

Recibido: 19/08/2024.
Aceptado: 12/02/2025.

Avances y desafíos en el registro de los errores innatos de la inmunidad en Mexicali

Advances and challenges in the registry of inborn errors of immunity in Mexicali

Dra. Daniela García-Vargas,* Dra. Yolanda Correa-Bautista,† Dra. María Juárez-Jiménez,*
Dr. Uriel Pérez-Blanco,* Dra. Sara Espinosa-Padilla,* Dra. Lizbeth Blancas-Galicia*

RESUMEN. Introducción: los errores innatos de la inmunidad (EII) forman un grupo heterogéneo de trastornos hereditarios, son causados por variantes patogénicas en genes involucrados en el desarrollo y la función del sistema inmunológico. **Objetivo:** analizar la prevalencia y la distribución de EII en pacientes pediátricos del Hospital General de Zona No. 31 del IMSS ubicado en Mexicali. **Material y métodos:** los pacientes con EII diagnosticados y tratados durante 18 años en el Hospital General de Zona No. 31 del IMSS, se registraron en el sistema LASID (*Latin American Society for Immunodeficiencies*). Las variables se concentraron en una base de datos. La información se analizó con estadística descriptiva. **Resultados:** se registraron 74 pacientes con diferentes EII, 45 (61.8%) son masculinos. La edad promedio al diagnóstico fue de 5.2 años, con un rango de edad de un mes-15.6 años, mientras que el promedio de la edad actual fue de 11.4 años. En cuanto al inicio de los síntomas, la edad promedio fue de 3.5 años, oscilando de un mes a 181 meses. La categoría de EII más frecuente es la de las deficiencias predominantemente de anticuerpos con 47%, seguido por inmunodeficiencias combinadas con características sindrómicas con 16% y defectos congénitos de fagocitos con 15%. **Conclusiones:** el análisis reveló una mayor prevalencia de inmunodeficiencias predominantemente de anticuerpos. Esta distribución de diagnósticos es coherente con las tendencias observadas en otros registros nacionales e internacionales.

Palabras clave: enfermedades de inmunodeficiencia primaria, registros, México, infecciones, autoinmunidad, niño.

ABSTRACT. Introduction: inborn errors of immunity (IEI) are a heterogeneous group of inherited disorders caused by pathogenic variants in genes involved in the development and function of the immune system. **Objective:** to analyze the prevalence and distribution of IEI in pediatric patients of the General Hospital of Zone No. 31 of the IMSS, located in Mexicali. **Material and methods:** patients with IEI diagnosed and treated in the Hospital General de Zona No. 31 of the IMSS during 18 years were registered in the LASID system (*Latin American Society for Immunodeficiencies*). The variables were collected in a database. The information was analyzed using descriptive statistics. **Results:** seventy-four patients with various IEI were registered, 45 (61.8%) were male. The mean age at diagnosis was 5.2 years, with an age range of 1 month- 15.6 years, while the mean current age was 11.4 years. The mean age at symptom onset was 3.5 years, ranging from one month to 181 months. The most common IEI category was predominantly antibody deficiencies with 47%, followed by combined immunodeficiencies with syndromic features with 16%, and congenital phagocyte defects with 15%. **Conclusions:** the analysis revealed a higher prevalence of predominantly antibody immunodeficiencies. This distribution of diagnoses is consistent with trends observed in other registries.

Keywords: primary immunodeficiency diseases, registries, Mexico, infections, autoimmunity, child.

Citar como: García-Vargas D, Correa-Bautista Y, Juárez-Jiménez M, Pérez-Blanco U, Espinosa-Padilla S, Blancas-Galicia L. Avances y desafíos en el registro de los errores innatos de la inmunidad en Mexicali. *Alergia Asma Inmunol Pediatr*. 2024; 33 (2-3): 61-67. <https://dx.doi.org/10.35366/120446>

* Laboratorio de
Inmunodeficiencias,
Instituto Nacional de
Pediatria, Ciudad de
México, México.
† Departamento de
Inmunología, Instituto
Mexicano del Seguro
Social (IMSS) No. 31,
Mexicali, México.

doi: 10.35366/120446



Abreviaturas:

EII = errores innatos de la inmunidad

ESID = *European Society for Immunodeficiencies*

IMSS = Instituto Mexicano de Seguro Social

IUIS = *International Union of Immunological Societies*LASID = *Latin American Society for Immunodeficiencies*

NGS = secuenciación de nueva generación

USIDNET = *The United States Immunodeficiency Network***INTRODUCCIÓN**

Los errores innatos o congénitos de la inmunidad (EII) forman un grupo heterogéneo de trastornos hereditarios, son causados por variantes patogénicas en genes involucrados en el desarrollo y la función del sistema inmunológico. Los EII se presentan con una gran variabilidad clínica, mayor susceptibilidad a infecciones graves e inusuales, enfermedades autoinmunes, autoinflamatorias, alergia, insuficiencia de la médula ósea o neoplasias malignas.¹

El comité de expertos de la IUIS (acrónimo del inglés, *International Union of Immunological Societies*), en su última actualización en 2022, reportó 485 defectos monogénicos como responsables de los EII, 50 defectos genéticos nuevos respecto al reporte previo descrito en 2019 con 430 defectos genéticos diferentes.^{2,3} La clasificación actual de los EII de acuerdo con la IUIS se basa en el fenotipo clínico, la función inmunológica y la secuenciación de genes. Los EII se categorizan en los siguientes 10 grupos:

1. Inmunodeficiencias combinadas que afectan la inmunidad celular y humoral.
2. Inmunodeficiencias combinadas con características sindrómicas.
3. Deficiencias predominantemente de anticuerpos.
4. Enfermedades de desregulación inmune.
5. Defectos congénitos de fagocitos.
6. Defectos en la inmunidad intrínseca e innata.
7. Enfermedades autoinflamatorias.
8. Deficiencias del complemento.
9. Falla medular.
10. Fenocopias de errores innatos de la inmunidad.

La distribución de los EII varía en diferentes países y entre diversos grupos étnicos. Es importante que cada país registre los datos locales sobre la incidencia y prevalencia de los EII, así como la carga y el impacto de estas enfermedades en sus respectivas localidades; esto les permitirá a los líderes del gobierno local abogar por las iniciativas adecuadas para atender a estos pacientes. El desarrollo de registros es una herramienta adecuada para recopilar estos datos y crear una plataforma epidemiológica.⁴ En general, la categoría más

común de EII es la deficiencia predominantemente de anticuerpos, sin embargo, la proporción de ésta varía entre los diferentes reportes internacionales. En todo el mundo, se han establecido varios registros nacionales e internacionales de pacientes con EII con el fin de conocer su epidemiología, mejorar la comprensión de la historia natural y sus complicaciones. Los registros de varios países proporcionan datos epidemiológicos sobre estas enfermedades, como ESID (acrónimo del inglés *European Society for Immunodeficiencies*) con más de 30,000 pacientes registrados en 2019, y hasta octubre de 2023 un total de 30,756 pacientes verificados, y USIDNET (acrónimo del inglés *The United States Immunodeficiency Network*) con un total de 5,489 pacientes.^{1,5,6} Los registros internacionales como ESID y LASID (acrónimo del Inglés *Latin American Society for Immunodeficiencies*) crearon un sistema en línea en donde diferentes centros hospitalarios de diferentes países registran a los pacientes con EII, los datos son accesibles en la web. Los registros de ESID y LASID muestran distintos gráficos, como por ejemplo la distribución de los pacientes acorde a los 10 grupos de la IUIS, el diagnóstico, la variante patogénica en el gen, el género, los grupos de edad, estado vital, la terapia de reemplazo con inmunoglobulina, el trasplante de células hematopoyéticas progenitoras, la terapia génica, entre otros. ESID ha registrado 50% de pacientes en el grupo de inmunodeficiencias predominantemente de anticuerpos, 15% de otros EII bien definidos, 11% de inmunodeficiencias combinadas, 8% de defectos congénitos del fagocito, 6% de enfermedades de la desregulación inmune, 4% de deficiencias del complemento, 3% de enfermedades autoinflamatorias, 2% de defectos de la inmunidad innata, 2% de inmunodeficiencias sin clasificar y 0.2% de falla de médula ósea.⁵ USIDNET registró que 49% (n = 2,699) de sus pacientes pertenecen al grupo de inmunodeficiencias predominantemente de anticuerpos, 20% (n = 1,103) a inmunodeficiencias combinadas con características sindrómicas, 12% (n = 658) a defectos congénitos del fagocito, 10% (n = 528) a inmunodeficiencias que afectan la inmunidad celular y humoral, 4% (n = 207) a enfermedades de la desregulación inmune, 2.5% (n = 141) a defectos en la inmunidad intrínseca e innata, 2.2% (n = 125) a otros EII y 0.5% (n = 27) a defectos del complemento.

El registro de LASID captura variables demográficas y clínicas, así como el tipo de EII según los 10 grupos establecidos por IUIS en 2020. Hasta el año 2024, ha incluido a 9,732 pacientes de 205 centros de registro en 18 de los 20 países que integran América Latina, entre ellos México, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Paraguay,

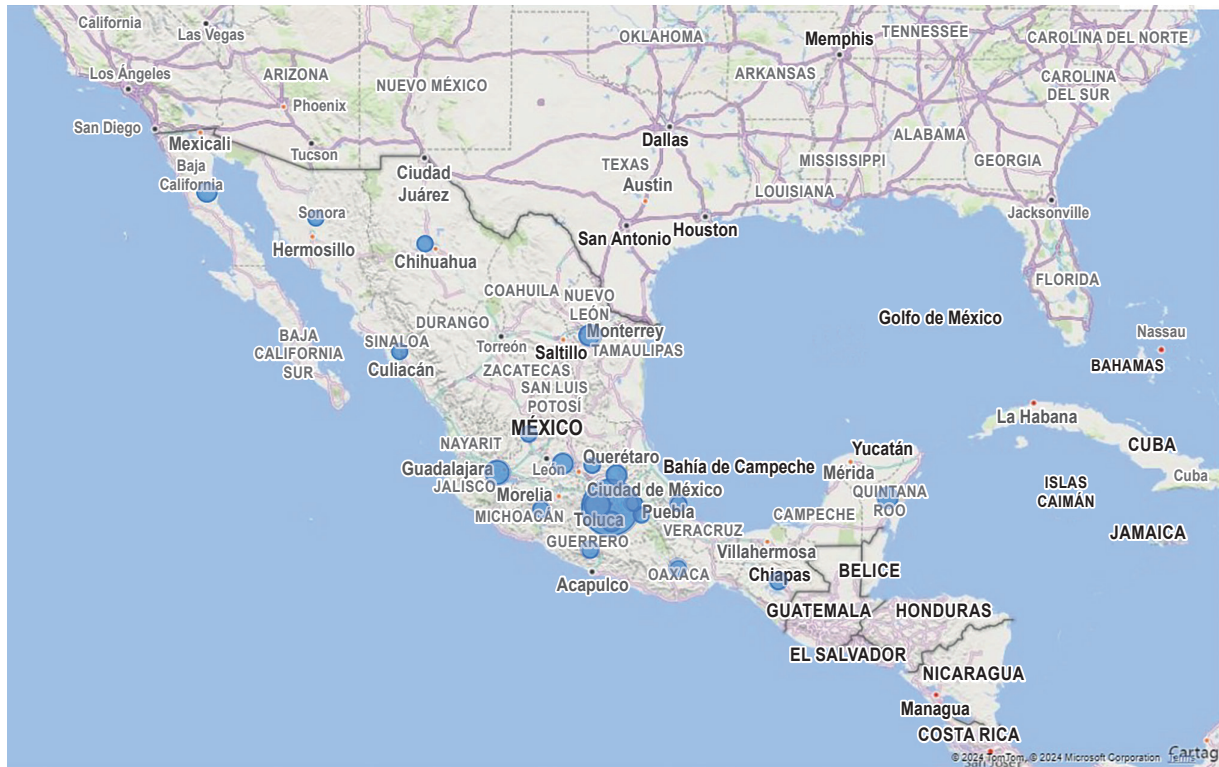


Figura 1: Distribución geográfica de los centros de registro LASID en México. Los círculos azules indican la localización en la República Mexicana y su tamaño representa la cantidad de centros en cada estado del país. LASID = Latin American Society for Immunodeficiencies.

Perú, Uruguay y Venezuela. Cabe destacar que México tiene 59 centros de registro distribuidos en diferentes ciudades de todo el país (*Figura 1*) y en Mexicali está uno de ellos. En la *Tabla 1* se muestran los centros de registro en México con mayor número de casos. Hoy, México ocupa el segundo lugar en cuanto al número de pacientes registrados en LASID, con 2,256 casos.⁷ Sin embargo, de acuerdo con la estimación de que en México nacen al año más de 4,000 niños con EII, existen muchos casos no registrados y no visibles en las estadísticas nacionales e internacionales.

Registro de los errores innatos de la inmunidad en la ciudad de Mexicali

De los 59 centros de registro distribuidos en diferentes ciudades de todo el país, algunos cuentan con acceso a estudios moleculares para el diagnóstico preciso, la mayoría solo cuentan con estudios básicos, lo que limita el diagnóstico genético preciso.⁸

El municipio de Mexicali pertenece al estado de Baja California, localizado al Noroeste de México, representa 21.1% de la superficie del estado. Al norte colinda con Estados Unidos de América (*Figura 2*).

Mexicali está considerada entre las más prósperas ciudades de México por sus recursos y apego a la frontera de Estados Unidos de América. Mexicali es la segunda ciudad más poblada del estado de Baja California con 1,049,792 habitantes.⁹ El sistema de salud mexicano consta de tres componentes principales: el seguro social (asegurados por el empleador), servicios de asistencia pública para los no asegurados y un sector privado. En Mexicali, 44% de la población tiene acceso a los sistemas de salud a través del seguro social. El Hospital General de Zona No. 31 pertenece a la seguridad social del IMSS (Instituto Mexicano de Seguro Social) y brinda atención a 60,000 derechohabientes.^{10,11}

El objetivo de este estudio fue analizar la prevalencia y la distribución de EII en pacientes pediátricos del Hospital General de Zona No. 31 del IMSS ubicado en Mexicali, registrados en la plataforma de LASID durante los últimos 18 años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los pacientes diagnosticados y tratados con un EII en el Hospital General de Zona No. 31 del IMSS durante

el periodo de julio de 2005 a mayo de 2023, fueron capturados en el sistema de registro LASID. Aquellos con un expediente incompleto fueron excluidos. Las variables demográficas y clínicas se concentraron en una base de datos y la información se analizó con estadística descriptiva.

RESULTADOS

Hasta el año 2024, en el Hospital General de Zona No. 31 del IMSS, se han registrado 74 pacientes con diferentes EII, 45 (61.8%) son masculinos y 29

(39.1%) femeninos. La edad promedio al momento del diagnóstico fue de 5.2 años, con un rango de edad 1 mes-15.6 años, mientras que el promedio de la edad actual es de 11.4 años. En cuanto al inicio de los síntomas, la edad promedio fue de 3.5 años, oscilando de un mes a 181 meses.

De acuerdo con el tipo de EII, los pacientes fueron clasificados en 8 de las 10 categorías: inmunodeficiencias combinadas que afectan la inmunidad celular y humoral, inmunodeficiencias combinadas con características sindrómicas, deficiencias predominantemente de anticuerpos, enfermedades de

Tabla 1: Los 10 principales centros hospitalarios mexicanos con más casos registrados en Latin American Society for Immunodeficiencies (LASID).

Nombre de los centros de registro LASID	Provincia	Número de casos registrados hasta abril 2024
Instituto Nacional de Pediatría	Ciudad de México	698
Unidad Médica de Alta Especialidad No. 25 IMSS	Monterrey	273
SEDENA	Ciudad de México	197
Centro Médico Nacional La Raza	Ciudad de México	168
Hospital del Niño Morelense	Morelos	106
Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS	Guadalajara	100
Clínica de Inmunodeficiencia del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS	Ciudad de México	82
Grupo del Bajío para estudio e investigación en Inmunodeficiencias Primarias	Guanajuato	82
Hospital Infantil de México «Federico Gómez»	Ciudad de México	79
Servicio de Investigación de Inmunogenética y Alergia, INER	Ciudad de México	63

IMSS = Instituto Mexicano del Seguro Social. INER = Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. SEDENA = Secretaría de Defensa Nacional.



Figura 2:

Localización de Mexicali en México. Mexicali limita al norte con Estados Unidos de América, al oeste con el Océano Pacífico, al este con el estado de Sonora y al sur con el estado de Baja California Sur.

desregulación inmune, defectos congénitos de fagocitos, defectos en la inmunidad intrínseca e innata, enfermedades autoinflamatorias y deficiencias del complemento. No reportamos pacientes de los grupos con síndromes de falla medular ni fenocopias de errores innatos de la inmunidad.

La categoría de EII más frecuente fue de la deficiencia predominantemente de anticuerpos (grupo 3) con 47% (*Figura 3*), seguido por inmunodeficiencias combinadas con características sindrómicas (grupo 2) con 16% y defectos congénitos de fagocitos (grupo 5) con 15%. En la *Tabla 2* se describen los EII por grupo. Los 74 casos fueron de 72 familias no relacionadas; una familia tuvo dos casos con síndrome de hiper-IgD y otra con dos casos de deficiencia de anticuerpos específicos con niveles normales de inmunoglobulinas y células B normales.

DISCUSIÓN

El registro de pacientes pediátricos que se llevó a cabo durante un periodo de 18 años reveló una distribución diversa de EII dentro de la población de Mexicali. Observamos una mayor prevalencia de inmunodeficiencias predominantemente de anticuerpos (grupo 3), seguidas por inmunodeficiencias combinadas con características sindrómicas y defectos congénitos de fagocitos. Esta distribución de diagnósticos es coherente con las tendencias observadas en otros registros nacionales e internacionales, lo que sugiere que Mexicali es similar en términos de la prevalencia de diferentes tipos de EII en hospitales pediátricos de otras regiones del país, como lo publicado por García-Domínguez y colaboradores en Sinaloa, quienes reportaron a la deficiencia predominante de anticuerpos como la más frecuente en 33.3% de los casos. Asimismo, Cambray-Gutiérrez y colegas resaltaron a las inmunodeficiencias humores en pacientes adultos, principalmente la inmunodeficiencia común variable en 88.5% de los casos.^{12,13} La identificación de los principales grupos de EII en comparación con otros puede atribuirse a mayor accesibilidad de las pruebas de laboratorio de tamizaje, como por ejemplo la biometría hemática, las inmunoglobulinas séricas (IgA, IgG, IgM, IgE), las subpoblaciones de linfocitos (T, B y NK) y la respuesta a vacunas T-dependiente y T-independiente. Si bien la sospecha y abordaje inicial de un EII empieza con una historia clínica completa; haciendo hincapié en los antecedentes familiares de consanguinidad, endogamia y antecedentes de muerte de familiares en la infancia; una exploración física minuciosa es fundamental, como la detección de linfadenopatías, talla y peso bajos, ausencia de amígdalas, hepatomegalia,

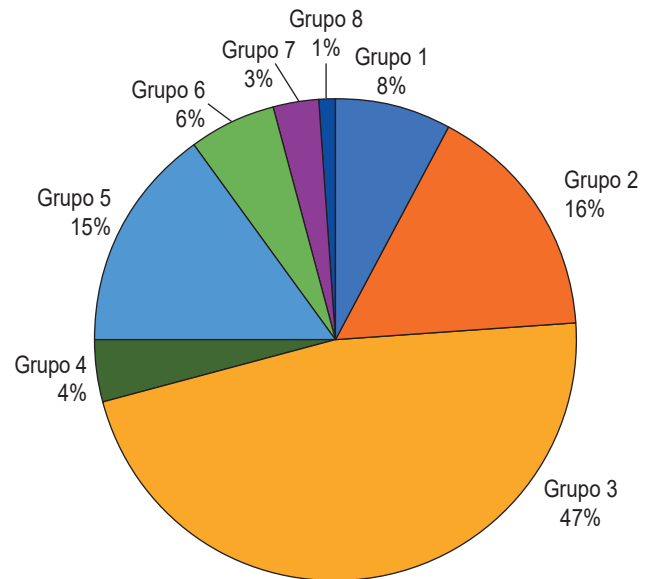


Figura 3: Distribución de los errores innatos de la inmunidad en Mexicali. Los grupos fueron categorizados según los grupos de la IUIS (*International Union of Immunological Societies*) en Mexicali. No hubo casos de los grupos 9 y 10.

esplenomegalia, entre otros. Siendo estos hallazgos los que llevan al médico a una sospecha diagnóstica de EII que lo orienta a la solicitud de estudios bioquímicos de mayor certeza. La explicación de que no hayamos tenido pacientes de los grupos con síndromes de falla medular pudo ser debido a que fueron evaluados por hematología y no se consideraron como enfermedades inmunológicas. Las fenocopias de errores innatos de la inmunidad se incluyeron en la clasificación de la IUIS recientemente, es probable que no se tengan las herramientas para su diagnóstico, como es la detección sérica de autoanticuerpos contra citocinas.

Aunque en la actualidad existe mayor disponibilidad y acceso a herramientas de diagnóstico molecular como la secuenciación de nueva generación (NGS), que nos brinda diagnóstico molecular con el potencial de modificar el manejo terapéutico a largo plazo, cabe señalar que de los 59 centros de registro de EII distribuidos en México, sólo pocos cuentan con acceso a estudios moleculares, la mayoría sólo cuentan con estudios básicos, debido a su alto costo y accesibilidad, así como la falta de capacitación y experiencia genética para poder interpretar este tipo de estudios. Lo anterior limita el diagnóstico genético preciso. El conocimiento y conciencia de los médicos acerca de estas inmunodeficiencias congénitas puede ser otro factor importante a considerar, a pesar de que en los últimos años han tomado mayor importancia y difusión, aún representa un problema su reconocimiento y entendimiento, esto

apoyado por los datos obtenidos en nuestro registro, como la edad media del momento del diagnóstico y la edad media de inicio de síntomas; en estos pacientes se evidenció que existe un promedio de retraso en el diagnóstico de 1.7 años (20.4 meses). A diferencia, el primer reporte pediátrico de EII en Jordania mostró una edad media de inicio de síntomas de 10 meses y del diagnóstico de 18 meses, existiendo una diferencia media o retraso en el diagnóstico menor de ocho meses.¹⁴ García-Domínguez y colaboradores reportaron un rango de edad al momento del diagnóstico de dos meses a 16 años, semejante a nuestro registro.

Es importante considerar que este estudio está limitado a una región y no puede generalizarse a todo México, sin embargo, nos da un panorama del trabajo local y da una visión de los puntos a fortalecer como la necesidad de mayor uso de herramientas genéticas.

CONCLUSIONES

La presencia de estos casos ilustra la importancia de la detección temprana y el manejo adecuado de los errores innatos de la inmunidad con las herramientas diagnósticas disponibles en la población de Mexicali. Los datos proporcionados presentan una visión integral de los EII, enfocándose en la heterogeneidad de estos trastornos, su impacto en la salud pública y la necesidad de recopilar datos locales sobre su incidencia y prevalencia. Además, destaca la importancia de los registros de pacientes para comprender mejor la epidemiología de estas enfermedades y abogar por iniciativas de salud adecuadas para una mejora en el diagnóstico y optimización terapéutica. Es de suma importancia contar con personal capacitado en reconocer e identificar a pacientes potenciales, sin embargo, el desafío es cada vez mayor poniendo de manifiesto el

Tabla 2: Desglose de los diferentes grupos de errores innatos de la inmunidad en Mexicali.

Grupo de error innato de la inmunidad	Tipos de errores innatos en el grupo
I. Inmunodeficiencias combinadas que afectan a la inmunidad celular y humoral	Inmunodeficiencia combinada con defecto genético desconocido
II. Inmunodeficiencias combinadas con características sindrómicas	Síndrome de Wolf-Hirschhorn Síndrome de Wiskott-Aldrich Síndrome de Loeys-Dietz Ataxia telangiectasia Síndrome de hiper-IgE Deficiencia de NEMO Hipoplasia cartilago cabello Ectodermodisplasia anhidrótica con inmunodeficiencia
III. Deficiencias predominantemente de anticuerpos	Deficiencia de BTK, agammaglobulinemia ligada al cromosoma X Deficiencia selectiva de IgA Deficiencia de subclases de IgG Hipogammaglobulinemia secundaria Deficiencia de anticuerpos específicos con niveles normales de inmunoglobulinas y células B normales Otras hipogammaglobulinemias
IV. Enfermedades de desregulación inmune	Desregulación inmune con colitis Síndrome linfoproliferativo autoinmune Enfermedad de Chediak-Higashi
V. Defectos congénitos de fagocitos neutropenia congénita	Síndrome de Papillon-Lefèvre Síndrome de Kostmann Fibrosis quística
VI. Defectos en la inmunidad intrínseca e innata	Síndrome de WHIM Susceptibilidad mendeliana a enfermedades micobacterianas
VII. Enfermedades autoinflamatorias	Síndrome de hiper-IgD (deficiencia de mevalonato quinasa)
VIII. Defectos del complemento	Deficiencia congénita de C4

BTK = tirosina cinasa de Bruton. C4 = componente 4 del complemento. IgD = inmunoglobulina D. IgE = inmunoglobulina E. IgG = inmunoglobulina G. NEMO = modulador esencial NF-κB. WHIM = verrugas, hipogammaglobulinemia, infecciones y mielocatexis.

amplio espectro de manifestaciones clínicas que se superponen entre sí.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos por el apoyo brindado a la Fundación Mexicana para Niñas y Niños con Inmunodeficiencias.

REFERENCIAS

1. Sullivan KE, Stiehm ER, editors. *Stiehm's immune deficiencies: inborn errors of immunity*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020.
2. Tangye SG, Al-Herz W, Bousfiha A et al. Human Inborn Errors of Immunity: 2022 Update on the Classification from the International Union of Immunological Societies Expert Committee. *J Clin Immunol*. 2022; 42 (7): 1473-1507. doi: 10.1007/s10875-022-01289-3.
3. Bousfiha A, Jeddane L, Picard C et al. Human inborn errors of immunity: 2019 update of the IUIS phenotypical classification. *J Clin Immunol*. 2020; 40 (1): 66-81. doi: 10.1007/s10875-020-00758-x.
4. Costa-Carvalho B, González-Serrano M, Espinosa-Padilla S, Segundo G. Latin American challenges with the diagnosis and treatment of primary immunodeficiency diseases. *Expert Rev Clin Immunol*. 2017; 13 (5): 483-489. doi: 10.1080/1744666X.2017.1255143.
5. Scheible R. ESID registry network reporting tool. Uniklinik-freiburg.de. [Consulted 19 April 2024] Available in: <https://cci-reporting.uniklinik-freiburg.de/#/>
6. Registry-reported statistics. USIDNET. 2018. [Consulted 19 April 2024] Available in: <https://usidnet.org/registry-data/stats-registry-enrollment/>
7. LASID registry. Lasidregistry.org. [Consulted 19 April 2024] Available in: <https://lasidregistry.org/view/statistics/general/2024-03>
8. Errante PR, Franco JL, Espinosa-Rosales FJ, Sorensen R, Condino-Neto A. Advances in primary immunodeficiency diseases in Latin America: epidemiology, research, and perspectives. *Ann N Y Acad Sci*. 2012; 1250: 62-72. doi: 10.1111/j.1749-6632.2011.06289.x.
9. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo de Población y Vivienda 2020 [Internet]. Org.mx. [citado el 8 de mayo de 2024]. Disponible en: www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/
10. Anahuac.mx. [citado el 8 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.anahuac.mx/mexico/noticias/El-sistema-de-salud-mexicano>
11. Gobierno de México. Economía. [Consultado: el 19 de abril de 2024] Disponible en: https://climasimss.com/hospital-31-imss-en-baja-california/#google_vignette
12. García-Domínguez M, Valero-Gálvez GC, Velázquez-Ríos CA, Blancas-Galicia L. Registro de errores innatos de la inmunidad en un hospital pediátrico [Registry of Inborn errors of immunity in a pediatric hospital]. *Rev Alerg Mex*. 2020; 67 (3): 268-278. doi: 10.29262/ram.v67i3.738.
13. Cambray-Gutiérrez JC, Herrera-Sánchez DA, Blancas-Galicia L, O'Farrill-Romanillos PM. Clínica de inmunodeficiencias primarias en adultos. Experiencia en un hospital de tercer nivel [Clinic of humoral primary immunodeficiencies in adults. Experience in a tertiary hospital]. *Rev Alerg Mex*. 2016; 63 (4): 334-341. doi: 10.29262/ram.v63i4.171.
14. Alzyoud R, Alsuweiti M, Maaitah H, Aladaileh B, Noubani M, Nsour H. Inborn errors of immunity in Jordan: first report from a tertiary referral center. *J Clin Immunol*. 2024; 44 (4):101. doi: 10.1007/s10875-024-01709-6.

Correspondencia:

Dra. Lizbeth Blancas Galicia

E-mail: blancas.lizbeth@gmail.com