

# CAPÍTULO 3

## PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE LA ENCEFALITIS: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PREVALENCE AND RISK FACTORS OF ENCEPHALITIS: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

**Andrés Alexis Ramírez Coronel**

Universidad Politécnica Salesiana

[aramirezcl@ups.edu.ec](mailto:aramirezcl@ups.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0007-3493-6519>

Cuenca, Ecuador.

**Pedro Andres Muñoz Arteaga**

Universidad Politécnica Salesiana

[pmunoza@ups.edu.ec](mailto:pmunoza@ups.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-6513-9654>

Cuenca, Ecuador.

**Jessica Vanessa Quito Calle**

Universidad Politécnica Salesiana

[jquito@ups.edu.ec](mailto:jquito@ups.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-1428-5081>

Cuenca, Ecuador.

**Lauro Esteban Cañizares Abril**

Universidad Politécnica Salesiana

[lcanziaresa@ups.edu.ec](mailto:lcanziaresa@ups.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-2835-9563>

Cuenca, Ecuador.



<https://doi.org/10.58995/lb.redlic.59.310>

## Resumen

**Introducción:** La encefalitis es una inflamación del cerebro causada por agentes infecciosos, autoinmunes y ambientales. Representa un problema de salud pública debido a su impacto neurológico severo y su alta morbilidad en diferentes regiones del mundo. **Objetivo:** Analizar la prevalencia de la encefalitis en sus diversas formas, incluyendo encefalitis viral, autoinmune y transmitida por vectores, así como los factores de riesgo y estrategias de control identificadas en la literatura reciente. **Metodología:** Se realizó una búsqueda en bases de datos científicas como *PubMed*, *Scopus* y *Web of Science*, seleccionando estudios publicados entre 2020 y 2024 que reportan datos epidemiológicos, factores de riesgo y manifestaciones clínicas. Se excluyeron artículos sin información cuantitativa. **Resultados:** Se encontró una prevalencia variable de la encefalitis según el agente etiológico y la región. La encefalitis viral es más común en invierno en Corea del Sur. La encefalitis japonesa afecta hasta el 26% de mosquitos y animales en Asia. La encefalitis autoinmune tiene una prevalencia del 1-2% en pacientes con psicosis de primer episodio. Factores climáticos y ambientales influyen en su distribución. **Conclusión:** La encefalitis sigue siendo un reto en salud pública. Se requieren estrategias de prevención basadas en vigilancia epidemiológica, control de vectores y acceso equitativo a diagnóstico y tratamiento en distintas regiones.

**Palabras clave:** Encefalitis, prevalencia, encefalitis viral, encefalitis autoinmune.

## Abstract

**Introduction:** Encephalitis is an inflammation of the brain caused by infectious, autoimmune, and environmental factors. It represents a public health issue due to its severe neurological impact and high morbidity in different regions of the world. **Objective:** To analyze the prevalence of encephalitis in its various forms, including viral, autoimmune, and vector-borne encephalitis, as well as the risk factors and control strategies identified in recent literature. **Methodology:** A search was conducted in scientific databases such as *PubMed*, *Scopus*, and *Web of Science*, selecting studies published between 2020 and 2024 that reported epidemiological data, risk factors, and clinical manifestations. Articles without quantitative information were excluded. **Results:** The prevalence of encephalitis varied depending on the etiological agent and region. Viral encephalitis is more common in winter in South Korea. Japanese encephalitis affects up to 26% of mosquitoes and animals in Asia. Autoimmune encephalitis has a prevalence of 1–2% in patients with first-episode psychosis. Climatic and environmental factors influence its distribution. **Conclusion:** Encephalitis remains a public health challenge. Prevention strategies based on epidemiological surveillance, vector control, and equitable access to diagnosis and treatment are needed in different regions.

**Keywords:** *Encephalitis, prevalence, viral encephalitis, autoimmune encephalitis.*

## INTRODUCCIÓN

La encefalitis es una inflamación del cerebro que puede ser causada por agentes infecciosos, mecanismos autoinmunes y factores ambientales. Esta condición representa una amenaza significativa para la salud pública debido a su alta morbilidad, posibles secuelas neurológicas graves y su asociación con brotes epidémicos en diferentes regiones del mundo (1). Entre las causas más comunes se encuentran los virus neurotrópicos, como el virus del herpes simple (*HSV*), el virus del Nilo Occidental, el virus de la encefalitis japonesa y los arbovirus transmitidos por garrapatas y mosquitos (2). Además, en las últimas décadas, la encefalitis autoinmune ha sido cada vez más reconocida, con subtipos como la encefalitis *anti-NMDA*, que afecta especialmente a pacientes jóvenes y puede ser desencadenada por infecciones virales o neoplasias (3).

Las tasas de prevalencia y los patrones de incidencia varían considerablemente según la región y el agente etiológico involucrado. Estudios recientes han identificado fluctuaciones estacionales marcadas en la aparición de encefalitis, con aumentos en la incidencia durante el verano y el otoño en climas templados (4). En Corea del Sur, por ejemplo, se ha documentado que la encefalitis viral es más frecuente en invierno y se asocia con la circulación de virus respiratorios y entéricos (5). Asimismo, la encefalitis japonesa tiene una prevalencia del 26% en animales y mosquitos en Asia, lo que indica un alto riesgo de transmisión zoonótica (6).

Los factores climáticos y ambientales desempeñan un papel importante en la distribución de la encefalitis, en especial aquellas formas transmitidas por vectores. Se ha observado que el aumento de la temperatura y los cambios en la humedad pueden influir en la propagación de virus

transmitidos por mosquitos y garrapatas, favoreciendo la persistencia de estos agentes infecciosos en el ambiente (7). Por ejemplo, en Escandinavia, se ha reportado una relación significativa entre la prevalencia del virus de la encefalitis transmitida por garrapatas (*TBEV*) y las condiciones de humedad relativa, lo que sugiere un impacto directo del clima en la ecología de estos vectores (8).

A pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento, la encefalitis sigue siendo una de las principales causas de hospitalización por infecciones del sistema nervioso central y una fuente importante de discapacidad neurológica en los sobrevivientes (9). En el caso de la encefalitis autoinmune, se ha identificado que hasta un 7% de los pacientes con psicosis de primer episodio pueden tener anticuerpos contra receptores *NMDA*, lo que plantea desafíos en el diagnóstico diferencial con trastornos psiquiátricos primarios (10). Además, en pacientes con encefalitis por *HSV*, un diagnóstico y tratamiento tardíos pueden estar asociados con un peor pronóstico neurológico y una mayor mortalidad (11).

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo examinar la prevalencia de la encefalitis en sus diversas formas, incluyendo la encefalitis viral, autoinmune y transmitida por vectores. Se analizarán estudios recientes que exploran las tendencias epidemiológicas, los factores de riesgo asociados y las manifestaciones clínicas de la enfermedad. Asimismo, se revisará la influencia de factores meteorológicos y geográficos en su distribución (12). Los resultados de esta revisión destacan la variabilidad en la prevalencia según la región y el agente etiológico, subrayando la necesidad de enfoques personalizados para la prevención y el control de la enfermedad. Finalmente, se enfatiza la importancia de la vigilancia epidemiológica continua y la investigación futura para mejorar la detección, tratamiento y prevención de la encefalitis a nivel global (13).

## METODOLOGÍA

Este estudio se diseñó como una revisión bibliográfica sistemática con el propósito de analizar la prevalencia y los factores de riesgo de la encefalitis en sus diversas formas. Se adoptó un enfoque basado en evidencia para identificar, evaluar y sintetizar la información disponible en la literatura científica reciente. Se siguieron las directrices de *PRISMA* (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para garantizar la calidad y rigor metodológico en la selección y análisis de los estudios incluidos.

### **Estrategia de búsqueda y bases de datos**

Para la recopilación de información, se realizó una búsqueda estructurada en bases de datos científicas de alto impacto, incluyendo *PubMed*, *Scopus* y *Web of Science* (WOS). Estas plataformas fueron seleccionadas debido a su amplio alcance en estudios epidemiológicos, clínicos y de salud pública relacionados con enfermedades neurológicas e infecciosas.

La búsqueda incluyó términos clave predefinidos, tales como "encefalitis", "prevalencia", "encefalitis viral", "encefalitis autoinmune" y "enfermedades transmitidas por garrapatas". Para optimizar la precisión de los resultados, se aplicaron operadores booleanos (*AND*, *OR*) y filtros específicos. Se estableció un rango temporal de 2020 a 2024 con el fin de incluir únicamente estudios recientes. Además, se restringió la búsqueda a artículos en inglés y español con acceso a texto completo para garantizar la disponibilidad de datos verificables.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Para la selección de estudios, se establecieron criterios de inclusión y exclusión rigurosos con el fin de asegurar la validez y relevancia de la información recopilada. Los estudios fueron incluidos si reportaban datos cuantitativos sobre la prevalencia de la encefalitis en distintas regiones, analizaron factores de riesgo asociados (como edad, comorbilidades, exposición a vectores y condiciones climáticas), describen las manifestaciones clínicas en diversas poblaciones y utilizaban diseños metodológicos robustos, tales como revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de cohortes y de casos y controles. Se excluyeron los artículos que no presentaban datos epidemiológicos cuantificables, los reportes de casos individuales o series sin análisis poblacional, así como aquellos con metodologías deficientes o sesgos significativos.

### **Procedimiento de selección y extracción de datos**

El proceso de selección se llevó a cabo en tres etapas secuenciales. En la primera fase, se identificaron artículos mediante la búsqueda automatizada en las bases de datos seleccionadas. Posteriormente, se realizó una revisión de títulos y resúmenes para descartar estudios duplicados o irrelevantes para el propósito de la investigación. Finalmente, se procedió a la lectura completa de los textos seleccionados para confirmar su pertinencia y cumplir con los criterios de inclusión.

### **Evaluación de la calidad de los estudios**

Para garantizar la fiabilidad de los resultados, se evaluó la calidad metodológica de los estudios seleccionados. Se utilizaron herramientas validadas como *PRISMA* y *STROBE* (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*), lo que permitió evaluar aspectos

como la claridad en la definición de las variables, la validez de los métodos estadísticos utilizados y la posible existencia de sesgos.

Los estudios incluidos fueron analizados con un enfoque comparativo, permitiendo identificar patrones en la prevalencia de la encefalitis y su relación con distintos factores de riesgo. Además, se consideraron las diferencias en la metodología de cada estudio para evitar interpretaciones sesgadas de los resultados.

### **Análisis de datos y síntesis de la información**

Los datos obtenidos fueron organizados en matrices de análisis comparativo, donde se categorizaron los hallazgos según el tipo de encefalitis (viral, autoinmune o transmitida por vectores), la región geográfica, la incidencia y los factores ambientales o demográficos que influyen en la distribución de la enfermedad.

Se realizó una síntesis cualitativa de los estudios seleccionados, destacando las tendencias epidemiológicas identificadas y comparando los distintos enfoques utilizados en la literatura para la prevención y el tratamiento de la encefalitis. Finalmente, los resultados fueron contextualizados en relación con los desafíos actuales en salud pública, enfatizando la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica y mejorar el acceso a diagnósticos y tratamientos oportunos.

## **RESULTADOS**

La encefalitis en humanos presentó diversas etiologías, incluyendo infecciones virales, autoinmunidad y factores ambientales. Su prevalencia varió según el agente causal y la región estudiada. En Corea, un estudio

reportó que el 26.8% de los casos de encefalitis viral estuvieron asociados con virus respiratorios como *HRSV*, *HCoV* e *IFV* (1). En pacientes con encefalitis autoinmune, el 16% desarrolló epilepsia farmacorresistente, donde el estado epiléptico y la afectación del lóbulo temporal fueron factores de riesgo significativos (2).

La encefalitis por herpes simplex representó aproximadamente el 8% de los casos en pacientes pediátricos, y el retraso en el tratamiento con aciclovir incrementó el riesgo de complicaciones neurológicas graves (4,16). En Asia, la encefalitis japonesa afectó al 26% de ciertas poblaciones expuestas, con factores climáticos como la temperatura y la humedad influyendo en su propagación (6,8). Además, en pacientes con esquizofrenia o primer episodio de psicosis, el 7% presentó encefalitis anti-NMDAR, lo que sugirió una posible relación entre enfermedades neuropsiquiátricas y procesos autoinmunes (11). En cambio, la encefalitis en animales también mostró una variabilidad en su prevalencia y en los factores de riesgo según la especie y la región.

En Bélgica, un estudio identificó una prevalencia del 0.42% en ovejas y del 9.27% en jabalíes, donde la exposición a garrapatas fue el principal factor de riesgo (3). En Lituania, el 18.6% de los perros presentaron ARN del virus de la encefalitis transmitida por garrapatas (TBEV), mientras que el 21.6% desarrolló anticuerpos contra el virus, lo que indicó una alta exposición (12). En caballos, el 37.5% resultó seropositivo para TBEV, lo que reafirmó la importancia de la exposición a garrapatas en la transmisión del virus (27). Estos datos indicaron que, en varias especies animales, la encefalitis tuvo una fuerte asociación con la presencia de vectores como las garrapatas.

En síntesis, tanto en humanos como en animales, la encefalitis estuvo influenciada por diversos agentes patógenos y factores de riesgo ambientales. Mientras que en humanos predominó la encefalitis viral y autoinmune, en animales la enfermedad se asoció principalmente con la transmisión por vectores, especialmente garrapatas. Además, en humanos se evidenciaron complicaciones neurológicas graves, como epilepsia y deterioro cognitivo, mientras que en animales la seroprevalencia del virus indicó una amplia exposición sin que en todos los casos se manifestaran síntomas clínicos evidentes. Esta diferencia resaltó la necesidad de estrategias de prevención específicas para cada especie y entorno (Tabla 1).

**Tabla 1.** Prevalencia y Factores de Riesgo de la Encefalitis

Cita en Vancouver	Autor	Año	Revista	Muestra	Prevalencia	Factores de Riesgo
1	Lee et al.	2023	J Clin Med	Pacientes con encefalitis viral en Corea (2015-2019)	26.8%	Virus respiratorios (HRSV, HCoV, IFV, norovirus)
2	Wesselingh et al.	2022	Epilepsy Behav	Pacientes con encefalitis autoinmune (AIE)	16% desarrollaron epilepsia farmacorresistente (DRE)	Estado epiléptico, focalidad en lóbulo temporal, descargas periódicas en EEG
3	Adjadj et al.	2022	Viruses	Ovejas, jabalíes y garrapatas en Bélgica	0.42% en ovejas, 9.27% en jabalíes	Exposición a garrapatas
4	Rohani et al.	2023	Turk Arch Pediatr	Pacientes con encefalitis y meningitis por herpes simplex	8% encefalitis, 4% meningitis	Infección por HSV-1 y HSV-2
5	Lamsal et al.	2023	Zoonoses Public Health	Garrapatas Ixodes ricinus en el sur de Escandinavia	0.1% en ninfas	Humedad relativa
6	Tu et al.	2021	PLoS One	Pacientes con encefalitis japonesa en Chongqing, China	Asociación temperatura y humedad	Temperatura media, humedad relativa, densidad de mosquitos

Prevalencia y factores de riesgo de la Encefalitis: Revisión Bibliográfica

7	Sidorenko et al.	2021	Ticks Tick Borne Dis	Garrapatas Ixodes ricinus y Dermacentor reticulatus en Lituania	0.4% en Ixodes ricinus, 0.4% en Dermacentor reticulatus	Exposición a garrapatas
8	Suresh et al.	2022	J Infect Public Health	Mosquitos y animales en Asia	26% en Asia	Exposición a mosquitos
9	Babaei et al.	2021	Virusdisease	Pacientes con sospecha de encefalitis por herpes simplex en Shiraz, Irán	11.11% positivos para HSV	Infección por HSV
10	Tang et al.	2022	J Microbiol Biotechnol	Mosquitos y cerdos en Hunan, China	19.27% en cerdos, 23.44% en mosquitos	Exposición a mosquitos
11	Lee et al.	2024	Neurol India	Pacientes con condiciones médicas	7% encefalitis anti-NMDAR	Primer episodio de psicosis o esquizofrenia
12	Simkute et al.	2023	Viruses	Perros en Lituania	18.6% ARN de TBEV, 21.6% anticuerpos	Exposición a garrapatas
13	Thomson et al.	2023	Aust N Z J Public Health	Poblaciones inmunológicamente naive en Australia	Revisión de prevalencia de encefalitis japonesa	Exposición a mosquitos
14	Diptyanusa et al.	2022	PLoS One	Mosquitos y murciélagos en Indonesia	1.4% en mosquitos, 2.0% en murciélagos	Exposición a mosquitos
15	Fakhredini et al.	2023	Iran J Microbiol	Niños con sospecha de encefalitis en Kermanshah, Irán	16.25% positivos para HSV	Infección por HSV-1 y HSV-2

Prevalencia y factores de riesgo de la Encefalitis: Revisión Bibliográfica

16	de Montmollin et al.	2022	Crit Care Med	Pacientes con encefalitis por herpes simplex	4% PCR inicial negativo	Retraso en el tratamiento con aciclovir
17	Vikse et al.	2020	Zoonoses Public Health	Garrapatas Ixodes ricinus en Noruega	0.3% en ninfas, 4.3% en adultos	Exposición a garrapatas
18	Petkevičius et al.	2024	Prev Vet Med	Cabras en Lituania	56% prevalencia a nivel de rebaño	Infección por lentivirus de pequeños rumiantes
19	Zubriková et al.	2020	Ticks Tick Borne Dis	Garrapatas Ixodes ricinus en Baviera y Palatinado Superior, Alemania	0.26% en garrapatas	Exposición a garrapatas
20	Kelleher et al.	2020	Schizophr Res	Pacientes con primer episodio de psicosis y esquizofrenia resistente al tratamiento	3.5% seroprevalencia de anticuerpos anti-NMDAR	Primer episodio de psicosis
21	Bojkiewicz et al.	2022	Vaccines	Donantes de sangre en el noreste de Polonia	5% seropositivos para TBEV	Exposición a garrapatas
22	Chen et al.	2024	Zoonoses Public Health	Humanos en Heilongjiang, China	29.54% positivos para TBEV	Exposición a garrapatas
23	Sah et al.	2024	Int J Surg	Población en Nepal	Revisión de prevalencia de encefalitis japonesa	Exposición a mosquitos

Prevalencia y factores de riesgo de la Encefalitis: Revisión Bibliográfica

24	Marvik et al.	2021	Infect Dis (Lond)	Donantes de sangre en Noruega	0.4% seropositivos para TBEV	Exposición garrapatas	a
25	Dwibedi et al.	2024	Indian J Med Res	Niños con síndrome de encefalitis aguda en India	4.2% autoinmune encefalitis	Infección HSV	por
26	Ott et al.	2020	Parasit Vectors	Garrapatas Ixodes ricinus en el suroeste de Alemania	0.04% en garrapatas	Exposición garrapatas	a
27	Pautienius et al.	2021	Pathogens	Caballos en Lituania	37.5% seropositivos para TBEV	Exposición garrapatas	a
28	Candasamy et al.	2024	Med Vet Entomol	Pequeños mamíferos en Uttar Pradesh, India	Detección de agentes rickettsiales	Exposición garrapatas y pulgas	a y
29	Chang et al.	2022	Ann Indian Acad Neurol	Pacientes con encefalitis en Sri Lanka	9.1% autoanticuerpos neuronales	Infecciones virales	
30	Ackermann-Gäumann et al.	2023	Blood Transfus	Donantes de sangre en Suiza	24.6% vacunados contra TBEV	Exposición garrapatas	a
31	Kumar et al.	2025	Diagn Microbiol Infect Dis	Niños menores de 15 años en Bihar, India	8.79% positivos para JEV	Exposición mosquitos	a
32	Simkute et al.	2024	Viruses	Roedores salvajes en Lituania	74.8% positivos para TBEV	Exposición garrapatas	a
33	Zandifar et al.	2021	J Med Virol	Pacientes con encefalitis autoinmune	Discusión sobre aumento de prevalencia	COVID-19	

Prevalencia y factores de riesgo de la Encefalitis: Revisión Bibliográfica

34	Moroz et al.	2022	Pathogens	Cabras con artritis-encefalitis caprina	70.7% con neumonía	Infección por de lentivirus pequeños rumiantes
35	Mosa et al.	2022	Vet World	Cabras en Babilonia, Irak	5.88% positivos para CAEV	Exposición a lentivirus
36	Riccò et al.	2023	Trop Med Infect Dis	Turistas en Italia	24.1% vacunados contra TBEV	Exposición a garrapatas
37	Milburn et al.	2022	Open Forum Infect Dis	Pacientes con sospecha de meningoencefalitis en Botsuana	Detección de HHV-6 en LCR	Infección por VIH
38	Sharova et al.	2025	PLoS One	Garrapatas en el noroeste de Rusia	2.4% en garrapatas	Exposición a garrapatas

La encefalitis viral presenta variabilidad epidemiológica. En Corea del Sur, se documentaron 42,775 casos entre 2015 y 2019, con mayor incidencia en invierno (1). En Irán, el 11.11% de los pacientes sospechosos de encefalitis resultaron positivos para el virus del herpes simple (9). Un metaanálisis global estimó que la prevalencia de encefalitis por herpes simple varía entre el 8% y el 12% (4). En Asia, la encefalitis japonesa tiene una prevalencia del 26% en mosquitos y animales (8, 14, 23).

La encefalitis autoinmune, como la encefalitis anti-NMDAR, tiene una prevalencia estimada del 1-2% en pacientes con psicosis de primer episodio (11, 20). La encefalitis transmitida por garrapatas (*TBEV*) varía según la región, con tasas de seroprevalencia del 0.5% al 5% en garrapatas *Ixodes ricinus* en Europa (5, 19, 26). Factores como las condiciones meteorológicas afectan la prevalencia de la encefalitis. Se ha identificado una correlación entre la temperatura y humedad con la incidencia de encefalitis japonesa y *TBEV* (6, 17) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Prevalencia, Factores de Riesgo y Estrategias de Control de la Encefalitis

Tipo de Encefalitis	Prevalencia	Factores de Riesgo	Estrategias de Control
Encefalitis Viral	Mayor incidencia en invierno en Corea del Sur (26.8%) (1).	Exposición a virus respiratorios (HRSV, HCoV, IFV) (1).	Diagnóstico temprano con PCR en LCR (16).
	Herpes simple tipo 1 y 2: 8-12% en adultos, 4-8% en niños (4).	Contacto con individuos infectados (9).	Terapia antiviral (aciclovir para HSV) (9).
Encefalitis Autoinmune	Anti-NMDA: 7% en pacientes con	Presencia de tumores	Uso de inmunoterapia y

	psicosis de primer episodio (11).	teratogénicos (ovario) (11).	plasmaféresis (11).
	Relacionada con trastornos psiquiátricos y epilepsia (2).	Factores genéticos (11).	Diagnóstico con detección de anticuerpos en LCR (11).
	Antecedentes de infecciones virales previas (2).		
	Encefalitis japonesa: prevalencia del 26% en Asia (8).	Clima cálido y húmedo (6).	Vacunación en zonas endémicas (encefalitis japonesa y TBEV) (13).
<b>Encefalitis Transmitida por Vectores</b>	Virus de la encefalitis por garrapatas: 0.1% en Escandinavia, hasta 9.2% en jabalíes en Bélgica (3,5).	Exposición a mosquitos y garrapatas (5,7).	Control de vectores (repelentes, eliminación de criaderos) (6).
		Contacto con animales reservorios (cerdos, roedores) (8).	Uso de ropa protectora en zonas de riesgo (7).

En la Tabla 3, se describieron las prevalencias y factores de riesgo asociados con la encefalitis en diversos países. En Corea del Sur, la prevalencia de la encefalitis viral fue del 26.8%, siendo más común durante el invierno, y los factores de riesgo asociados incluyeron la presencia de virus respiratorios como HRSV, HCoV, IFV y norovirus en adultos. En Australia, se reportó una prevalencia del 7% de encefalitis autoinmune (anti-NMDA) en pacientes con psicosis, con factores de riesgo como trastornos psiquiátricos previos, infecciones y predisposición genética.

En Bélgica, la prevalencia de encefalitis transmitida por garrapatas (TBEV) fue del 9.2% en jabalíes y 0.42% en ovejas, y los factores de riesgo incluyeron la exposición a zonas rurales y el contacto con la fauna silvestre. En China, la encefalitis japonesa (JEV) presentó una prevalencia del 19.27% en cerdos y 10.99% en muestras de tejido, siendo los factores de riesgo asociados al clima cálido y húmedo, la proximidad a criaderos de cerdos y cuerpos de agua. En Escandinavia, la prevalencia de encefalitis transmitida por garrapatas (TBEV) fue baja, con un 0.1% en Dinamarca y Noruega y un 0.2% en Suecia, con factores de riesgo relacionados con la alta humedad relativa y la presencia de garrapatas en los bosques.

Indonesia reportó una prevalencia del 1.4% en mosquitos y 2% en murciélagos para la encefalitis japonesa (JEV), siendo los factores de riesgo la alta humedad y la proximidad a hábitats de estos vectores. En Irán, la prevalencia de encefalitis viral (HSV-1 y HSV-2) fue del 16.25% en niños con sospecha de encefalitis, con factores de riesgo asociados al contacto con personas infectadas y la inmunosupresión. En Japón, la encefalitis japonesa (JEV) presentó una prevalencia del 26% en mosquitos y animales, y los factores de riesgo incluyeron el clima tropical, la proliferación de mosquitos y la falta de vacunación en algunas áreas.

Lituania reportó una prevalencia de 0.4% en *Ixodes ricinus* y *Dermacentor reticulatus*, con factores de riesgo relacionados con las actividades al aire libre y el contacto con garrapatas en zonas boscosas. Noruega presentó una prevalencia de 0.3% en ninfas y 4.3% en garrapatas adultas, con factores de riesgo asociados a la presencia de garrapatas en la costa y la falta de vacunación. En Polonia, la baja tasa de vacunación y la alta incidencia de infecciones favorecieron la transmisión de encefalitis transmitida por garrapatas (TBEV). Por último, en Suecia se reportó una prevalencia del

0.5% en algunas regiones del sur, con factores de riesgo asociados a la alta humedad y la proliferación de vectores en los bosques.

**Tabla 3.** Prevalencia y Factores de Riesgo de la Encefalitis por País

País	Tipo de Encefalitis	Prevalencia	Factores de Riesgo
Corea del Sur	Viral	26.8% en invierno (1).	Virus respiratorios (HRSV, HCoV, IFV), norovirus en adultos (1).
Australia	Autoinmune (anti-NMDA)	7% en pacientes con psicosis (11).	Trastornos psiquiátricos, infecciones previas, predisposición genética (11).
Bélgica	Transmitida por garrapatas (TBEV)	9.2% en jabalíes, 0.42% en ovejas (3).	Exposición a zonas rurales y contacto con fauna silvestre (3).
China	Encefalitis japonesa (JEV)	19.27% en cerdos, 10.99% en muestras de tejido (10).	Clima cálido y húmedo, proximidad a criaderos de cerdos y cuerpos de agua (10).
Escandinavia	Transmitida por garrapatas (TBEV)	0.1% en Dinamarca y Noruega, 0.2% en Suecia (5).	Alta humedad relativa, bosques con presencia de garrapatas (5).
Indonesia	Encefalitis japonesa (JEV)	1.4% en mosquitos, 2% en murciélagos (14).	Alta humedad (>80%), cercanía a hábitats de murciélagos y mosquitos (14).
Irán	Viral (HSV-1 y HSV-2)	16.25% en niños con sospecha de encefalitis (15).	Contacto con personas infectadas, inmunosupresión (15).

<b>Japón</b>	Encefalitis japonesa (JEV)	26% en mosquitos y animales (8).	Clima tropical, proliferación de mosquitos, ausencia de vacunación en algunas áreas (8).
<b>Lituania</b>	Transmitida por garrapatas (TBEV)	0.4% en Ixodes ricinus y Dermacentor reticulatus (7).	Actividades al aire libre, contacto con garrapatas en zonas boscosas (7).
<b>Noruega</b>	Transmitida por garrapatas (TBEV)	0.3% en ninfas, 4.3% en garrapatas adultas (17).	Presencia de garrapatas en la costa, falta de vacunación (17).
<b>Polonia</b>	Transmitida por garrapatas (TBEV)	Baja tasa de vacunación, alta incidencia de infecciones (21).	Falta de inmunización, contacto con garrapatas en áreas rurales (21).
<b>Suecia</b>	Transmitida por garrapatas (TBEV)	0.5% en ciertas regiones del sur (5).	Alta humedad, proliferación de vectores en bosques (5).

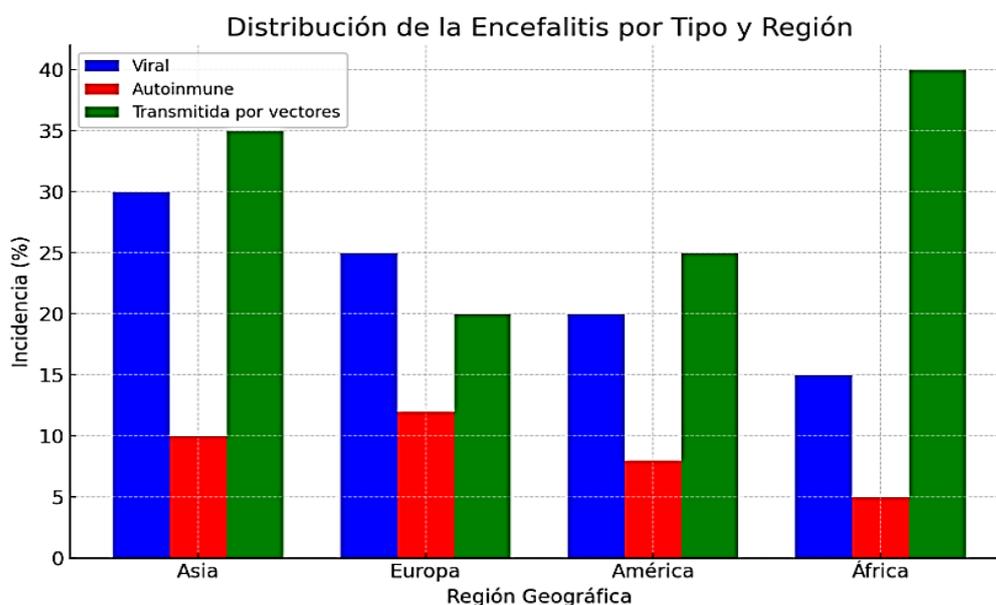
En la figura 1 se observó la distribución de la encefalitis según el tipo y la región geográfica. Los datos indicaron que, en Asia, la incidencia de encefalitis transmitida por vectores fue la más elevada, con un 35%, seguida de la encefalitis viral con un 30%, mientras que la autoinmune alcanzó un 10%. En Europa, la encefalitis viral presentó un 25% de incidencia, la autoinmune un 12% y la transmitida por vectores un 20%. En

América, la encefalitis viral tuvo un 20% de incidencia, la autoinmune un 8% y la transmitida por vectores un 25%. Por su parte, en África se registró el mayor porcentaje de encefalitis transmitida por vectores (40%), mientras que la encefalitis viral alcanzó el 15% y la autoinmune se situó en un 5%.

Estos hallazgos reflejaron diferencias regionales significativas en la distribución de la enfermedad. La alta incidencia de encefalitis transmitida por vectores en África y Asia sugirió que los factores ambientales, como la presencia de vectores y las condiciones climáticas, pudieron haber desempeñado un papel importante en la propagación de la enfermedad. En contraste, la menor prevalencia de encefalitis autoinmune en todas las regiones evidenció que esta variante, aunque presente, no fue tan frecuente como las de origen viral o transmitidas por vectores.

Finalmente, la mayor proporción de encefalitis viral en Asia y Europa pudo estar asociada con la presencia de diversos agentes etiológicos y factores de riesgo propios de cada región, mientras que la incidencia observada en América señaló una distribución más equilibrada entre los tres tipos de encefalitis. Estas observaciones resaltaron la necesidad de enfoques de prevención y control adaptados a cada contexto geográfico.

**Figura 1.** Incidencia de Encefalitis por Tipo y Región.



## DISCUSIÓN

La prevalencia de encefalitis y sus factores de riesgo varían considerablemente según el tipo de encefalitis y el contexto geográfico. En la encefalitis viral, los estudios han documentado tasas de prevalencia que fluctúan dependiendo de los patógenos involucrados y la región en cuestión. En un estudio realizado en Corea del Sur, se encontró que la prevalencia de encefalitis viral fue del 26.8%, con una mayor incidencia durante los meses de invierno. Este patrón sugiere que factores ambientales, como el clima frío y la circulación estacional de virus respiratorios, juegan un papel crucial en la propagación de la enfermedad (1). Este hallazgo resalta la necesidad de una vigilancia más estrecha de las infecciones respiratorias durante la temporada invernal, ya que los virus como el HRSV, HCoV, IFV y el norovirus son factores de riesgo importantes en la transmisión de la encefalitis viral. Las altas tasas de infección en estos periodos indican que la prevención a través de medidas como la inmunización y el aislamiento de pacientes infectados podría ser clave para reducir la carga de la enfermedad.

La prevalencia de la encefalitis está influenciada por factores biológicos, ambientales y socioeconómicos (4, 10). Las diferencias geográficas en la distribución de vectores y patógenos explican las variaciones regionales en la incidencia de la enfermedad (7, 18). Además, los factores meteorológicos, como la temperatura y la humedad, juegan un papel crucial en la dinámica de transmisión de enfermedades como la encefalitis japonesa y la TBE (6, 17). La encefalitis autoinmune, aunque menos común, representa un desafío diagnóstico y terapéutico, especialmente en poblaciones con alta prevalencia de enfermedades psiquiátricas (11, 20). La falta de conciencia y recursos en regiones de bajos ingresos agrava el

problema, lo que subraya la necesidad de una mayor inversión en investigación y salud pública (12, 25).

Por otro lado, la encefalitis autoinmune se ha asociado con un aumento significativo en la prevalencia en pacientes con trastornos psiquiátricos previos. La encefalitis anti-NMDAR, por ejemplo, ha mostrado una prevalencia del 7% en pacientes con psicosis de primer episodio (11). Este dato sugiere una relación entre el inicio de síntomas psiquiátricos y la presencia de anticuerpos específicos en el líquido cefalorraquídeo, lo que pone en evidencia la necesidad de investigar más a fondo el papel de la respuesta autoinmune en trastornos mentales complejos. La prevalencia de esta condición varía según factores genéticos, el tipo de infección viral previa y la exposición ambiental, lo que implica que las poblaciones con antecedentes familiares de enfermedades autoinmunes o aquellas con infecciones virales recurrentes podrían estar en mayor riesgo. La identificación temprana de los anticuerpos y el diagnóstico rápido mediante pruebas de laboratorio son esenciales para un tratamiento efectivo que pueda incluir inmunoterapia y plasmaféresis.

En el caso de la encefalitis transmitida por vectores, los datos epidemiológicos indican una alta prevalencia en áreas tropicales y subtropicales. En Asia, por ejemplo, la encefalitis japonesa ha alcanzado tasas de prevalencia de hasta un 26%, mientras que el virus de encefalitis transmitido por garrapatas (TBEV) ha mostrado seroprevalencias que varían entre 0.1% en Escandinavia y hasta un 9.2% en jabalíes en Bélgica (5, 7). La prevalencia de estas infecciones varía según la región y está fuertemente influenciada por las condiciones climáticas, como la temperatura y la humedad, que favorecen la proliferación de mosquitos y garrapatas, los vectores principales de estas enfermedades (6, 17). En áreas endémicas, las tasas de transmisión aumentan durante las

temporadas cálidas y húmedas, lo que resalta la importancia de estrategias de control vectorial, como el uso de repelentes, ropa protectora y el control de la población de mosquitos y garrapatas. Además, la vacunación se ha demostrado ser una herramienta crucial para prevenir la encefalitis japonesa, por lo que su implementación en zonas de alto riesgo es esencial para reducir la incidencia de la enfermedad.

## CONCLUSIONES

La prevalencia de la encefalitis viral es mayor durante los meses fríos, especialmente cuando circulan virus respiratorios como el HRSV, HCoV, IFV y el norovirus. Durante estos períodos, las medidas preventivas, como la vacunación y la implementación de políticas de aislamiento, podrían ser cruciales para reducir la incidencia de esta enfermedad, protegiendo especialmente a las poblaciones vulnerables.

En el caso de la encefalitis autoinmune, como la encefalitis anti-NMDAR, los factores de riesgo incluyen antecedentes psiquiátricos y la presencia de infecciones virales previas. La identificación temprana de anticuerpos específicos y la realización de pruebas rápidas para detectar trastornos autoinmunes son esenciales para un tratamiento eficaz. La inmunoterapia podría ser una opción clave para el manejo adecuado de estos casos.

En regiones endémicas de encefalitis transmitida por vectores, especialmente en zonas tropicales y subtropicales, la prevalencia es considerablemente alta. Los factores de riesgo incluyen un clima cálido y húmedo que favorece la proliferación de mosquitos y garrapatas. Las medidas preventivas, como el uso de repelentes y la vacunación, son fundamentales para reducir los brotes y controlar la propagación de la enfermedad.

La prevención de la encefalitis debe centrarse en estrategias integrales que aborden tanto los factores climáticos como los patógenos específicos responsables de la enfermedad. La vacunación, el control de vectores y la detección temprana seguida de un tratamiento oportuno son clave para reducir la prevalencia de encefalitis en diversas regiones geográficas.

En conclusión, la comprensión detallada de la prevalencia y los factores de riesgo asociados con cada tipo de encefalitis permite mejorar las estrategias de prevención y tratamiento, facilitando un manejo más eficaz de la enfermedad, especialmente en regiones endémicas. Esto contribuirá significativamente a reducir la carga global de esta afección. También son fundamentales para reducir su impacto en la salud global.

## REFERENCIAS

1. Lee SJ, Kim JM, Keum HR, Kim SW, Baek HS, Byun JC, et al. Seasonal Trends in the Prevalence and Incidence of Viral Encephalitis in Korea (2015-2019). *J Clin Med.* 2023 Mar 2;12(5):2003. doi: 10.3390/jcm12052003.
2. Wesselingh R, Broadley J, Buzzard K, Tarlinton D, Seneviratne U, Kyndt C, et al. Prevalence, risk factors, and prognosis of drug-resistant epilepsy in autoimmune encephalitis. *Epilepsy Behav.* 2022;132:108729. doi: 10.1016/j.yebeh.2022.108729.
3. Adjadj NR, Vervaeke M, Sohier C, Cargnel M, De Regge N. Tick-Borne Encephalitis Virus Prevalence in Sheep, Wild Boar and Ticks in Belgium. *Viruses.* 2022 Oct 26;14(11):2362. doi: 10.3390/v14112362.
4. Rohani H, Arjmand R, Mozhgani SH, Shafiee A, Amini MJ, Forghani-Ramandi MM. The Worldwide Prevalence of Herpes Simplex Virus Encephalitis and Meningitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Turk Arch Pediatr.* 2023 Nov;58(6):580-587. doi: 10.5152/TurkArchPediatr.2023.23007. PMID: 37553966.
5. Lamsal A, Edgar KS, Jenkins A, Renssen H, Kjaer LJ, Alfsnes K, et al. Prevalence of tick-borne encephalitis virus in questing Ixodes ricinus nymphs in southern Scandinavia and the possible influence of meteorological factors. *Zoonoses Public Health.* 2023 Sep;70(6):473-484. doi: 10.1111/zph.13049. PMID: 37248739.
6. Tu T, Xu K, Xu L, Gao Y, Zhou Y, He Y, et al. Association between meteorological factors and the prevalence dynamics of Japanese encephalitis. *PLoS One.* 2021 Mar 3;16(3):e0247980. doi: 10.1371/journal.pone.0247980. PMID: 33657174.
7. Sidorenko M, Radzijeuskaja J, Mickevičius S, Bratčikovienė N, Paulauskas A. Prevalence of tick-borne encephalitis virus in

- questing *Dermacentor reticulatus* and *Ixodes ricinus* ticks in Lithuania. *Ticks Tick Borne Dis.* 2021 Jan;12(1):101594. doi: 10.1016/j.ttbdis.2020.101594. PMID: 33120252.
8. Suresh KP, Nayak A, Dhanze H, Bhavya AP, Shivamallu C, Achar RR, et al. Prevalence of Japanese encephalitis (JE) virus in mosquitoes and animals of the Asian continent: A systematic review and meta-analysis. *J Infect Public Health.* 2022 Sep;15(9):942-949. doi: 10.1016/j.jiph.2022.07.010. PMID: 35914358.
  9. Babaei A, Shatizadeh Malekshahi S, Pirbonyeh N, Moattari A. Prevalence and clinical manifestations of herpes simplex virus infection among suspected patients of herpes simplex encephalitis in Shiraz, Iran. *Virusdisease.* 2021 Jun;32(2):266-271. doi: 10.1007/s13337-021-00680-9. PMID: 34350317.
  10. Tang Q, Deng Z, Tan S, Song G, Zhang H, Ge L. Prevalence and Genetic Characteristics of Japanese Encephalitis Virus among Mosquitoes and Pigs in Hunan Province, China from 2019 to 2021. *J Microbiol Biotechnol.* 2022 Sep 28;32(9):1120-1125. doi: 10.4014/jmb.2207.07068. PMID: 36116917.
  11. Lee KW, Khan AHKY, Ching SM, Kumar SJ, Raj CLVP, Chia PK, et al. Prevalence and Factor Associated with Anti-N-Methyl-D-Aspartate Receptor Encephalitis Among Patients with Medical Conditions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neurol India.* 2024 May 1;72(3):476-486. doi: 10.4103/neuroindia.NI\_981\_20. PMID: 39041960.
  12. Simkute E, Pautienius A, Grigas J, Urbute P, Stankevicius A. The Prevalence, Seroprevalence, and Risk Factors of Tick-Borne Encephalitis Virus in Dogs in Lithuania, a Highly Endemic State. *Viruses.* 2023 Nov 17;15(11):2265. doi: 10.3390/v15112265. PMID: 38005941.

13. Thomson TN, Marsland MJ, Minko C, Snow KJ, Friedman ND. Japanese encephalitis: A rapid review of reported prevalence of infection, clinical disease and sequelae in immunologically naive populations to inform Australia's response. *Aust N Z J Public Health*. 2023 Apr;47(2):100041. doi: 10.1016/j.anzjph.2023.100041. PMID: 37024425.
14. Diptyanusa A, Herini ES, Indarjulianto S, Satoto TBT. Estimation of Japanese encephalitis virus infection prevalence in mosquitoes and bats through nationwide sentinel surveillance in Indonesia. *PLoS One*. 2022 Oct 12;17(10):e0275647. doi: 10.1371/journal.pone.0275647. PMID: 36223381.
15. Fakhredini K, Soleimanjahi H, Bamdad T. Prevalence of herpes simplex viruses types 1 and 2 infections among suspected children of encephalitis in Kermanshah, Iran. *Iran J Microbiol*. 2023 Feb;15(1):149-154. doi: 10.18502/ijm.v15i1.11931. PMID: 37069915.
16. de Montmollin E, Dupuis C, Jaquet P, Sarton B, Sazio C, Susset V, et al. Herpes Simplex Virus Encephalitis With Initial Negative Polymerase Chain Reaction in the Cerebrospinal Fluid: Prevalence, Associated Factors, and Clinical Impact. *Crit Care Med*. 2022 Jul 1;50(7):e643-e648. doi: 10.1097/CCM.0000000000005485. PMID: 35167501.
17. Vikse R, Paulsen KM, Edgar KS, H-O Pettersson J, Ottesen PS, Okbaldet YB, et al. Geographical distribution and prevalence of tick-borne encephalitis virus in questing *Ixodes ricinus* ticks and phylogeographic structure of the *Ixodes ricinus* vector in Norway. *Zoonoses Public Health*. 2020 Jun;67(4):370-381. doi: 10.1111/zph.12696. PMID: 32112526.

18. Petkevičius S, Klibavičė P, Šalomska A, Kupčinskas T, Moroz-Fik A, Biernacka K, et al. The herd-level prevalence of caprine arthritis-encephalitis and genetic characteristics of small ruminant lentivirus in the Lithuanian goat population. *Prev Vet Med.* 2024 Dec;233:106363. doi: 10.1016/j.prevetmed.2024.106363. PMID: 39486103.
19. Zubriková D, Wittmann M, Hönig V, Švec P, Víchová B, Essbauer S, et al. Prevalence of tick-borne encephalitis virus and *Borrelia burgdorferi sensu lato* in *Ixodes ricinus* ticks in Lower Bavaria and Upper Palatinate, Germany. *Ticks Tick Borne Dis.* 2020 May;11(3):101375. doi: 10.1016/j.ttbdis.2020.101375. PMID: 31983627.
20. Kelleher E, McNamara P, Dunne J, Fitzmaurice B, Heron EA, Whitty P, et al. Prevalence of N-Methyl-d-Aspartate Receptor antibody (NMDAR-Ab) encephalitis in patients with first episode psychosis and treatment resistant schizophrenia on clozapine, a population based study. *Schizophr Res.* 2020 Aug;222:455-461. doi: 10.1016/j.schres.2019.11.023. PMID: 32499165.
21. Bojkiewicz E, Toczyłowski K, Grygorczuk S, Zelazowska-Rutkowska B, Dunaj J, Zebrowska A, et al. The Prevalence of Asymptomatic Infections with Tick-Borne Encephalitis Virus and Attitude towards Tick-Borne Encephalitis Vaccine in the Endemic Area of Northeastern Poland. *Vaccines (Basel).* 2022 Aug 10;10(8):1294. doi: 10.3390/vaccines10081294. PMID: 36016182.
22. Chen D, Lu Y, Wang W, Zhang Y, Liu T, Liu H, et al. The Prevalence of Tick-Borne Encephalitis Virus Infection Among Humans in Heilongjiang Province of China in 2020-2023. *Zoonoses Public Health.* 2024 Dec;71(8):955-961. doi: 10.1111/zph.13178. PMID: 39169601.

23. Sah R, Mohanty A, Rohilla R, Asija A, Sedhai YR, Chandran D, et al. Japanese encephalitis prevalence and outbreaks in Nepal and mitigation strategies: an update on this mosquito-borne zoonotic disease posing public health concerns. *Int J Surg.* 2024 Oct 1;110(10):6822-6824. doi: 10.1097/JS9.0000000000000080. PMID: 36906771.
24. Marvik Å, Tveten Y, Pedersen AB, Stiasny K, Andreassen ÅK, Grude N. Low prevalence of tick-borne encephalitis virus antibodies in Norwegian blood donors. *Infect Dis (Lond).* 2021 Jan;53(1):44-51. doi: 10.1080/23744235.2020.1819561. PMID: 32924695.
25. Dwibedi B, Satapathy AK, Jain A, Champatiray JR, Dash M, Mishra B, et al. Prevalence & clinical outcome of autoimmune encephalitis versus viral encephalitis in children with acute encephalitis syndrome: A prospective observational study. *Indian J Med Res.* 2024 Aug;160(2):217-225. doi: 10.25259/ijmr\_2332\_23. PMID: 39513204.
26. Ott D, Ulrich K, Ginsbach P, Öhme R, Bock-Hensley O, Falk U, et al. Tick-borne encephalitis virus (TBEV) prevalence in field-collected ticks (*Ixodes ricinus*) and phylogenetic, structural and virulence analysis in a TBE high-risk endemic area in southwestern Germany. *Parasit Vectors.* 2020 Jun 11;13(1):303. doi: 10.1186/s13071-020-04146-7. PMID: 32527288.
27. Pautienius A, Armonaitė A, Simkute E, Zagrabskaite R, Buitkuvienė J, Alpizar-Jara R, et al. Cross-Sectional Study on the Prevalence and Factors Influencing Occurrence of Tick-Borne Encephalitis in Horses in Lithuania. *Pathogens.* 2021 Jan 31;10(2):140. doi: 10.3390/pathogens10020140. PMID: 33572628.
28. Candasamy S, Ayyanar E, Devaraju P, Kumar A, Zaman K, Bhaskar Mishra B, et al. Evidence on the prevalence of emerging and re-

- emerging tick- and flea-borne rickettsial agents in acute encephalitis syndrome endemic areas of northeast Uttar Pradesh, India. *Med Vet Entomol.* 2024 Mar;38(1):23-37. doi: 10.1111/mve.12694. PMID: 37736686.
29. Chang T, Moloney T, Jacobson L, Malavige N, Lohitharajah J, Wanigasinghe J, et al. Significance of Neuronal Autoantibodies in Comparison to Infectious Etiologies among Patients Presenting with Encephalitis in a Region with a High Prevalence of Infections. *Ann Indian Acad Neurol.* 2022 May-Jun;25(3):473-478. doi: 10.4103/aian.aian\_280\_21. PMID: 35936609.
30. Ackermann-Gäumann R, Eyer C, Vock M, Gowland P, Tinguely C, Leib SL, et al. Prevalence of anti-tick-borne encephalitis virus (TBEV) antibodies in Swiss blood donors in 2014-2015. *Blood Transfus.* 2023 Mar;21(2):100-109. doi: 10.2450/2022.0099-22. PMID: 35969138.
31. Kumar M, Singh K, Topno RK, Madhukar M, Siddiqui NA, Sinha SK, et al. Prevalence of Japanese encephalitis infection in children below 15 years' age, Bihar. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2025 Feb;111(2):116579. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2024.116579. PMID: 39577103.
32. Simkute E, Pautienius A, Grigas J, Sidorenko M, Radzijeuskaja J, Paulauskas A, et al. The Prevalence of Tick-Borne Encephalitis Virus in Wild Rodents Captured in Tick-Borne Encephalitis Foci in Highly Endemic Lithuania. *Viruses.* 2024 Mar 13;16(3):444. doi: 10.3390/v16030444. PMID: 38543809.
33. Zandifar A, Badrfam R. COVID-19 and anti-N-methyl-d-aspartate receptor (anti-NMDAR) encephalitis: Are we facing an increase in the prevalence of autoimmune encephalitis? *J Med Virol.* 2021 Apr;93(4):1913-1914. doi: 10.1002/jmv.26745. PMID: 33336825.

34. Moroz A, Czopowicz M, Sobczak-Filipiak M, Dolka I, Rzewuska M, Kizerwetter-Świda M, et al. The Prevalence of Histopathological Features of Pneumonia in Goats with Symptomatic Caprine Arthritis-Encephalitis. *Pathogens*. 2022 May 30;11(6):629. doi: 10.3390/pathogens11060629. PMID: 35745483.
35. Mosa AH, Hamzah KJ, Aljabory HAH. First study on the molecular prevalence of caprine arthritis encephalitis virus in goats in Babylon, Iraq. *Vet World*. 2022 Apr;15(4):1129-1133. doi: 10.14202/vetworld.2022.1129-1133. PMID: 35698519.
36. Riccò M, Corrado S, Marchesi F, Bottazzoli M. Tick-Borne Encephalitis Virus Vaccination among Tourists in a High-Prevalence Area (Italy, 2023): A Cross-Sectional Study. *Trop Med Infect Dis*. 2023;8(11):491. doi: 10.3390/tropicalmed8110491. PMID: 37999610.
37. Milburn J, Lechiile K, Siamisang K, Williams CG, Owen L, Gwakuba E, et al. Human Herpesvirus-6 Detection in Cerebrospinal Fluid on the BioFire FilmArray Meningitis/Encephalitis Panel in a High Human Immunodeficiency Virus-Prevalence African Setting. *Open Forum Infect Dis*. 2022;9(7):ofac229. doi: 10.1093/ofid/ofac229. PMID: 35854999.
38. Sharova AA, Tokarevich NK, Baimova RR, Freylikhman OA, Karmokov IA, Riabiko EG, et al. Prevalence and genetic diversity of tick-borne encephalitis virus in ixodid ticks from specific regions of northwestern Russia. *PLoS One*. 2025;20(1):e0314385. doi: 10.1371/journal.pone.0314385.