINAVE. (2012). Retrieved from <https://www.insp.mx/avisos/4904-tuberculosis-dia-mundial.html>
- SSA. (2016). Retrieved from <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/tuberculosis#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20la%20vacunaci%C3%B3n%20por,es%20de%20muy%20alta%20mortalidad>
- SSA. (2019). Situación actual de la Tuberculosis en Mexico. Ciudad de Mexico: CENAPRECE.
- Stracuzzi, P. (2012). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas: FEDUPEL.
- Tierney, D. (2018). Retrieved from <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/micobacterias/tuberculosis-extrapulmonar-tbc>
- Torres, O. (2011). Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/447/44720020023.pdf>
- UNOPS. (2018). Retrieved from <http://www.stoptb.org/assets/documents/global/>
- YJ, R. (2015). Diagnosis of pulmonary tuberculosis.



Panorama Epidemiológico del Dengue en el Estado de México 2022

Hinojosa-Rodríguez Mauricio R., Silva-Flores Víctor, Torres-Meza Víctor M., Anaya-López Luis.

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CEVECE)

Resumen

El dengue es la infección arboviral emergente que se propaga por la picadura de mosquitos Aedes y ha representado un problema para la salud pública desde hace años para ciertas latitudes a nivel mundial; sin embargo, el cambio climático, la falta de concientización de la población, falta de campañas para prevenir el aumento de reservorios y la movilidad de la población han provocado un crecimiento en el número de casos.

Históricamente en el Estado de México no se consideraba un problema de salud pública ya que el número de casos no era muy grande y sobre todo no se tenían casos de dengue hemorrágico. Sin embargo, en este año 2022 se incrementó considerablemente el número de casos y desgraciadamente se tiene una defunción por esta causa.

La información hasta el momento refiere que los serotipos circulantes son el dengue-1 y dengue-2; con predominio del dengue-2. Esta información decía que no tendrían casos de dengue hemorrágico asociado a los serotipos 3 y 4; sin embargo, la defunción ocurrida en el 2022 plantea la necesidad de mejorar las acciones de prevención y control para evitar daños a la salud por esta enfermedad.

En este estudio se hace énfasis en la necesidad de conocer la orografía de la entidad y la de los estados colindantes para identificar una posible importación de casos hacia nuestro Estado, así como la de las vías de acceso entre los municipios que han presentado casos, considerando que el tránsito de vehículos podría ser un mecanismo para que los mosquitos lleguen a remontar altitudes mayores; se hizo una revisión de este punto encontrando vías de comunicación entre los municipios colindantes con transmisión y los municipios afectados en el Estado de México.

Faltan estudios entomológicos que demuestren qué tipos de moscos son los que se están dispersando de otros estados de la República hacia nuestra Entidad, con el fin de entender mejor el mecanismo de transmisión y, si es el caso, armar una intervención al respecto.

Palabras clave: Dengue, emergente, cambio climático, cadenas de transmisión

Summary

Dengue is the emerging arboviral infection that spreads through the bite of the Aedes mosquito and has represented a public health problem for years in certain latitudes worldwide, however; climate change, the lack of awareness of the population, lack of campaigns to prevent the increase of reservoirs and the mobility of the population have caused a growth in the number of cases.

Historically, in the State of Mexico, it was not considered a public health problem since the number of cases was not very large and, above all, there were no cases of dengue hemorrhagic fever. However, in this year 2022 the number of cases increased significantly and unfortunately there is one death from this cause.

The information we have so far is that the circulating serotypes are dengue-1 and dengue-2; with a predominance of dengue-2. This information told us that we would not have cases of dengue hemorrhagic fever that is associated with serotypes 3 and 4; however, the death that occurred this year raises the need to improve prevention and control actions to avoid damage to health from this disease.

This study emphasizes the need to know the orography of the entity and that of the neighboring States to identify a possible importation of cases to our State, as well as the access roads between the municipalities that have presented cases, considering Since vehicle traffic could be a mechanism for mosquitoes to reach higher altitudes, a review of this point was made, finding communication routes between the neighboring municipalities with transmission and the affected municipalities in the State of Mexico.

There is a lack of entomological studies that show us what types of flies are dispersing from other States of the Republic to our entity, in order to better understand the transmission mechanism and if it is the case, arm an intervention in this regard.

Keywords: Dengue, emerging, climate change, transmission chains

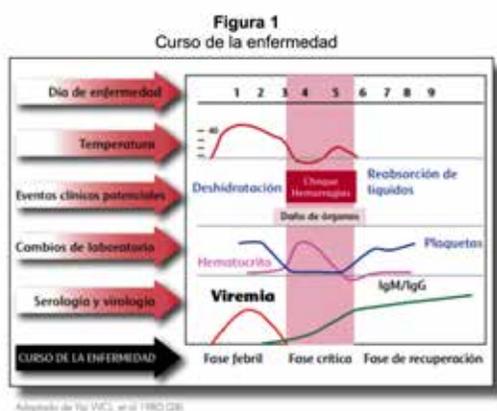




Introducción

Desde la visión clínica, el dengue es una enfermedad infecciosa sistémica y dinámica; desde el punto de vista de la salud pública, es una enfermedad emergente infecciosa transmitida por vector causada por un arbovirus que se transmite por los mosquitos *Aedes* con importantes consecuencias para la salud pública en más de 100 países tropicales y subtropicales del Sudeste Asiático, el Pacífico Occidental y América del Sur y Central.

La infección puede cursar de forma asintomática o manifestarse con un espectro clínico amplio, que incluye manifestaciones graves y no graves (2) fiebre hemorrágica del dengue (FHD) o choque por síndrome de dengue (DSS). Después del período de incubación (de 4 a 10 días), la enfermedad comienza abruptamente y pasa por tres fases: febril, crítica y de recuperación. En la figura 1 se resume la evolución de las características clínicas y del laboratorio del dengue.



La enfermedad es causada principalmente por la picadura del *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (*Ae. aegypti*) y *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (*Ae. albopictus*), los dos vectores más importantes del dengue. *Aedes aegypti* está distribuido en regiones tropicales comprendidas entre los 45° de latitud norte y los 35° de latitud sur, a altitudes por lo general no mayores a 1000 msnm. Originaria de África, fue introducida al Continente Americano durante la época de colonización a través del comercio marítimo en los siglos XVII y XVIII. Es el principal vector de enfermedades virales como: Dengue, Fiebre Amarilla, Zika y Chikungunya.

No existe un tratamiento específico para el dengue, pero la atención médica adecuada con frecuencia salva la vida de los pacientes con el dengue hemorrágico más grave. La forma más efectiva de prevenir la transmisión del virus del dengue es combatir los mosquitos portadores de enfermedades.

Los virus del dengue forman un complejo distinto dentro del género *Flavivirus* basado en antígenos y características biológicas. Hay cuatro serotipos de virus que se designan como DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4. Estos pequeños virus (50 nm), contienen ARN monocatenario como genoma. La infección con cualquier serotipo confiere inmunidad de por vida a ese serotipo de virus. Aunque los cuatro serotipos son antigénicamente similares, son lo suficientemente diferentes como para provocar protección cruzada sólo unos pocos meses después de la infección por cualquiera de ellos. La Infección secundaria con otro serotipo

o múltiples infecciones con diferentes serotipos conducen a una forma grave de dengue. Los virus del dengue de los cuatro serotipos se han asociado con epidemias de dengue con un grado variable de severidad.¹

Tipos de Mosquitos transmisores del dengue

Los mosquitos son, probablemente, la plaga de más notoriedad entre los artrópodos de interés en salud pública; incluye los únicos organismos capaces de transmitir la malaria, enfermedad de gran importancia a nivel mundial, además de ser vectores de otras enfermedades consecuencia de sus picaduras, como las filarías, la fiebre amarilla, el dengue y otros arbovirus, todos ellos de interés médico en nuestro país.²

Se ha calculado que hasta 2.5 mil millones de personas en todo el mundo viven bajo la amenaza del dengue y sus formas graves. A medida que la enfermedad se propaga a nuevas áreas geográficas, la frecuencia de los brotes aumenta junto con una epidemiología cambiante de la enfermedad.

Se estima que 50 millones de casos de dengue ocurren anualmente en todo el mundo y medio millón de personas que sufren de FHD, requieren hospitalización cada año, una gran proporción de ellos (aproximadamente el 90%), son niños menores de cinco años. Alrededor del 2.5% de los afectados por dengue, mueren a causa de la enfermedad.

Desde el año 2002, la Resolución de la Asamblea Mundial de la Salud instó a un mayor compromiso con el dengue por parte de estados miembros y la OMS.

Durante las últimas tres décadas, ha habido un aumento global dramático en la frecuencia de casos de fiebre del dengue, con un aumento relacionado con la incidencia de la enfermedad. El dengue se encuentra en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, predominantemente en áreas urbanas y semiurbanas.³

Las epidemias de dengue están aumentando en frecuencia. Durante las epidemias, las tasas de infección entre aquellos que no han estado expuestos previamente al virus a menudo son del 40% al 50%, pero también pueden llegar al 80% y 90%, los casos importados son comunes y es evidente la co-circulación de múltiples serotipos/genotipos.⁴

Durante la década de 1980, la incidencia aumentó notablemente y la distribución del virus se expandió a las islas del Pacífico y América tropical. En esta última región, la especie reinfestó la mayoría de los países en esa década, debido a la disolución del programa de erradicación de *Aedes aegypti* a principios de la década de 1970.⁵

Así, en menos de 20 años para 1998, los trópicos americanos y las Islas del Pacífico pasaron de estar libres de dengue a tener un dengue grave, cada 10 años; el promedio anual de casos de dengue y dengue hemorrágico notificados a la Organización Mundial de la Salud (OMS) sigue creciendo exponencialmente. De 2000 a 2008, el promedio anual de casos fue 1,656,870, o casi tres veces y media la cifra de 1990-1999, que fue de 479,848 casos.⁶





En México el dengue entró por Tapachula a finales de los años setenta, se calcula en 1978, y se diseminó por el territorio, hasta afectar 29 entidades federativas entre 1978 y 1994. El informe de casos de 1978 a 1994 da un total de 254,168, siendo 1980 el año en que se informó del mayor número. La incidencia por grupos etarios señala que los más afectados son los de 15 a 44 y los de 44 a 64 años, los cuales presentan las tasas más altas durante todo el periodo señalado.

La vigilancia epidemiológica del dengue en México ha permitido conocer la evolución de la enfermedad en el país. Un importante avance ha sido el uso de las herramientas moleculares más poderosas que ha revelado cómo cada serotipo ha desarrollado muchos genotipos como resultado de la microevolución. Se ha visto que cada vez hay más pruebas de que las cepas virulentas están reemplazando a las cepas no virulentas existentes.⁷

Se ha identificado un patrón reforzado por las evidencias recogidas en la encuesta serológica de la Dirección General de Epidemiología (1986), en la que se obtuvieron muestras de sangre de población menor de 25 años de edad en 85 localidades ubicadas por debajo de los 1200 metros sobre el nivel del mar y distribuidas en 23 entidades federativas.⁸ Los resultados muestran que la prevalencia promedio de anticuerpos contra virus del dengue encontrada en Chiapas fue de 50%, en Oaxaca 62%, Guerrero 46% y en Michoacán 62%. La prevalencia en la región del sureste señaló que Yucatán ya tenía al 56% de la población menor de 25 años con evidencias de anticuerpos, en Campeche 40% y en Quintana Roo 31%, mientras que en los estados de Tabasco y Veracruz se encontraron prevalencias de 25 % y 36%, respectivamente. A diferencia de los hallazgos en la región sur, los estados de la zona del Pacífico norte -donde la transmisión se inició más tarde- tuvieron prevalencias promedio más bajas; por ejemplo, Jalisco 28%, Nayarit 32% y Baja California Sur 29%. El Estado de Sinaloa sobresale con un 44% de prevalencia de anticuerpos, posiblemente asociado al flujo migratorio tan importante de trabajadores agrícolas provenientes de la región sur. Por otro lado, contrastan las menores prevalencias encontradas en la zona noreste del país: San Luis Potosí 26%, seguido por Nuevo León con 25%, Coahuila con 18% y Tamaulipas con 17%.

Nuevas áreas (como a través del movimiento de huevos en incubación debido al comercio de neumáticos), aumento de viajes aéreos, globalización del comercio y la movilidad masiva a nivel nacional y local han contribuido significativamente a la introducción de todos los serotipos de dengue a la mayoría de las comunidades del mundo.

Los cambios demográficos y sociales que conducen a cambios no planificados, y la urbanización descontrolada, han impuesto severas limitaciones a los servicios públicos, en particular suministro de agua y eliminación de desechos sólidos, aumentando así el potencial de reproducción de especies de vectores.

Falta de infraestructura para el control de mosquitos, el consumismo e introducción de productos plásticos no biodegradables, papel, tazas, neumáticos usados, etc. también facilitan el aumento de la reproducción y la propagación pasiva de la enfermedad.⁹

Metodología

Durante la revisión ordinaria del comportamiento de las enfermedades dentro del Sistema de Inteligencia Epidemiológica que se realiza en el Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud del Estado de México, se observó un incremento constante de casos de dengue y sobre todo la primera defunción de dengue hemorrágico, en el Estado de México. Por tal motivo, se planteó como objetivo hacer una descripción de la epidemiología del dengue hemorrágico en el Estado de México desde el 2015 al 2022.

Este es un estudio descriptivo y retrospectivo, usando la metodología epidemiológica descriptiva en esta ocasión usando tan solo dos variables: tiempo y espacio. Se dio énfasis importante a la variable lugar, dado que se quería conocer si existía colindancia entre los municipios afectados del Estado de México con los municipios de los estados vecinos y si en estos se podría tener una relación que explicara el incremento de casos. Se utilizó para los cuadros y gráficas el programa Excel. Los datos fueron tomados del sistema especial de vigilancia epidemiológica de la Dirección General de Epidemiología.

Los mapas fueron realizados asociando los datos de casos registrados de dengue contenidos en las bases de datos de los Panoramas Epidemiológicos de Dengue de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica de Dengue, que publica la Secretaría de Salud Federal a través de la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud para el período de 2015 a 2022, a la cartografía de Municipios de los Estado de Michoacán, Morelos, Estado de México y Guerrero. Estos datos fueron la base para representar la presencia o ausencia de casos de dengue por municipio. La representación del relieve fue generada empleando información de modelos de elevación digitales del terreno con resolución espacial de 90 metros. La información de límites municipales, modelos de elevación digital y carreteras corresponde a datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El software utilizado para el procesamiento y elaboración del mapa fue ArcGIS 10.4.1 (ESRI Inc.).

Resultados

Incremento de casos de dengue en el Estado de México.

Hasta la semana 26 del año 2022, a nivel nacional hay un incremento del 95% de casos, que pasaron de 6,062 casos a 11,830; en el Estado de México el incremento fue de más del 700% aumentó de 160 casos a 1,281. En cuanto a defunciones, en el nivel nacional se incrementaron de 20 a 29 defunciones; en el Estado de México hasta el 2021 no se habían presentado defunciones y en el 2022 se produjo una defunción, como se puede observar en el Cuadro 1.

La información virológica dice que en el Estado de México están circulando solamente los serotipos 1 y 2. De acuerdo con estos datos no hay serotipos 3 y 4.





Cuadro 1
Casos de Dengue por Entidad Federativa; México, 2021 - 2022

Estado	Probables		Confirmados				Total Confirmados		Defunciones	
	2021	2022	DNG 2021	DNG 2022	DCSA+DG 2021	DCSA+DG 2022	2021	2022	2021	2022
México *	552	3,262	149	892	11	389	160	1,281	0	1
Nacional	34,490	56,301	4,082	6,797	1,980	5,033	6,062	11,830	20	29

Fuente: Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles. Situación Epidemiológica de Dengue en México, Semana epidemiológica 26 de 2022. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/740700/Pano_dengue_26_2022.pdf

Cuadro 2
Incidencia y Serotipos Identificados por RTPCR en Tiempo Real, por Entidad Federativa; México, 2022

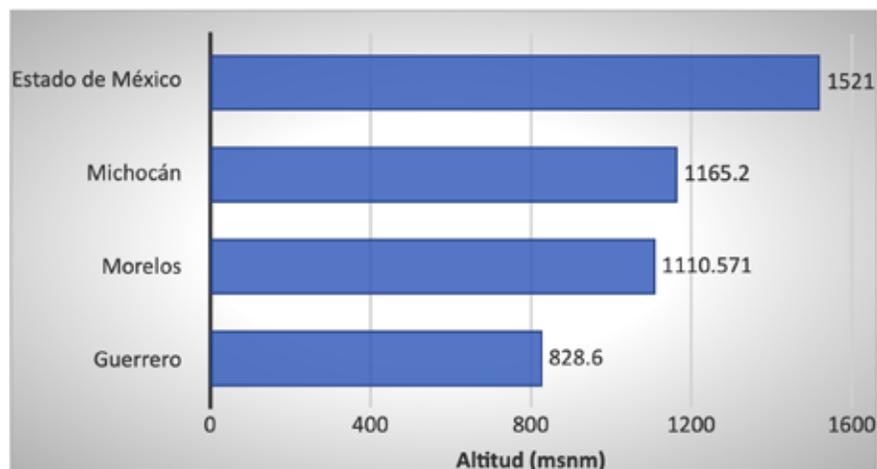
Estado	SEROTIPOS CIRCULANTES				
	1	2	3	4	Total
México	32	1,077	0	0	1,109
Nacional	1,063	3,465	1,428	72	6,028

Fuente: Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles. Situación Epidemiológica de Dengue en México, Semana epidemiológica 26 de 2022. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/740700/Pano_dengue_26_2022.pdf

Altitud

Aunque existen algunas discrepancias en la bibliografía científica sobre hasta que altura el mosquito puede vivir y reproducirse para producir brotes, en que algunos autores refieren un máximo de 1,000 msnm y otros ponen como máximo 2,000 msnm, en este estudio se incorporó esta variable para conocer si había una relación que pudiera explicar este incremento de casos. Se realizó un promedio de la altitud del conjunto de municipios con casos de dengue en los estados de Michoacán, Guerrero, Morelos y Estado de México. Como se observa en el Gráfico 1, el Estado de México es el que tiene mayor altitud con un promedio de 1,521 msnm, seguido de Michoacán con 1,165 msnm, continúa Morelos con 1,111 msnm y finalmente Guerrero con 829 msnm.

Gráfico 1
Altitud, en msnm, promedio de los municipios con casos de dengue.



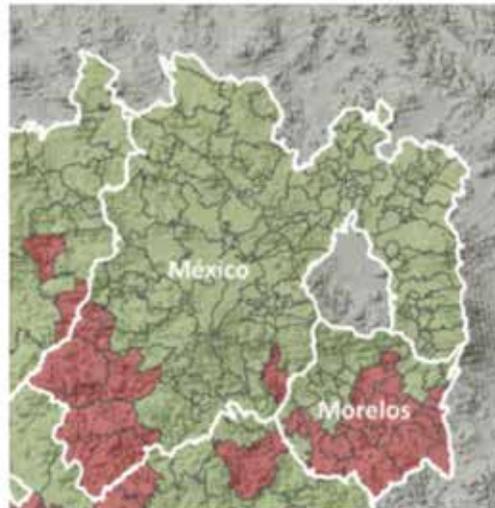
Fuente: Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades. Fecha de corte: 2022/05, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).



Municipios con casos de dengue en el Estado de México y municipios con casos de dengue en estados colindantes.

En el Estado de México, como se puede observar en el Mapa 1, los municipios afectados están en el sur de la entidad, la mayoría están colindantes a Michoacán y Guerrero; un municipio colinda con el Estado de Morelos.

Mapa 1

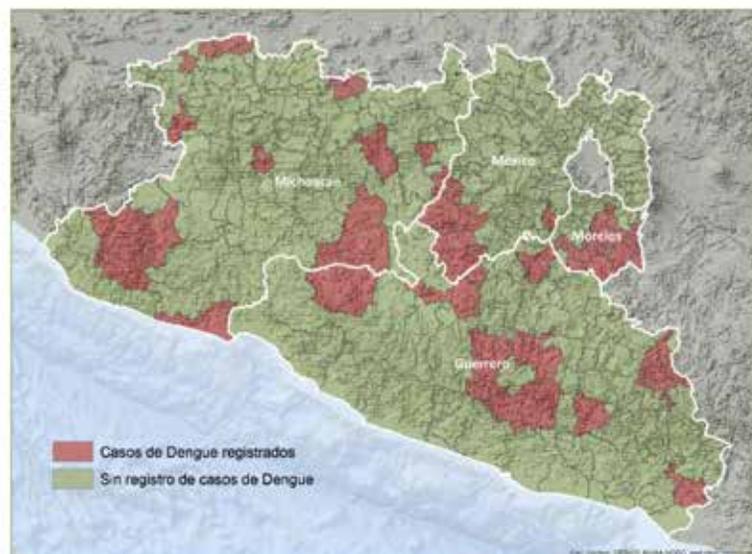


Fuente: Geolocalización de municipios con dengue elaborados por CEVECE con información de los Panoramas de Dengue 2015 – 2022/ Dirección General de Epidemiología.

En el Mapa 2 se muestran los municipios de Michoacán, Guerrero y Morelos que tienen casos de dengue. Aunque se han delimitado los cuatro estados colindantes; sin embargo, solo tres son los que han tenido casos de dengue desde el año 2015 hasta lo que va del 2022; existen varias zonas que han podido ser las que han dado origen a ese crecimiento en el Estado de México.

Mapa 2

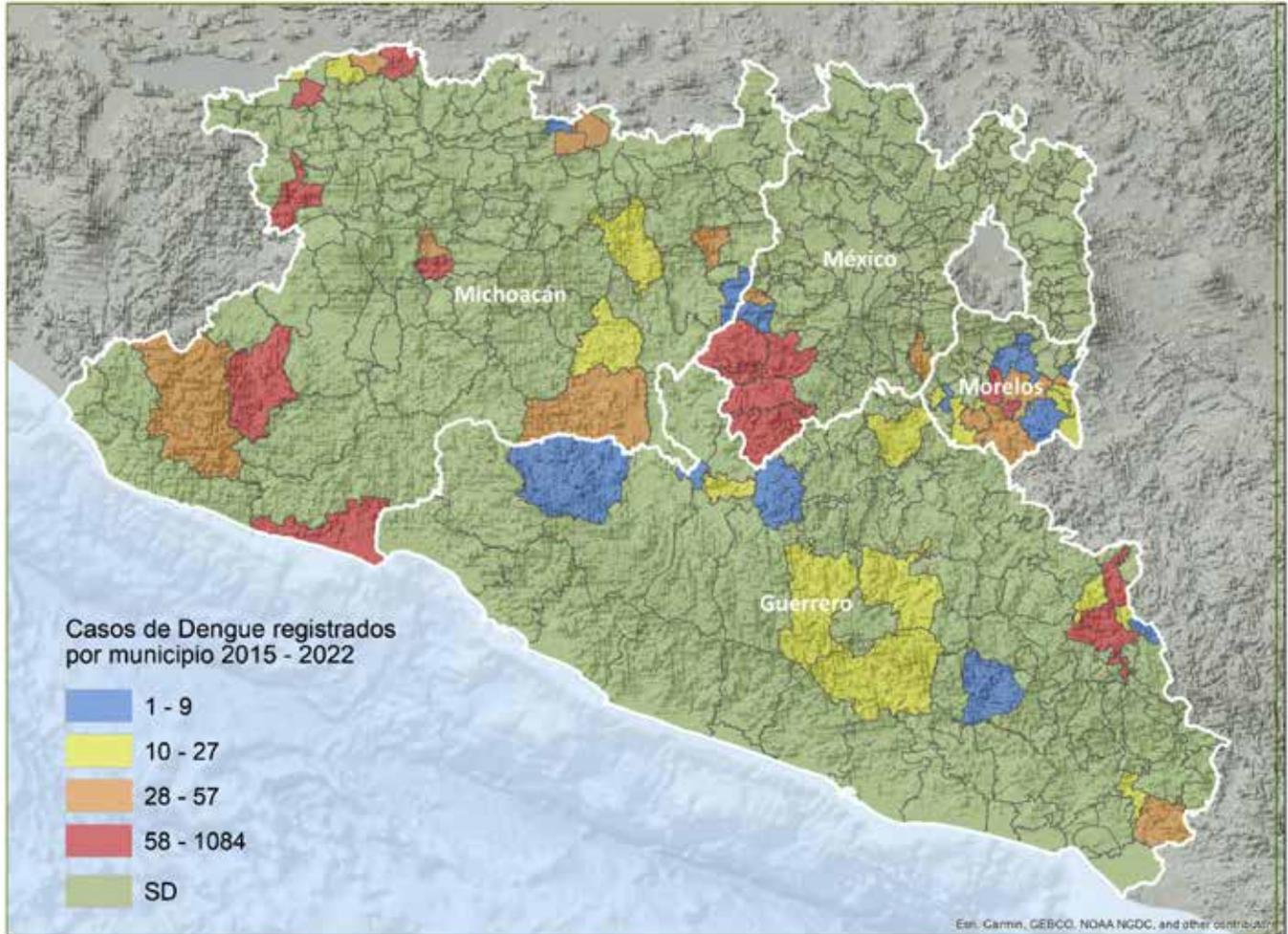
Distribución de casos de dengue en el Estado de México y municipios colindantes en el periodo 2015-2022



Fuente: Geolocalización de municipios con dengue elaborados por CEVECE con información de los Panoramas de Dengue 2015 – 2022/ Dirección General de Epidemiología.

En el Mapa 3, se observan los municipios del área de estudio que han tenido menos y más casos de dengue desde el año 2015 hasta lo que va del 2022. El municipio de Tejupilco es el de mayor número de casos en la Entidad, pero también hay casos en los municipios de Luvianos, Amatepec, Sultepec y Tlatlaya. Los municipios de Guerrero, como Taxco, General Canuto A. Neri y Arcelia, son los colindantes con el municipio con mayor número de casos del Estado de México. El Municipio Malinalco del Estado de México está colindante con el Municipio Coatlán del Río del Estado de Morelos.

Mapa 3
Orografía del área de estudio con municipios con casos de dengue en el periodo 2015 - 2022



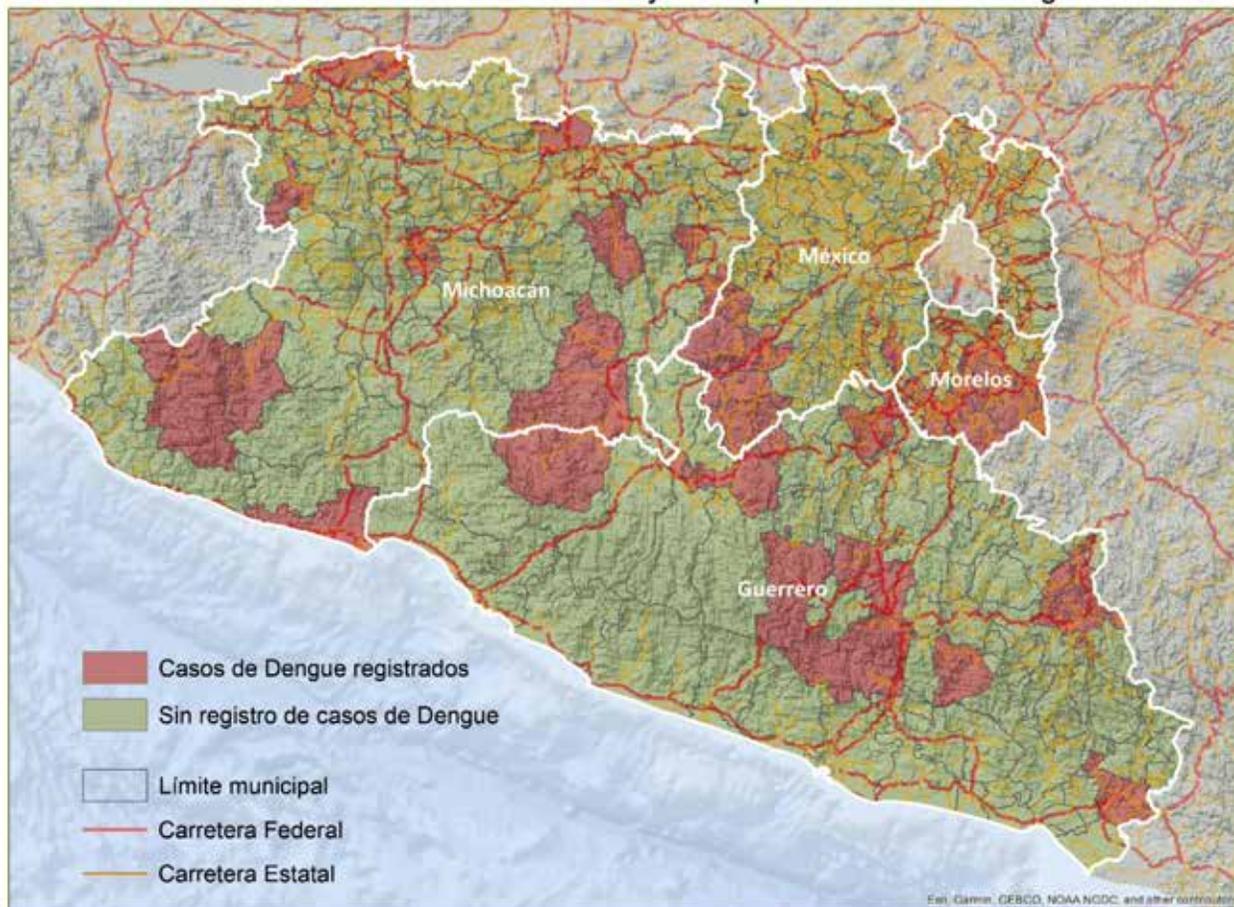
Fuente: Geolocalización de municipios con dengue elaborados por CEVECE con información de los Panoramas de Dengue 2015 – 2022/ Dirección General de Epidemiología.

En el Mapa 4, se muestran las vías de comunicación que existen en el área de estudio y que se ha establecido georreferenciación. Con la expansión de viajes y el aumento exponencial del turismo y el comercio a los municipios cercanos al Estado de México, existe una gran posibilidad de introducción de nuevos serotipos/genotipos de dengue a través de personas sanas con viremia, ayudando así en la construcción de un alto potencial de transmisión. Esta podría ser la propagación geográfica de los vectores del dengue *Aedes albopictus* que se ha extendido más al sur, en comparación con *Aedes aegypti* y tal vez *Aedes Albopicto*.

En el Estado de México existen importantes vías de comunicación como carreteras federales entre los estados que integran la zona de estudio; como se puede observar en el Mapa 4.



Mapa 4
Vías de acceso en el área de estudio y municipios con casos de dengue



Fuente: Geolocalización de municipios elaborados por CEVECE con información de los Panoramas de Dengue 2015 – 2022/Dirección General de Epidemiología.

Discusión

Existe un incremento de casos de dengue en el Estado de México, aunque el Estado es el que tiene una mayor altitud y se podría pensar que esta situación protegería para no tener importantes brotes de esta enfermedad pero la situación actual dice que no es así.

Las localidades limítrofes con el Estado de México podrían haber importado casos a la Entidad a través de los años, pero en el 2022, sobre todo del Estado de Guerrero y de Morelos dada las vías de comunicación de estos estados y los municipios afectados por el dengue. Ya que además, ambos estados (Guerrero y Morelos) presentan aumento de casos en el año 2022 y el Estado de Michoacán tiene una disminución importante.

Municipios en el Estado de Guerrero, asociados a las áreas de clima tropical con lluvias en verano y evaporación baja, se localizados a elevaciones entre 200 y 500 msnm, tienen una comunicación vial importante con el área al sur del Estado de México, específicamente con el Municipio de Tejupilco. La cercanía con carreteras federales en municipios limítrofes, ofrecieron una oportunidad para migrar hacia el Estado de México, y la poca distancia con el Estado fue significativa.

Le faltan estudios entomológicos que den información sobre la biología de moscos que han infestado el área y que producen los brotes actuales en los municipios afectados; son importantes para entender el mecanismo de infestación e intervenir al respecto.

Conclusiones

El incremento de casos de dengue en el Sur del Estado de México se puede explicar por la cercanía a los estados de Guerrero y Morelos que además de su colindancia tienen vías de comunicación que permiten un tránsito de vehículos y personas que podría explicar el incremento. Sin embargo, se debe considerar que también existe la posibilidad de que disminuyan las acciones de prevención y control se han relajado, y sumado a lo anterior, sería la causa del actual brote de dengue en el Estado de México.

La Vigilancia de *Aedes aegypti* es importante para determinar la distribución, la densidad de población, los principales hábitats de las larvas y factores de riesgo espacial y temporal relacionados con la transmisión del dengue y los niveles de susceptibilidad o resistencia a los insecticidas, con el fin de priorizar áreas y épocas para el control de vectores.

Estos datos permitirán la selección y el uso de las herramientas de control de vectores más apropiadas, y pueden utilizarse para





controlar su eficacia. Hay varios métodos disponibles para la detección y seguimiento de poblaciones de larvas y adultos. La selección de métodos apropiados depende de objetivos de vigilancia, niveles de infestación y disponibilidad de recursos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

1. Gubler DJ. The arbovirus: epidemiology and ecology. New York: CRC Press, CAB International, 1997, p. 115–132.
2. Peraza-Garay, Felipe (2014). La situación del dengue. Consultado el 12 de diciembre de 2022. Disponible en <http://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/pdf/v4/n2/La%20situacion%20del%20dengue.pdf>
3. Soundravally R, Hoti SL. Polymorphisms of the TAP 1 and 2 gene may influence clinical outcome of primary dengue viral infection. Scand J Immunol. 2008 June; 67(6): 618–25.
4. Gubler DJ. Dengue and dengue haemorrhagic fever. Clin Microbiol Rev. 1998, 11(3): 480–496.
5. Gratz NG. Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. Med Vet Entomol. 2004 Sept; 18(3): 215–27.
6. Rogers DJ, Wilson AJ, Hay SI, Graham AJ. The global distribution of yellow fever and dengue. Adv Parasitol. 2006; 62: 181–220.
7. Chaturvedi U, Nagar R, Shrivastava R. Dengue and dengue haemorrhagic fever: Implications of host genetics. FEMS Immunol Med Mic. 2006; 47:155–166.
8. de Silva AM, Dittus WP, Amerasinghe PH, Amerasinghe FP. Serologic evidence for an epizootic dengue virus infecting toque macaques (*Macaca sinica*) at Polonnaruwa, Sri Lanka. Am J Trop Med Hyg. 1999 Feb; 60(2): 300–306.
9. Wagenaar JFP, Mairuhu ATA, van Gorp ECM. Genetic influences on dengue virus infections. Dengue Bulletin. 2004; 28: 126–134.



El ejercicio desde la perspectiva molecular: mecanismos implicados en los cambios funcionales y estructurales

González-Santana Arturo, Vargas-Hernández Joel A., Hinojosa-Suárez Araceli C., Mendieta- Zerón Hugo.

Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Resumen

Es bien sabido que el ejercicio tiene beneficios en la salud, pero los mecanismos que ayudan a obtener dichos efectos pueden ser la clave en el desarrollo de estrategias terapéuticas para tratar la gran variedad de enfermedades metabólicas que se presentan como problemas de salud pública en la actualidad.

Palabras clave: Ejercicio, sistemas moleculares, mioquinas, adipoquinas.

Abstract

It is a well known fact that exercise has health benefits however, the underlying mechanisms that achieve said effects could be the key in developing therapeutic strategies for a wide variety of metabolic diseases that are current public health concerns.

Antecedentes

El ejercicio se ha considerado como un conjunto de estímulos fisiológicos complejos que se presentan en diversos tejidos generando beneficios tanto estructurales como funcionales. Estos efectos continúan siendo objeto de estudio ya que más que sólo observarlos, el deber científico requiere comprender los mecanismos implicados en estas respuestas. Es de esa misma necesidad que surgen proyectos extensivos como el Consorcio de los Transductores Moleculares de la Actividad Física (MoTrPAC por sus siglas en inglés) realizado en humanos y modelos animales con el objetivo de conjuntar diversos estudios, tanto en ambientes clínicos como académicos, para generar una base de datos que permita utilizar el ejercicio como herramienta terapéutica para una gran variedad de enfermedades.^{1,2}

Los estudios preclínicos en animales permiten comenzar con un panorama amplio de los cambios moleculares en tejidos que no pueden ser obtenidos de participantes humanos con tanta facilidad y en condiciones de mayor control al poder determinar con precisión la intensidad y tiempo de la actividad física. Los hallazgos que se derivan de estos trabajos son el fundamento de estudios que se realizan posteriormente en humanos en condiciones controladas y cotidianas para finalmente generar el conocimiento que servirá como guía para desarrollar estrategias terapéuticas.

Como se ha comentado, al definir el concepto de ejercicio se hacen diversas distinciones de acuerdo con la intensidad, el objetivo que tiene realizarlo y el tiempo, entre otros factores. Estas diferencias han permitido estudiar los efectos moleculares del ejercicio desde varias perspectivas y a continuación se revisarán algunos de los mecanismos moleculares en los que se ha llegado a un consenso científico, así como el futuro del proyecto MoTrPAC.

Endurance y resistance, dos conceptos clave para estudiar el ejercicio

El ejercicio, de acuerdo con sus objetivos, se ha separado de forma general en las categorías de capacidad cardiorrespiratoria y fuerza muscular. Han existido debates sobre su definición ya que al traducirse de los términos en inglés endurance y

resistance, la distinción no es tan clara pero generalmente se ha concluido que endurance equivale a aquellos ejercicios que mejoran la capacidad cardiorrespiratoria, mientras que resistance corresponde al ejercicio que mejora la fuerza muscular.³ Ambos procesos están intrínsecamente relacionados con beneficios a la salud y se ha reportado que dichos efectos son mediados por una amplia red de mecanismos moleculares que participan en la remodelación del tejido muscular esquelético, así como en cambios en la regulación metabólica y eficiencia energética de diversos tejidos.

Remodelación muscular y capacidad cardiorrespiratoria

La remodelación muscular es iniciada por eventos de contracción episódicos realizados con cierta frecuencia a manera de entrenamiento, estos estímulos con el tiempo logran establecer una modificación tanto funcional como estructural en el músculo; y es que desde el año 2002 Jeffrey J. Widrick y colaboradores comentaron que se tenía como consenso general el hecho de que el ejercicio de fuerza (resistance) causa la hipertrofia de todos tipo de fibras musculares esqueléticas y se evidenció que estas fibras tienen una alta capacidad de alterar su genotipo ante estímulos externos.⁴ Los cambios a nivel de genotipo incluyen la inducción de la expresión del marcador de biogénesis mitocondrial conocido como el coactivador del receptor gama 1- α activado por el proliferador de peroxisomas (PGC-1 α) que tiene un rol central en la eficiencia metabólica del músculo esquelético. Este mecanismo se relaciona con otros cambios genéticos que promueve la activación de moléculas transportadoras y promotoras de la oxidación, confirmando que las respuestas adaptativas del ejercicio no son eventos aislados, se trata de una red de interacciones entre diversos sistemas moleculares y genéticos que responden a los estímulos del ejercicio a través del tiempo.⁵

Ya que se ha establecido la idea de la red molecular, el siguiente paso lógico sería estudiar cómo es que interactúan estos sistemas; por lo tanto, es indispensable revisar algunos de los mecanismos y moléculas de señalización que se activan durante el ejercicio. Entre los mecanismos que más se han estudiado se





incluye la vía de las proteínas cinasas activadas por mitógenos (MAPK/ERK) la cual es esencial en procesos de regulación de transcripción de diversos genes al llevar señales extracelulares al ambiente intracelular, en esta vía participan diferentes clases de MAPK en donde particularmente destaca la p38 MAPK en el contexto de la actividad física ya que ésta tiende a suprimir los procesos de regeneración muscular. Otra molécula que participa en procesos de señalización es la proteína cinasa activada por AMP (AMPK) que tiene la capacidad de detectar los niveles energéticos de la célula para regular el metabolismo al inactivar rutas que consumen energía; mientras activa rutas productoras de energía, la Ca²⁺/calmodulina proteína cinasa II (CaMKII) resulta indispensable en el control de las contracciones musculares, entre otras funciones y la diana de rapamicina en células de mamífero (mTOR) que cumple con diversas funciones en la regulación de la supervivencia celular.^{6,7}

En el año 2008 Boubacar Benziane y colaboradores presentaron sus hallazgos sobre el efecto del ejercicio de capacidad (endurance) de alta intensidad en forma de ciclismo para comprender los cambios que suceden en la fase aguda del ejercicio a través de las modificaciones en la activación de MAPK, AMPK y mTOR concluyendo que la fosforilación de AMPK y mTOR aumentó en la fase aguda del ejercicio pero en el caso de AMPK su activación disminuyó en la fase post entrenamiento, mientras que en mTOR el efecto se vio potenciado posterior al entrenamiento al observar que su expresión aumentó. En el caso de MAPK se observaron efectos divergentes ya que las moléculas ERK que son parte de la vía, se vieron inactivadas al no ser fosforiladas en la fase post entrenamiento, mientras que la p38 MAPK aumentó y se mantuvo en ambas fases, pero ninguna de las moléculas de la vía MAPK cambió tras diez días del mismo entrenamiento. De forma clínica se observó que los participantes del estudio mejoraron su $\dot{V}O_2$ en un 10% y su frecuencia cardiaca media disminuyó indicando un beneficio cardiorrespiratorio considerable que ahora puede ser explicado por la respuesta adaptativa que se genera ante el ejercicio en su fase aguda caracterizado por el aumento de la actividad de la AMPK que regula la expresión de genes que participan en las diversas vías metabólicas, un efecto similar a las adaptaciones genotípicas del ejercicio de fuerza.^{7,8}

Tejido muscular esquelético como órgano endocrino: mioquinas

Al continuar estudiando los efectos del ejercicio en el tejido muscular se observó que éste tiene la capacidad de secretar moléculas reguladoras del metabolismo. Desde 1960 se había identificado que secretaba un factor humoral que lograba la regulación de la glicemia⁹ y con el tiempo se fue describiendo que no se trataba de un factor único, en su lugar se identificaron diversas proteínas a las que eventualmente se les denominó como mioquinas en el 2003,¹⁰ de las cuales se ha identificado una gran variedad como las 305 proteínas que Sonja Hartwig y sus colaboradores describieron en el 2014.¹¹

La secreción de estas moléculas se ha observado principalmente como resultado de las contracciones musculares. En 2010 Lewis y colaboradores describieron con gran detalle el secretoma producido durante y después del ejercicio de capacidad y fuerza, encontrando diferencias entre ambos tipos y más de 200 metabolitos plasmáticos incluyendo indicadores de la glucogenólisis, intermediarios del ciclo de los ácidos

tricarboxílicos y de la lipólisis. Dichos metabolitos aumentaron la expresión del factor de transcripción *nur77* que resulta esencial para la producción de moléculas relacionadas con la regulación de la utilización de glucosa y lípidos en el músculo esquelético.¹²

Gracias a estos estudios iniciales fue posible continuar caracterizando moléculas que no habían sido descritas previamente y se comenzó a comprender que las mioquinas tenían un papel como moléculas señalizadoras, lo cual como se ha revisado, es la forma en que se comunican los sistemas de la red molecular del ejercicio. Posteriormente también se identificó que estas moléculas podían establecer la comunicación entre otros tejidos (cross-talk en inglés) y se llegó a esa conclusión al identificar que las mioquinas liberadas durante el ejercicio pueden viajar en vesículas extracelulares en el plasma.¹³ Recientemente el trabajo realizado por Martin Whitham identificó más de 300 proteínas contenidas en vesículas extracelulares viajando en el plasma de personas que realizaron ciclismo por una hora y como otro hallazgo de gran interés, la concentración plasmática de estas proteínas disminuyó en la fase de reposo tras cuatro horas, lo cual indica que son absorbidas por otros tejidos confirmando la hipótesis del cross-talk.¹³

Ya en el 2021 se habían formado los consensos sobre la capacidad endocrina del músculo esquelético, la caracterización de ciertas mioquinas y la forma en la que se transportan dentro de vesículas extracelulares para comunicarse con otros tejidos y órganos, como quedó reportado en la extensiva revisión de Ivan J. Vechetti y colaboradores. Adicionalmente se comienza a incluir evidencia de la participación de los micro ARN en los mecanismos del músculo esquelético iniciados por el ejercicio y su papel en los beneficios a la salud.¹⁴

Tejido adiposo como órgano endocrino: adipoquinas

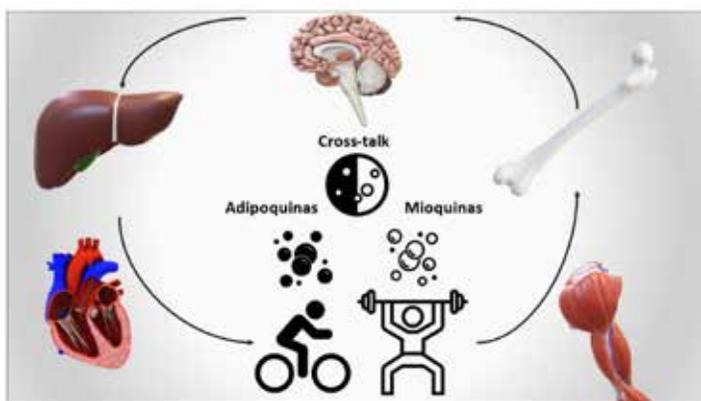
El tejido muscular esquelético ha sido el tema de mayor interés al momento de estudiar el ejercicio, pero para poder establecer estrategias terapéuticas para enfermedades metabólicas, es necesario considerar el papel del tejido adiposo y la forma en la que interactúa con los mecanismos del ejercicio. Al igual que el tejido muscular, el tejido adiposo actualmente es considerado como un órgano endocrino observándose que los adipocitos tienen una gran sensibilidad a señales inflamatorias, al punto de ser comparables con los macrófagos,¹⁵ así mismo se ha identificado que durante la presencia de obesidad el tejido adiposo es infiltrado por macrófagos promoviendo un proceso inflamatorio crónico de bajo grado.¹⁶

Dichos procesos inflamatorios más tarde fueron comprendidos de mejor manera al identificar las primeras adipoquinas que incluyen moléculas como el factor de necrosis tumoral (TNF) que participa en procesos proinflamatorios, el inhibidor del activador del plasminógeno-1 (PAI-1) que como su nombre indica, es un inhibidor de la fibrinólisis y exclusivamente secretada por los adipocitos, se identificó la adiponectina que cuenta con funciones antiinflamatorias y reguladoras del metabolismo de la glucosa y lípidos. Estos hallazgos renovaron el interés por el estudio del tejido adiposo ya que sus propiedades endocrinas le otorgaban la capacidad de mediar procesos inflamatorios tanto en enfermedades como en procesos de reparación de tejidos, y se comenzaron a establecer hipótesis sobre la relación de un desequilibrio en la secreción de las mismas y el desarrollo de enfermedades metabólicas asociadas con la obesidad.¹⁷ La



obesidad con distribución visceral ha sido la más asociada con enfermedades crónico-degenerativas como la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) [18] y se ha evidenciado que el ejercicio es capaz de disminuir este tipo de tejido adiposo a través de la inducción de la expresión de la interleucina 6 (IL-6) que promueve la oxidación de lípidos a través de mecanismos mediados por la activación de la AMPK, esto fue además confirmado al bloquear la acción de la IL-6 mediante la administración de tocilizumab a personas que realizaron ejercicio para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria, en donde este bloqueo abolió los beneficios esperados.¹⁹ Otro efecto del ejercicio en el tejido adiposo que se considera que puede ser inducido por la secreción de mioquinas que potencialmente incluyen a la propia IL-6, el previamente mencionado PGC-1 α y otras moléculas, es el cambio de genotipo de tejido adiposo blanco a tejido marrón, el cual tiene propiedades diferentes que continúan siendo estudiadas ya que anteriormente se creía que era exclusivo de los animales y, al momento, las evidencias en humanos no son concluyentes para determinar si el ejercicio efectivamente logra este cambio de genotipo.²⁰ Es con esta información que nuevamente podemos observar como el sistema de cross-talk hace del ejercicio algo mucho más complejo de lo que se pudiera considerar inicialmente [Figura 1].

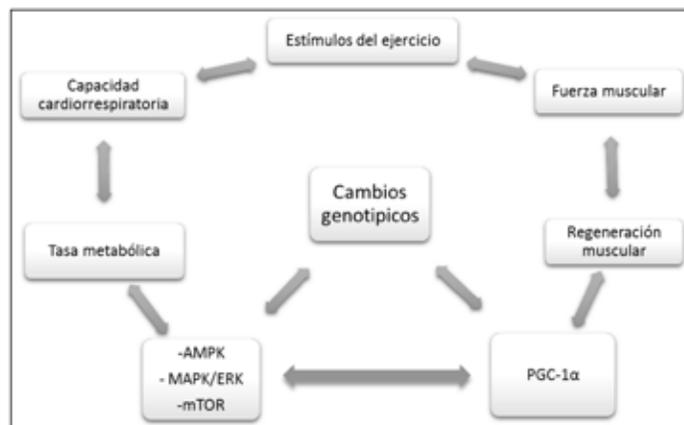
Figura 1. Resumen esquemático del cross-talk mediado por adipocinas y mioquinas estimuladas con el ejercicio.



El futuro de MoTrPAC y el mapa molecular

El programa MoTrPAC continúa realizando una amplia variedad de estudios relacionados con el ejercicio para construir el mapa de interacciones moleculares más completo hasta la fecha. En su sitio web es posible acceder a toda la información recabada que, al momento de esta redacción, incluye gran parte de lo pertinente a estudios en animales. También es posible revisar a detalle los protocolos para las distintas fases y aunque el proyecto se encuentra limitado a los Estados Unidos de América, los resultados que se obtengan también serán relevantes para otros países pudiendo incluso ser una motivación para promover estudios similares en poblaciones diferentes.² Como se ha revisado en el presente artículo, al estudiar el ejercicio desde la perspectiva molecular es claro que los cambios y adaptaciones que se generan son resultados tanto del estímulo externo como de las interacciones que ocurren tras dicho estímulo, por ello es sumamente relevante continuar generando conocimiento en esta área, que ayude a ir construyendo el gran esquema o como lo menciona MoTrPAC, un mapa molecular del ejercicio. A continuación, se presenta un resumen de lo revisado para ir formando una idea de lo que se puede esperar del gran mapa molecular que veremos en algunos años (Figura 2).

Figura 2. Resumen del ejercicio desde la perspectiva molecular



Conclusiones

Tras comprender estos mecanismos con tal profundidad, seremos capaces de desarrollar estrategias de tratamiento para enfermedades caracterizadas por disfunciones metabólicas como las enfermedades crónico-degenerativas, de una forma más precisa al conocer qué cambios se pueden esperar de acuerdo con el tipo, intensidad y duración del ejercicio que se recomiende. Como se ha estado apreciando, la evidencia científica actual sugiere que todos los tipos de ejercicio tienen potencial terapéutico cuando se practica en las condiciones adecuadas y esta misma información ha permitido la identificación de nuevos blancos moleculares con efectos que previamente no se habían descrito.

Referencias bibliográficas

- Sanford JA, Nogiec CD, Lindholm ME, Adkins JN, Amar D, Dasari S, et al. Molecular Transducers of Physical Activity Consortium (MoTrPAC): Mapping the Dynamic Responses to Exercise. *Cell* 2020;181:1464–74. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.06.004>.
- The Molecular Transducers of Physical Activity Consortium (MoTrPAC). MoTrPAC Data Hub 2019. <https://motrpac.org/index.cfm> (accessed December 15, 2022).
- Pastor D. Traducción correcta del término “Resistance Training” al español. *Gerokomos* 2019;30:190–1.
- Widrick JJ, Stelzer JE, Shoepe TC, Garner DP. Functional properties of human muscle fibers after short-term resistance exercise training. *Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol* 2002;283:R408–16. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00120.2002>.
- Pilegaard H, Saltin B, Neufer PD. Exercise induces transient transcriptional activation of the PGC-1 α gene in human skeletal muscle. *J Physiol* 2003;546:851–8. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2002.034850>.
- Guo Y-J, Pan W-W, Liu S-B, Shen Z-F, Xu Y, Hu L-L. ERK/MAPK signalling pathway and tumorigenesis (Review). *Exp Ther Med* 2020;19:1997–2007. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8454>.
- Benziane B, Burton TJ, Scanlan B, Galuska D, Canny BJ, Chibalin AV, et al. Divergent cell signaling after short-term intensified endurance training in human skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2008;295:E1427–1438. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.90428.2008>.
- Winder WW. Energy-sensing and signaling by AMP-activated protein kinase in skeletal muscle. *J Appl Physiol* 2001;91:1017–28. <https://doi.org/10.1152/jappl.2001.91.3.1017>.
- Goldstein MS. Humoral Nature of the Hypoglycemic Factor of Muscular Work. *Diabetes* 1961;10:232–4. <https://doi.org/10.2337/diab.10.3.232>.
- Pedersen BK, Steensberg A, Fischer C, Keller C, Keller P, Plomgaard P, et al. Searching for the exercise factor: is IL-6 a candidate? *J Muscle Res Cell Motil* 2003;24:113–9. <https://doi.org/10.1023/a:1026070911202>.
- Hartwig S, Raschke S, Knebel B, Scheler M, Irmeler M, Passlack W, et al. Secretome profiling of primary human skeletal muscle cells. *Biochim Biophys Acta BBA - Proteins Proteomics* 2014;1844:1011–7. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2013.08.004>.



12. Lewis GD, Farrell L, Wood MJ, Martinovic M, Arany Z, Rowe GC, et al. Metabolic Signatures of Exercise in Human Plasma. *Sci Transl Med* 2010;2:33ra37. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3001006>.
13. Whitham M, Parker BL, Friedrichsen M, Hingst JR, Hjorth M, Hughes WE, et al. Extracellular Vesicles Provide a Means for Tissue Crosstalk during Exercise. *Cell Metab* 2018;27:237-251.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.12.001>.
14. Vechetti IJ, Valentino T, Mobley CB, McCarthy JJ. The role of extracellular vesicles in skeletal muscle and systematic adaptation to exercise. *J Physiol* 2021;599:845–61. <https://doi.org/10.1113/JP278929>.
15. Berg AH, Scherer PE. Adipose Tissue, Inflammation, and Cardiovascular Disease. *Circ Res* 2005;96:939–49. <https://doi.org/10.1161/01.RES.0000163635.62927.34>.
16. Boutens L, Stienstra R. Adipose tissue macrophages: going off track during obesity. *Diabetologia* 2016;59:879–94. <https://doi.org/10.1007/s00125-016-3904-9>.
17. Ouchi N, Parker JL, Lugus JJ, Walsh K. Adipokines in inflammation and metabolic disease. *Nat Rev Immunol* 2011;11:85–97. <https://doi.org/10.1038/nri2921>.
18. Bays HE. "Sick Fat," Metabolic Disease, and Atherosclerosis. *Am J Med* 2009;122:S26–37. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.10.015>.
19. Wedell-Neergaard A-S, Lehrskov LL, Christensen RH, Legaard GE, Dorph E, Larsen MK, et al. Exercise-Induced Changes in Visceral Adipose Tissue Mass Are Regulated by IL-6 Signaling: A Randomized Controlled Trial. *Cell Metab* 2019;29:844-855.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.12.007>.
20. Severinsen MCK, Pedersen BK. Muscle–Organ Crosstalk: The Emerging Roles of Myokines. *Endocr Rev* 2020;41:594–609. <https://doi.org/10.1210/endoev/bnaa016>.



Temas Selectos

Tuberculosis durante el régimen nazi: investigaciones, ideología y tratamiento

Zúñiga-Carrasco Iván R.

Jefe del Servicio de Epidemiología UMF 223 Lerma IMSS. México Poniente.

Resumen

Antecedentes

La tuberculosis era una de las enfermedades más extendidas entre los reclusos de los campos de concentración y una de las causas más comunes de muerte. Por lo tanto, los científicos encontraron allí un campo de pruebas casi ilimitado. Las terapias farmacológicas para la tuberculosis se probaron en todos los grandes campos de concentración. En el juicio de Nuremberg, los registros de experimentos y sus autores son pobres. Sin embargo, existen informes en los archivos rusos, los cuales son inaccesibles aun con fines de investigación.

Objetivo

Realizar una revisión sistemática sobre las investigaciones, ideología y tratamientos realizados durante la Alemania nazi con respecto a la tuberculosis.

Material y métodos

Búsqueda selectiva de literatura en PubMed, Medscape y Google Académico utilizando términos de búsqueda tales como: tuberculosis, médicos nazis, tratamientos antifímicos, homeopatía, ideología.

Resultados

Del material recolectado son nulos los artículos en idioma español, generalmente la mayoría está en idioma alemán y limitados.

Conclusiones

El personal de salud desde su formación debe conocer este tipo de temas, que no deben pasarse por alto o darse por vistos, ya que ello concientizará a los estudiantes de la importancia de estos experimentos y que nunca más se vuelvan a repetir.

Palabras clave: Tuberculosis, tratamientos antifímicos, homeopatía, investigaciones, médicos nazis.

Abstract

Background

Tuberculosis was one of the most widespread diseases among concentration camp inmates and one of the most common causes of death. Therefore, scientists found an almost unlimited testing ground there. Drug therapies for tuberculosis were tested in all major concentration camps. At the Nuremberg trial, the records of experiments and their authors are poor. However, there are reports in the Russian archives, which are inaccessible even for research purposes.

Objective

To conduct a systematic review of the research, ideology and treatment of tuberculosis during Nazi Germany.

Material and Methods

Selective literature search in PubMed, Medscape and Google Scholar using search terms such as: tuberculosis, Nazi physicians, antiphymic treatments, homeopathy, ideology.

Results

Of the material collected, there are no articles in Spanish, most are in German and most are limited.

Conclusions

Health personnel should be aware of these types of issues from their training, which should not be overlooked or taken for granted, as this will make students aware of the importance of these experiments and that they should never be repeated.

Key words: Tuberculosis, antipyretic treatments, homeopathy, research, Nazi doctors.





Introducción

En Alemania, en el año 1933, con la llegada al poder del Partido Nacional Socialista (en alemán, Nationalsozialismus), comúnmente acortado a nazismo, se produjo un completo cambio del paradigma en las políticas de salud, bajo el principio "El interés público por delante del interés propio". Las consecuencias del cambio de paradigma "del bienestar del paciente como máxima prioridad" (Salus aegroti suprema lex) a la primacía del "Cuerpo nacional saludable" (Salus populi suprema lex) fue un efecto catastrófico para los pacientes que padecían tuberculosis. La implementación de la Doctrina Nacional Socialista en las políticas de salud, se llevó a cabo por etapas a lo largo de los años, tomando formas cada vez más radicales. A partir de 1935 se les prohibió el matrimonio a los enfermos por tuberculosis. En 1938, los pacientes con tuberculosis, debían estar en un asilo incluso por la fuerza, ya que se les consideraba como "propagadores de gérmenes asociales".^{1,2,3,4}

Objetivo

Realizar una revisión sistemática sobre las investigaciones, ideología y tratamientos realizados durante la Alemania nazi con respecto a la tuberculosis.

Material y métodos

Búsqueda selectiva de literatura en PubMed, Medscape y Google Académico utilizando términos de búsqueda tales como: tuberculosis, médicos nazis, tratamientos antifímicos, homeopatía, ideología.

Ideología nazi sobre la tuberculosis

En los primeros años hubo una intensa discusión específicamente hablando sobre la tuberculosis (TB) si era causada por herencia o por infección. Finalmente, se aceptaron los argumentos de destacados especialistas en TB de que la TB es predominantemente una enfermedad infecciosa.

El papel del factor hereditario en el desarrollo de la TB tuvo varios defensores, uno de los más importantes fue el médico experto en TB, el berlinés Karl Diehl y el genetista Otmar von Verschuer. Con base en una investigación en gemelos, asumieron que la condición era hereditaria, consideraron que la herencia en el desarrollo y progresión de la tuberculosis estaba "comprobada" y abogaron por legalizar la esterilización voluntaria de los pacientes con tuberculosis. En base a su opinión, Diehl y von Verschuer encontraron un gran número de partidarios, incluso entre los expertos en tuberculosis. El primer presidente de la Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP, "Sociedad Respiratoria Alemana") Franz Ickert, incluso pidió la esterilización de pacientes con tuberculosis avanzada y "tuberculosis asocial", si era necesario también por la fuerza.^{1,2,3,4}

En 1923, Adolf Hitler usó la imagen del judaísmo como la "tuberculosis racial de los pueblos", esto lo demuestra un fragmento de su discurso en una reunión del Partido Nacional Socialista Obrero Alemán (en alemán, Nationalsozialistische Deutsche Arbeiter Partei; abreviado como NSDAP), en Munich "El judío es una raza, no es un ser humano. No puede ser un ser humano a imagen de Dios, el Eterno. El judío es la imagen del diablo. Judaísmo significa tuberculosis racial de los pueblos" -

y: "Combatirlo significa eliminarlo". La posterior persecución de los judíos estaba implícita en la comparación de la tuberculosis racial. Las crecientes tendencias antisemitas ya eran evidentes en la República de Weimar, incluso en las universidades alemanas. La agitación antijudía provino principalmente del alumnado, la mayoría de los cuales se adhirieron a las ideas nacionalistas alemanas o incluso nacionalsocialistas.^{1,2,3,4}

En enero de 1943, el "Comité de Tuberculosis del Reich" proporcionó a los médicos apoyo para la toma de decisiones con las "Directrices para la eliminación de la tuberculosis". Todos los pacientes con TB debían ser evaluados y tratados de acuerdo con dos criterios: su capacidad para trabajar y su comportamiento hacia la sociedad. En el caso de "tuberculosis curable" socialmente benigna, se debía buscar la cura, en cambio, en el caso de "incapaces sociales", se les debía tratar con todas las medidas que se tuvieran para detener el curso fatídico de la enfermedad. De esta manera, las instituciones estatales se convirtieron en lugares donde los pacientes eran exterminados: se aprobaba la muerte de pacientes con tuberculosis que no podían trabajar, a través de la supresión de alimentos y de los cuidados médicos. Algunas instituciones recurrieron a eliminar a los pacientes de tuberculosis, mediante una sobredosis de drogas como fenobarbital o morfina ("eutanasia activa"), la técnica más utilizada fue la "eutanasia pasiva", es decir la muerte indirecta de los pacientes por negligencia. El alcance de esta acción fue considerable: de las 30.000 personas que fueron obligadas a ingresar en una de las 18 instituciones especiales en los últimos años de la guerra, una de cada diez murió.^{1,2,3,4}

A medida que avanzaba la guerra, el sistema de salud amenazaba con colapsar, debido al aumento de los ataques aéreos por parte de los aliados; la atención hospitalaria en el Reich se volvió cada vez más difícil, un gran número de hospitales fueron víctimas de los bombardeos y tuvieron que ser evacuadas. Numerosos sanatorios de TB se reconvirtieron en hospitales para la atención de los heridos de guerra y también en hospitales militares. La Wehrmacht ya había confiscado el 20% de todas las camas de hospital en los dos primeros años de la guerra. Siempre que fue posible, se intentó, por lo tanto, despejar las camas de TB. La lucha nacionalsocialista contra la tuberculosis adquirió cada vez más el carácter de una lucha contra los pacientes que padecían dicha enfermedad. Fuera del territorio del Reich, la lucha contra la tuberculosis fue particularmente radical en la Polonia. Entre 1939 y 1945, decenas de miles de polacos que sufrían tuberculosis fueron asesinados o perecieron por negligencia y desnutrición. El Gobernador del Reich de Warthegau, Arthur Greiser, incluso tomó la primera iniciativa para exterminar aproximadamente 35,000 polacos tuberculosos de Warthegau, que, según los planes nazis, se convertiría en un área de asentamiento alemán; el plan se abortó por razones logísticas, La tuberculosis fue una de las enfermedades predominantes en los campos de concentración nazis. Se estima que uno de cada diez reclusos estaba afectado por dicha enfermedad. Hay escasos informes sobre el tema de la TB en los campos de concentración, el número de víctimas por TB debió ser sumamente elevado. Cinco millones de soldados soviéticos fueron hechos prisioneros entre 1941 y 1945; 3,3 millones de ellos murieron en los campos como resultado de desnutrición, trabajos forzados y enfermedades infecciosas como la fiebre tifoidea, tífus y la misma tuberculosis.^{1,2,3,4}





Con la introducción de exámenes de rayos X mediante la fotografía en papel y la fotografía en pantalla en 1935, el control completo de la población con respecto a la tuberculosis alcanzó su punto álgido. Según las cifras, en 1941 se examinaron a tres millones de personas, otros autores hablan de aproximadamente 500,000 personas, de este modo, se pudieron detectar alrededor de 20,000 enfermos de tuberculosis no diagnosticados anteriormente.

Sin embargo, las cifras que se presentan a continuación ponen de manifiesto que no guardan ninguna proporción con los datos epidemiológicos y terapéuticos. En el Reich alemán se tenían reportados en 1941, 400,000 casos de tuberculosis. Si se comparan estas cifras con las de las camas registradas para el tratamiento de tuberculosis, que ascendió a 28,751 la desproporción es sorprendente. Incluso había empeorado considerablemente en relación con el número de pacientes de tuberculosis conocidos. La detección temprana de la enfermedad en la población se ha sobrestimado relativamente, mientras que se hizo poco hincapié en el tratamiento.⁴

Terapias experimentales en humanos para curar la tuberculosis

Al comienzo de la Segunda Guerra Mundial, se llevaron a cabo numerosos experimentos con prisioneros en los campos de concentración, principalmente para probar nuevos medicamentos. En varios experimentos, los médicos aceptaban que habría desenlaces fatales inclusive la muerte del sujeto como una parte planificada del experimento. Se documentaron varios intentos de terapia para curar la tuberculosis incluso con preparados homeopáticos en el campo de concentración de Dachau.

Los experimentos de tuberculosis del médico holandés Gualtherus Zahnen en el campo de concentración de Sachsenhausen, Zahnen, utilizó prisioneros que ya padecían tuberculosis para sus experimentos; les dio a algunos de ellos un inhalante, posiblemente uno que él mismo había desarrollado. El grupo control recibió inyecciones con una sustancia que probablemente era un placebo. Desafortunadamente, no se proporcionó información sobre el número de sujetos que estuvieron en el experimento y la naturaleza del inhalante probado, todo seguirá siendo en gran parte desconocido. Sus experimentos no produjeron ningún resultado positivo por lo tanto, se suspendieron a fines de 1943.^{1,2,3,4}

Es necesario resaltar los intentos de curación con hollín del médico de las SS (Schutzstaffel escuadrón de protección; abreviado SS) Waldemar Hoven en el campo de concentración de Buchenwald y los inhumanos experimentos con niños en el campo de concentración de Neuengamme, por el médico Kurt Heissmeyer.

Las víctimas no siempre sufrían de tuberculosis antes de que comenzaran los experimentos, un gran número de ellas primero fueron infectadas deliberadamente con bacilos tuberculosos, como fue el caso en los experimentos de Heissmeyer en Neuengamme.^{1,2,3,4}

También se realizaron experimentos con vacunas fuera de los campos de concentración. Desde finales de 1941, las vacunas BCG se administraron a niños discapacitados en el Hospital Infantil Universitario de Viena bajo la dirección de Franz Hamburger y Elmar Turk. Un número desconocido de niños fueron víctimas de

ellos. En el Hospital Infantil Charité de Berlín, su Director, Georg Bessau, llevó a cabo experimentos con una vacuna contra la tuberculosis la cual no estaba aprobada, en niños discapacitados del hospital; así como en la residencia de ancianos Berlin-Wittenau. La mayoría de los niños sufrieron secuelas graves por la vacunación, al menos 10 de ellos fallecieron.^{1,2,3,4}

Heissmeyer comenzó su trabajo en los primeros días de junio de 1944, sus primeras víctimas fueron prisioneros adultos polacos y soviéticos. Como estaban encarcelados en un campo de concentración, nadie les informó sobre la naturaleza de los experimentos y el riesgo involucrado y por lo tanto nunca se les pidió su consentimiento. Heissmeyer fue quien seleccionó a sus sujetos, algunos estaban extremadamente agotados por el trabajo duro, el hambre y las duras condiciones de vida, los hombres tenían entre 20 y 30 años, su peso era entre 35 y 50 Kg. El primer grupo eran pacientes con tuberculosis pulmonar bilateral grave, el segundo grupo tenía tuberculosis pulmonar unilateral, el tercero tenía otros tipos de TB; posteriormente, Heissmeyer seleccionó prisioneros para un cuarto grupo: eran sujetos sanos, sin signos de infección de tuberculosis. En la segunda mitad de 1944, Heissmeyer obtuvo nuevos sujetos adultos para sus experimentos en sustitución de los primeros, las sustituciones eran necesarias cuando Heissmeyer opinaba que un prisionero ya no era apto para más experimentos o que un experimento en particular había terminado. Posteriormente los prisioneros fueron enviados a un área denominada Barraca 4, la cual se le llegó a conocer como Death Barrack; en este lugar diariamente morían hasta treinta individuos. Heissmeyer sabía lo que estaba pasando en Death Barrack, no se interesó por la difícil situación de sujetos del estudio, la única ganancia que tuvieron estos últimos, fue que mientras duraron los experimentos, fueron mejor alimentados, también se les dieron medicamentos para bajar la fiebre y fortalecer sus corazones. Heissmeyer trató de mantenerlos con vida para poder completar sus experimentos, pues no tenía ningún interés en curarlos.^{5,6}

Para lograr sus propósitos, Heissmeyer obtuvo una cepa de bacilos tuberculosos humanos vivos del Prof. Meinicke, que trabajaba en un laboratorio bacteriológico en Berlín. El Profesor Meinicke informó a Heissmeyer de los riesgos involucrados en el manejo de bacterias virulentas en experimentos con sujetos humanos. Heissmeyer monitoreaba con rayos X, al menos a dieciséis prisioneros: inoculó la bacteria virulenta directamente en el pulmón a través de un catéter insertado por vía oral. Los registros médicos de esos casos han sobrevivido e incluyen las radiografías de nueve pacientes. El material demuestra que al menos seis pacientes no tenían signos de infección tuberculosa en los pulmones antes del experimento, pero luego desarrollaron focos tuberculosos bien definidos y en consecuencia TB activa. Heissmeyer, posterior a la inoculación de la bacteria a pacientes seleccionados, viajó de Hohenlychen a Neuengamme para visitas de seguimiento, generalmente cada diez días. En los períodos intermedios, los médicos y enfermeras del campo de concentración daban seguimiento a los sujetos anotando sus registros médicos. Mientras Heissmeyer estaba implementando su proyecto, se enteró por el médico de la guarnición, que varios prisioneros de Neuengamme habían sido condenados a muerte por lo tanto estaban disponibles para sus experimentos. Los registros médicos muestran que Heissmeyer insertó un tubo en los pulmones de varios presos sanos condenados a muerte y los infectó; dicho procedimiento se realizó el 11 de octubre de 1944. Heissmeyer podía hacer lo que quisiera con los hombres que le





entregaban, inclusive no podían ser ejecutados hasta que él lo autorizara. Heissmeyer no llevaba a cabo las reglas de seguridad para el manejo de bacterias, ni siquiera tuvo conocimientos básicos de bacteriología; los cultivos estaban abiertos expuestos a la contaminación, los presos que trabajaron en su sala no usaban mascarillas, las muestras de su suero, Heissmeyer los administró por vía subcutánea o intracutánea en la región axilar de los sujetos, incluso frotó el suero o el esputo que contenía la bacteria, en las escarificaciones del pecho de los pacientes y luego recogió raspaduras del tejido de la piel infectada. A intervalos establecidos por Heissmeyer, los ganglios linfáticos axilares de los sujetos se extirparon quirúrgicamente para el examen histológico.^{5,6}

Heissmeyer también realizó experimentos similares en niños, tal como había sido su intención. En el otoño de 1944, obtuvo los servicios de Gebhardt como intermediario para pedirle a Pohl veinte niños. Alrededor de diciembre de 1944, veinte niños y niñas de 5 a 12 años fueron trasladados de Auschwitz a Neuengamme. Su estado general era bueno y estaban bien alimentados, tal como había querido Heissmeyer, eran de origen judío, la mayoría procedían de Polonia y no tenían tuberculosis. Cinco de ellos dieron negativo en la prueba de la tuberculina. A finales de 1944 hasta marzo de 1945, Heissmeyer repitió todos los procedimientos realizados en los prisioneros adultos en sus sujetos infantiles. Los registros de rayos X existentes muestran que la piel de los niños estaba gravemente ulcerada por las inyecciones bacterianas subcutáneas. A la mayoría de ellos se les extirparon los ganglios linfáticos para un examen más detenido. Las notas de Heissmeyer indican que los veinte niños fueron expuestos a bacterias tuberculosas virulentas, al menos a tres de ellos se les insertó un tubo en las vías respiratorias y las bacterias se transmitieron directamente al pulmón. Las radiografías de tórax existentes de tres menores, uno de 7 y dos de 12 de edad, muestran el mismo tipo de focos de tuberculosis que desarrollaron las víctimas adultas. Los niños tuvieron temperatura alta, perdieron el apetito y quedaron postrados en cama. En abril de 1945, uno de los chicos franceses estuvo al borde de la muerte como resultado de los experimentos. Los niños se debilitaron tanto que tuvieron que ser llevados a la Barraca 4 para visitas de seguimiento. Durante la duración de los experimentos con los niños en la sala, los sujetos adultos fueron trasladados al hospital de prisioneros, tanto para observación como para experimentación adicional.

El 21 de abril de 1945, por órdenes especiales de los altos funcionarios de la SS, los niños que habían sobrevivido a los experimentos de Heissmeyer, así como los médicos y enfermeras prisioneros, fueron asesinados brutalmente. Tanto las pruebas como los testigos de sus prácticas pseudomédicas fueron desechados. Heissmeyer destruiría también otras pruebas.^{5,6}

Existen informes donde se llegó a argumentar que en el Hospital Homeopático de Stuttgart, desde 1921 hasta 1940, el eminente médico Alfons Stiegele dirigió experimentos terapéuticos con homeopatía en pacientes con tuberculosis los cuales fallecieron sin generar ninguna mejoría.⁷

En Dachau en el año de 1941 se creó un pabellón experimental con enfermos de tuberculosis en el bloque 5 por orden Heinrich Himmler, allí se iba a probar hasta qué punto la homeopatía podría utilizarse para tratar a los prisioneros con problemas pulmonares. Dado que en ese momento no había antibióticos en el mercado y las sulfonamidas demostraron ser ineficaces contra

la tuberculosis, se llegó a administrar inyecciones de tibatina (agente antifúngico del grupo de los derivados de imidazol) de manera secreta tanto a los no tratados como a los que estaban recibiendo dicho medicamento; la tibatina era el medicamento estándar de la época, muriendo directa e indirectamente 90 prisioneros. De las terapias alternativas empleadas en Dachau para el tratamiento de la tuberculosis estaban las sales de Schüssler, las cuales no son realmente remedios homeopáticos como muchos han llegado a pensar.⁷

Con fines experimentales se formaron dos grupos, cada uno con 48 pacientes; uno fue dirigido por un internista, el Dr. Rudolf Brachtel (1909-1988), el otro por un homeópata, Karl Hann von Weyhern, el cual había obtenido la licencia de farmacéutico en 1912. Se incorporó a las SS el 3 de marzo de 1940. En ese momento el Dr. Leonardo Conti le ofreció la posibilidad de dirigir una clínica de naturopatía. Von Weyhern tuvo la oportunidad de demostrar la eficacia de la homeopatía en pacientes enfermos de tuberculosis en el campo de concentración de Dachau. De los presos enfermos de tuberculosis sus condiciones de salud eran más o menos las mismas. Ambos grupos recibieron alimentos suplementarios (1/2 l de leche al día, 300 y 500 g de pan blanco y 30 g de mantequilla, respectivamente). El pabellón A recibió tratamiento (neumotórax terapéutico, dextrosa, calcio, aceite de hígado de bacalao), mientras que el pabellón B recibió Spenglersan como tratamiento homeopático, el cual confirmó uno de los dos directores del experimento en 1947 durante su interrogatorio. Spenglersan es un compuesto que contiene coloides de antígenos y antitoxinas de diversas cepas bacterianas, que se potencian homeopáticamente: antígeno de Haemophilus influenza b, antitoxina de Haemophilus influenza b, Antígeno de Klebsiella pneumoniae, antitoxina de Klebsiella pneumoniae, Virus influenza y antitoxina de Spengler; este remedio aún se sigue vendiendo hoy en día. Posteriormente, se añadió un tercer grupo experimental: este grupo recibió esencias espagíricas. Se añadió un cuarto grupo, que permaneció sin tratamiento alguno, como control. Von Weyhern no utilizó terapéutica homeopática clásica en los dos grupos, sino que se utilizaron métodos de homeopatía especialmente de alta potenciación.⁷

Después de 12 meses de experimentos con homeopatía se llegó a la conclusión de que el método "biológico" no había cumplido con las expectativas; sin embargo, como se desprende de las declaraciones de los testigos, los experimentos fueron manipulados, ya que el influyente Ernst-Robert Grawitz estaba ansioso por demostrar la superioridad de la medicina ortodoxa, a pesar de las esperanzas de Himmler de lo contrario. Pero incluso si estos supuestos remedios homeopáticos hubieran resultado eficaces, fueron consecuencia de degradantes experimentos humanos.⁷

Investigaciones no nazis para el tratamiento de la tuberculosis

El diagnóstico se caracterizó en particular por las mejoras en el campo de la tuberculosis pulmonar. Por ejemplo, la imagen clásica de rayos X se amplió mediante imágenes de contraste con yodipino. Se utilizó para detectar cavernas y bronquiectasias. Este medio de contraste que contiene yodo se administró inicialmente con la "jeringa sueca", que tenía una cánula, a nivel de la laringe, pero perfeccionó con un catéter de goma en la tráquea.⁴

La tomografía acabó sustituyendo a los rayos x, ya que permitía una buena visualización de las cavernas sin la administración





de medio de contraste. Las primeras tomografías datan de la segunda mitad de la década de 1930.

En cuanto a los exámenes bacteriológicos, no hubo cambios de gran alcance, el procedimiento de microscopía siguió siendo estándar; el método de fluorescencia, que se utilizó durante un breve periodo de tiempo, se abandonó de nuevo, ya que necesitaba salas oscuras que limitaban mucho el trabajo del laboratorio.⁴

En 1935, se instaló el laboratorio de función pulmonar; ello permitió examinar un proceso de enfermedad, no sólo desde el punto de vista anatómico-patológico, sino también en relación con sus efectos sobre la función. Esto tuvo un impacto particular en la planificación de las operaciones torácicas mayores. Con el espirómetro de Knipping se pudo realizar la clasificación y el examen de los volúmenes pulmonares, que aún son válidos. Por otra parte, la capacidad de resistencia se verificó a través de las relaciones tiempo-volumen. El consumo de oxígeno se calculó mediante una evaluación gráfica. Al mismo tiempo, se introdujo el control con análisis de gases en sangre con determinación del pH. Así, los efectos funcionales pudieron analizarse cualitativa y cuantitativamente. La prueba de la tuberculina, largamente defendida, sólo se utilizó con niños.⁴

En el campo terapéutico fue la cirugía la que anunció nuevas terapias, entre ellas se encuentran el uso de la lobectomía, la neumectomía unilateral, el drenaje selectivo de las cavernas pulmonares o la reintroducción de neumólisis.

A partir de 1940, también emprendió la investigación de fármacos antituberculosos pero no salieron al mercado hasta después de la guerra.⁴

En 1943, el grupo de trabajo de Domagk y R. Behnisch estaba probando un nuevo grupo de sustancias que tenían un claro efecto antituberculoso y para las que se presentó una solicitud de patente. Sin embargo, debido a las desastrosas condiciones de la investigación en tiempos de guerra, no se pudieron realizar experimentos con animales.⁴

La terapia básica seguía siendo la terapia general de reposo y exposición al aire libre junto con dietas específicas; sin embargo, se abandonó la dieta Sauerbruch, que consistía principalmente en productos cárnicos. Sólo el paciente febril en la fase aguda recibió una dieta ligeramente digerible, de lo contrario se le dio una dieta normal; así mismo se empleó la actividad laboral como terapéutica. Por otro lado se intensificó la gimnasia como forma terapéutica en los años 30; y a partir de 1937, se contrató a un profesor de gimnasia para el "Cursos de gimnasia curativa".⁴

El tratamiento sintomático siguió incluyendo la administración de medicamentos antipiréticos, remedios caseros, como $\frac{1}{4}$ l de leche con una cucharada de coñac como remedio para los sudores nocturnos. Por un lado, la tos debía ser tratada con "disciplina de la tos", que consiste en la respiración superficial, la deglución en vacío, las pastillas para la tos, el carraspeo o los opiáceos. En caso de hemorragia pulmonar, se inyectaba primero el clorato

de calcio y sólo se administraba gelatina por vía oral debido al peligro de tétanos. En el caso de grandes hemorragias, se ataban las extremidades para reducir la presión en la circulación y se aflojaban gradualmente después de 2 horas. El remedio más drástico era el neumotórax para comprimir los vasos sanguíneos, tras lo cual la hemorragia solía detenerse rápidamente.⁴

Se empleaban terapias de estimulación desde los años 20, sólo se debía utilizar la terapia solar y la lámpara de cuarzo. La indicación era para todas las formas de tuberculosis. Había que seguir un rígido y meticuloso plan de irradiación pero se producían hemorragias pulmonares mortales en pacientes con TB pulmonar debido a una exposición excesiva a los estímulos. En consecuencia, el tiempo máximo de bronceado se fijó en 45 minutos, se refrescaba al paciente con compresas húmedas y se le trasladaba a la sombra. El tratamiento con rayos X sólo se utilizaba en raras ocasiones para las formas indurantes de la tuberculosis pulmonar.⁴

La quimioterapia de la tuberculosis se limitó a los experimentos de Ulrici con oro y cobre hasta la década de 1940. Ulrici consideraba que la terapia destinada a eliminar las bacterias no era más que una terapia de estímulo.⁴

Resultados

Del material recolectado son nulos los artículos en idioma español, generalmente la mayoría está en idioma alemán y limitados.

Conclusiones

El personal de salud desde su formación debe conocer este tipo de temas que no deben pasarse por alto o darse por vistos, ya que ello concientizará a los estudiantes de la importancia de estos experimentos y que nunca más se vuelvan a repetir.

Referencias bibliográficas

1. Lodenkemper R, Konietzko N, Seehausen V. Die Lungenheilkunde und ihre Institutionen im Nationalsozialismus. *Pneumologie* 2018; 72(02): 106 – 118
2. Kropp R. Zwischen Erleiden und Infektionskrankheit: Wahrnehmung und Umgang mit Tuberkulose im Nationalsozialismus. *Pneumologie* 2006; 60(6):360-365
3. Ley A. Zwischen Erleiden und Infektionskrankheit: Wahrnehmung und Umgang mit Tuberkulose im Nationalsozialismus. *Pneumologie* 2006; 60(06): 360 - 365
4. Die NS-Zeit: 4.1. Das Tuberkulose-Problem. 150-225 En: https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/1743/4_Kap4.pdf?sequence=5&isAllowed=y Consultado el 03 de octubre de 2022
5. Kłodzinski S. Criminal tuberculosis experiments in Neuengamme: SS Dr KurtHeissmeyer's malpractice. *Medical Review-Auschwitz* . May 18, 2021
6. Kłodziński, S. Criminal tuberculosis experiments conducted in Nazi German concentration camps during the Second World War. *Bałuk-Ulewiczowa, T., trans. Medical Review – Auschwitz*. February 22, 2021.
7. Jütte R. Homöopathie und Nationalsozialismus - eine historische Expertise En: <https://www.igm-bosch.de/files/img/pdf-dokumente-publicationen/Pluralismus%20in%20der%20Medizin/HomoeopathieundNationalsozialismus.pdf> Consultado el 03 de octubre de 2022



Información para autores/as

Inteligencia Epidemiológica, es una revista de carácter científico del Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CEVECE) de la Secretaría de Salud del Estado de México, dirigida a profesionales de la salud y dedicada a la publicación de trabajos orientados al estudio e investigación en Salud Pública y Epidemiología.

El CEVECE invita a las y los profesionales de la salud de los sectores público y privado que deseen participar en este órgano informativo a enviar propuestas de escritos, artículos, reportes, comunicados y cartas. Para enviar su aportación, favor de dirigirse a:

Dr. Víctor Manuel Torres Meza

Editor de la revista Inteligencia Epidemiológica

Av. Fidel Velázquez # 805, Colonia Vértice, CP 50150

Toluca de Lerdo, Estado de México

Tel. (722) 219-38-87 y (722) 212-46-39 Ext. 109

e-mail: ceveceriesgosalud@gmail.com

También puede consultar la página: <http://salud.edomexico.gob.mx/cevece/>.

Los siguientes requisitos para autores/as están acordes con los lineamientos internacionales para manuscritos de revistas biomédicas y la declaración de Helsinki para investigaciones biomédicas que involucran a seres humanos (JAMA 1997; 277: 927-934). Todo el material propuesto para publicación deberá cubrir los requisitos que a continuación se señalan. Asimismo, ajustarse a los requerimientos uniformes para el envío de manuscritos a revistas biomédicas (International Committee of Medical Journal editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. N Engl J Med. 336:1997;p. 309-315).

Para su publicación los artículos deberán ser aprobados por el Comité Editorial. Los trabajos que sean publicados podrán tener modificaciones que faciliten su edición; incluirán acortamiento del artículo, reducción del número de gráficas, fotografías o ilustraciones, o cambio de formato y estilo para cumplir con redacción en lenguaje incluyente, no sexista.

Inteligencia Epidemiológica es uno de los órganos informativos del CEVECE, su publicación es semestral y su distribución es gratuita. Cabe señalar que todos los conceptos vertidos en los artículos publicados en la revista, representan la opinión de las y los autoras/es y no reflejan la política oficial del CEVECE o de la Secretaría de Salud del Estado de México. Los artículos y escritos publicados parcial o totalmente en este órgano informativo, no podrán ser publicados en ninguna otra fuente de información, sin el consentimiento escrito del editor de Inteligencia Epidemiológica.

La revista permite incluir material para publicación en las siguientes secciones: editorial, trabajos originales, reporte de casos, artículos de revisión, temas selectos, comunicados breves, estudio de brote, semblanza, perfil epidemiológico, sistemas de información en salud, aspectos bioéticos, educativos, legales, de administración y calidad de los servicios de salud. Así como cartas al editor, noticias y actividades académicas. En todos estos rubros la revista es un foro abierto a todo el personal de salud interesado/a en publicar, haciendo especial invitación a salubristas y epidemiólogos/as del Estado de México.

Secciones de la revista

Editorial.

Sección de análisis y reflexión sobre el contenido de la revista, que se integra con la propuesta de todos y todas los/as participantes.

Artículos originales.

Los trabajos propuestos deberán ser originales e inéditos. Se aceptan trabajos completos publicados previamente en forma de resumen, o trabajos no publicados presentados en congresos o seminarios. Deberán incluir título, resumen en español, palabras clave, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 10 páginas con letra Arial 10 a doble espacio o un máximo de 3,000 palabras.





Artículos de revisión.

Corresponderán a un tema relevante de salud pública o epidemiología, e indicarán el periodo que abarca el trabajo; serán exhaustivos en cuanto al objetivo planteado, que debe ser preciso e incluirse al inicio del trabajo, e indicarán el número de trabajos considerados y las bases o fuentes consultadas, siendo éstas un mínimo de 20 citas. Estas referencias deberán contener la información de los últimos 5 años a la fecha sobre el tema tratado. Deberán incluir título, resumen en español, palabras clave, introducción, métodos, análisis e integración de la información, conclusiones y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 10 páginas con letra Arial 10 a doble espacio o un máximo de 3,000 palabras.

Temas selectos.

Aporta información relativa a los principales problemas y retos en materia de salud pública y epidemiología en el mundo contemporáneo, relacionándolos con su contexto regional y nacional. Deberán incluir título, desarrollo del tema, conclusiones y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio o un máximo de 3,000 palabras.

Estudio de brote.

Definirá la asociación epidemiológica (tiempo, lugar y persona) de dos o más casos que orientó la toma de decisiones en materia de prevención y control de enfermedades. Deberá incluir título, resumen en español, palabras clave, introducción, sujetos y método, resultados, discusión y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 7 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

Semblanza.

Describe la trayectoria de un/a profesional de la salud o la trascendencia histórica de una institución de salud, preferentemente perteneciente al Estado de México y valioso por su aportación a la Salud Pública. Deberá incluir título, introducción, desarrollo del tema y citas o referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

Perfil epidemiológico.

Aporta información sobre la situación de salud en la Entidad o el país, construido a partir de la realidad social y de salud y no sólo de la enfermedad por sí misma. Deberá incluir título, resumen en español, palabras clave, material y métodos, conclusión y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

Sistemas de información.

Hará referencia a la estructuración de algún sistema de información en salud implementado y/o en desarrollo, por las instituciones de salud públicas o privadas, cuya aplicación facilite el análisis y transmisión de información para la toma de

decisiones y generación de políticas en salud pública. Deberá incluir título, introducción, desarrollo del tema, conclusiones y citas o referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

Reporte de Casos.

Sección para mostrar un caso de interés para la comunidad profesional. Todos los casos deberán incluir una revisión breve de la literatura mundial acerca del reporte realizado. Debe incluir título, resumen en español, palabras clave, introducción, presentación del caso, discusión y referencias bibliográficas. Podrá contener un máximo de dos fotografías o tablas. Todas las ilustraciones deberán acompañarse del permiso escrito correspondiente de la/el paciente o de la institución que la aporta. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

Comunicaciones breves.

Sección dedicada a los comentarios sobre temas relacionados con la salud pública y la epidemiología que no constituyan propiamente un protocolo de investigación, revisión o casos clínicos, pero que por su contenido dejen una enseñanza o transmitan una experiencia. Deben incluir título, desarrollo del tema y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

Noticias y cartas al editor.

El número de publicaciones de estas comunicaciones estará a reserva del espacio disponible destinado dentro de la revista. Pueden enviarse discusiones sobre algún artículo, observaciones, opiniones, correcciones y algún comentario sobre alguna publicación aparecida en números anteriores de la revista. Extensión máxima de 600 palabras en Arial 10 y 5 referencias en caso de ser necesarias.

Aspectos bioéticos, educativos, legales, de administración y de calidad de los servicios de salud.- Sección destinada para la publicación de material relacionado con estos temas. Debe incluir título, introducción, desarrollo del tema, conclusión y referencias bibliográficas. Extensión máxima de 5 cuartillas con letra Arial 10 a doble espacio.

Resúmenes.

Deberán ser en español, no exceder de 200 palabras con letra Arial 10. Abajo de cada resumen se incluirán las palabras clave que ayuden a indexar el artículo.

Texto y figuras.

Las fotografías deberán ser en blanco y negro, de 15 x 10 cm o 6 x 4". Cada fotografía deberá indicar el número de la figura, el nombre de la/el autor/a y una flecha que indique la orientación de la misma. Inteligencia Epidemiológica, por el momento sólo publica fotografías y gráficos en blanco y negro. En el caso de las gráficas, estas tendrán que ser realizadas con fondo blanco.





Referencias Bibliográficas.

Las referencias bibliográficas deberán enumerarse por orden progresivo de acuerdo a su aparición en el texto; deben omitirse las “comunicaciones personales” y puede anotarse “en prensa” cuando un trabajo fue aceptado para publicación en alguna revista, pero cuando no ha sido así, referido como “observación no publicada”. Cuando los y las autores/as sean seis o menos, deberán anotarse todos/as, pero cuando sean siete o más, se anotarán los/as tres primeros/as y cols., si el trabajo está en español, o et al cuando sea un idioma extranjero. Para información complementaria se recomienda a los y las autores/as consultar el artículo Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. International Committee of Medical Journal Editors, JAMA 1993; 269: 2282-8.





Fidel Velázquez No. 805,
Colonia Vértice,
Toluca,
Estado de México,
C.P. 50150.
Teléfono: (722) 2-19-38-87.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS
Correo electrónico: cevece@edomex.gob.mx

GOBIERNO DEL

GOBIERNO DEL



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

