



La inmunoserología en las infecciones respiratorias agudas: métodos y desafíos

(Immunoserology in acute respiratory infections: methods and challenges)

*Lizbeth Geovanna Silva Guayasamín ⁽¹⁾, <https://orcid.org/0000-0001-7701-4142>, lizgeovita@gmail.com

Christian Andrés Silva Sarabia ⁽²⁾, <https://orcid.org/0000-0002-6923-1996>, andreshinosil@hotmail.com

Susana del Pilar Pino Burgos ⁽³⁾, <https://orcid.org/0000-0001-8595-410X/print>, susipinob1955@yahoo.es

(1). ESPOCH, Facultad de Salud Pública, Docente Carrera de Medicina, Doctorante de Ciencias de la Salud, División de Estudios de Graduados. Facultad de Medicina. Universidad de Zulia. Venezuela. Panamericana Sur 1 ½ km, 060106, Riobamba, Ecuador

(2). Ministerio de Salud Pública, Coordinación Zonal 3 de Salud. Coordinador Zonal 3 Salud, Av. Humberto Moreano 2069 y Alfonso Villagómez, 060106, Riobamba, Ecuador, División de Estudios de Graduados. Facultad de Medicina. Universidad de Zulia. Venezuela.

(3). ESPOCH, Facultad de Salud Pública, Docente Carrera de Medicina, Panamericana Sur 1 ½ km, 060106, Riobamba, Ecuador,

*Correspondencia. Tel.: +593992059356, E-mail lizgeovita@gmail.com (L Silva-Guayasamín)

Recibido: 26-11-2021 Aceptado: 09-01-2022

RESUMEN

Introducción: La inmunoserología hoy en día se ha constituido en las ciencias pilares de la humanidad. Ante los innumerables cambios y la constante movilización de los conglomerados humanos derivados de los efectos de la globalización. Los agentes bacterianos y los virus mutan a velocidades exponenciales, adaptándose a los nuevos territorios e incluso tornándose en eventos pandémicos que atentan contra la salud, la bioseguridad del planeta tanto en materia de salud pública e higiene que sólo causan estragos en todos los sectores económicos y niveles sociales. En este sentido, se puede afirmar que la inmunoserología es la ciencia pionera del siglo y cuyo desafío va desde la aplicación de técnicas milenarias hasta el control y monitoreo de enfermedades “emergentes o re-emergentes” que se consideraban extintas. En este sentido, este ensayo teórico-descriptivo aborda aspectos esenciales de la inmunoserología, sus retos, métodos, desafíos y compromisos; objetivo que se alcanza mediante una revisión documental hermenéutica que permitió reinterpretar la labor de una disciplina pionera en el campo de la medicina que sin la cual, en la actualidad, y en estos tiempos post-modernos sería impensable vivir. La revisión teórica entonces sirve de marco conceptual para entender a la luz de los nuevos acontecimientos el cómo la inmunoserología se mejora como una tecnología imprescindible para enfrentar los retos que demanda el planeta en materia de control para futuras pandemias, se puede decir que la inmunoserología es ya un tecno poder.

Palabras clave: Influenza A Virus, bacterias; enfermedades respiratorias, Inmunofluorescencia Indirecta, métodos.

ABSTRACT

Introduction: Immunoserology today has become as fundamentally sciences of humanity. Faced with the so many changes and the constants human mobilizations conglomerates derived from the effects of globalization, bacterial agents and viruses mutate at exponential rates; adapting to new territories. So that, it all is becoming pandemic events that threaten health, biosecurity of the planet in terms of public health and hygiene that only wreak havoc in all economic sectors and social levels. In this sense, could be affirmed that immunoserology is the pioneering science of the century and whose challenge ranges from the application of ancient techniques to the control and monitoring of “emerging or re-emerging” diseases that were considered extinct. In this sense, this theoretical-descriptive paper approaches of essential aspects of immunoserology, challenges, methods, challenges and commitments. This objective would can be reach by through a hermeneutic documentary review that allowed us to reinterpret the work of a pioneering discipline in the field of medicine that without which, at present and in these postmodern times, it would be unthinkable to live. The theoretical review then serves as a conceptual framework to understand in the light of new events how immunoserology improved as an essential technology to face the challenges that the planet demands in terms of control for future pandemics by this matter immunoserology is already a technopower.

Keywords: Influenza A Virus; bacteria, Respiratory Tract Diseases, indirect immunofluorescence, methods.



1. Introducción

La sociedad del Siglo XXI se enfrenta a grandes desafíos; uno de ellos es el crecimiento de las enfermedades emergentes o reemergentes, por lo que se plantean una serie de transformaciones como son los programas de prevención sanitaria, sistemas de salud debidamente equipados para su control y principalmente el desarrollo de aplicaciones innovadoras para lograr el bienestar de la comunidad global. Pero a pesar de los grandes progresos tecnológicos logrados por el hombre, actualmente existen patologías que están aumentando tanto en los países industrializados como en los se encuentran en vías de desarrollo.

Estas enfermedades pueden ser originadas por infecciones que han surgido recientemente en una población o que se expandieron a nuevas áreas geográficas. Las enfermedades infecciosas reemergentes son aquellas ya conocidas y que han reaparecido por diversas causas, entre las que se encuentran el deterioro de los sistemas de salud, el aumento de las migraciones, la globalización del transporte, entre otras (1).

En este sentido, las infecciones respiratorias agudas (IRA) se han constituido en un grupo de enfermedades casi letales que se producen específicamente en el aparato respiratorio; las cuales son causadas por diferentes microorganismos como virus y bacterias que comienzan de forma repentina en algunos casos, llegando a durar menos de dos semanas (2).

Las IRA llegaron para quedarse convirtiéndose en una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo, al ubicarse entre las diez principales causas de defunción en la población general y dentro de los tres primeros factores de muerte entre los menores de cinco años. A nivel mundial el 20 % de las muertes anuales en niños menores de cinco años, son ocasionadas por estas infecciones, donde el porcentaje mayor se concentra en países en vías de desarrollo, por lo cual actualmente constituyen un problema de salud pública de impacto global (3).

2. Metodología

Se procedió a realizar esta revisión mediante las siguientes bases de datos que incluyeron artículos originales, revisiones, estudios observacionales o analíticos: PUBMED, NATURE REVIEWS, SCHOLAR GOOGLE, MEDLINE, SCIELO, en un período no mayor a 5 años atrás. La estrategia de búsqueda fue, mediante las siguientes palabras claves: Inmunoserología, infecciones respiratorias, inmunofluorescencia, métodos de inmunofluorescencia; en español y sus correspondientes términos en inglés: Immunoserology, respiratory infections, immunofluorescence, indirect immunofluorescence. Fueron incluidas las referencias que cumplían con el principal objetivo de esta revisión, y excluidas las referencias que no se encontraban dentro del período y que no cumplían los criterios elegibles para esta revisión. Se incluyeron un total de 30 referencias, de las cuales se procedió a su respectivo análisis e interpretación tomando en cuenta aspectos relacionados con la inmunoserología en las infecciones respiratorias agudas: métodos y desafíos.

3. Resultados, de búsqueda bibliográfica

América Latina no es inmune a esta realidad, las infecciones respiratorias representan entre el 50 y 70 % de todas las consultas en pediatría y del 30 al 60 % de todas las hospitalizaciones en los servicios de salud de Latinoamérica, es por ello que las IRA se han convertido en uno de los problemas en salud pública más importantes en esta región, siendo la principal causa de hospitalización y de muerte en los meses fríos o más lluviosos; esto conlleva a la administración de antibióticos y otros medicamentos en especial en los niños de este grupo etario (3).

Desde esta perspectiva, queda en claro que estas afecciones del tracto respiratorio superior o inferior pueden producir un espectro de enfermedades que van desde infecciones asintomáticas o leves hasta enfermedades graves y fatales, dependiendo del patógeno causante y de factores ambientales y del huésped. Estas enfermedades agudas y del tracto respiratorio son transmitidas de persona a persona, entre los causantes de estas infecciones se encuentran: rinovirus, virus sincitial respiratorio, virus parainfluenza, coronavirus asociado al Síndro-

me Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV) y el virus de la influenza (4).

La aparición de los síntomas es típicamente rápida, desde unas pocas horas hasta varios días. Los síntomas incluyen: fiebre, tos, y con frecuencia dolor de garganta, coriza, falta de aliento, respiración sibilante o dificultad para respirar. De las enfermedades respiratorias agudas que generan más preocupación entre la comunidad científica mundial son las de potencial como (5):

a.- SARS-CoV

b.- Nuevo virus de la influenza que causa infección en humanos.

c.- La ERA de rebotes a gran escala y brotes con alta morbilidad y mortalidad.

Dado lo complejo de la situación, se hace imprescindible controles administrativos y ambientales para disminuir la transmisión de las infecciones respiratorias incluyendo la detección temprana, el aislamiento y la notificación, el establecimiento de infraestructura para el control de la infección, son componentes fundamentales para contener y mitigar el impacto de los patógenos que pueden constituir un riesgo a gran escala para la salud pública.

En el 2007 la OMS advirtió sobre la creación de controles ambientales, adecuada ventilación y la ubicación correcta de los pacientes resaltando durante la experiencia del SARS (Síndrome Respiratorio Agudo Grave) medidas cruciales para ayudar a reducir la diseminación de patógenos respiratorios asociados con el cuidado de la salud; todo con el fin de ayudar a los responsables de las políticas, los administradores y los trabajadores de salud (TS) a priorizar medidas de control de infección en el cuidado de la salud, especialmente en entornos con recursos limitados y control de infección en enfermedades respiratorias agudas con tendencia epidémica y pandémica durante la atención sanitaria (6).

En la medicina moderna, las medidas de prevención y control de las infecciones en el ámbito de la atención a la salud son de gran

importancia para la seguridad de los pacientes, los trabajadores de la salud y el medio ambiente, así como para dar respuesta a las amenazas que representan para la comunidad las infecciones transmisibles. La aplicación de las precauciones básicas para la prevención y el control son fundamentales para la prestación de una atención de salud segura.

En una era de enfermedades emergentes y reemergentes, el reconocimiento rápido de los pacientes con IRA permitirá poner en práctica las medidas de prevención y control de las infecciones inmediatamente, disminuyendo la transmisión a otras personas y evitando los brotes de infecciones con potencial epidémico. En este sentido, la inmunoserología no sólo se constituye en una ciencia imprescindible para el reconocimiento de componentes virales y serológicos, sino que además es un mecanismo de detección temprana de infecciones, lo que contribuye a evitar las propagaciones pandémicas (6,7).

3.1 La Inmunoserología: una ciencia de vanguardia en esta década

Las pruebas inmunoserológicas están basadas en el reconocimiento de antígenos y anticuerpos. Los antígenos son estructuras moleculares con grupos determinantes capaces de estimular la síntesis de anticuerpos específicos. Los antígenos, especialmente los de origen microbiano son marcadores efectivos para determinar la presencia de agentes causales de enfermedades.

Los antígenos pueden ser: proteínas, polisacáridos, glicolípidos o nucleoproteínas. Están presentes como componentes de la célula microbiana, tales como cápsulas, lipopolisacáridos de la pared celular, ácidos teicoicos y proteínas estructurales y secretorias. Las proteínas tóxicas, como las toxinas diftérica y botulínica, son antígenos potentes al igual que los componentes moleculares de los virus, los hongos, los helmintos y los protozoos. Los anticuerpos (inmunoglobulinas o Ig) son proteínas elaboradas por la célula plasmática en respuesta a los antígenos, con la capacidad de unirse específicamente al antígeno que indujo su formación. Se han descrito cinco clases diferentes: (IgG, IgA, IgM, IgD e IgE) (8).

El óptimo tratamiento de las enfermedades infecciosas requiere un diagnóstico temprano y la rápida terapéutica con antimicrobianos específicos. Tradicionalmente, el laboratorio ha aislado e identificado los agentes etiológicos específicos determinado incluso su perfil de susceptibilidad antimicrobiana o puede realizarse una observación del tiempo de aparición y del título de anticuerpos, tales como: IgG e IgM (9).

Aunque la detección de esos anticuerpos es aún importante en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas, el proceso consume tiempo, dado que las mismas deben ser tomadas con un tiempo de diferencia de 2 a 3 semanas una de la otra. La sensibilidad, especificidad y valor predictivo son términos que permiten definir la utilidad y exactitud de un método inmunológico, ayudando en el diagnóstico de una enfermedad. La sensibilidad diagnóstica de un método la define aquel porcentaje de resultados positivos que son obtenidos por el método en personas con una enfermedad particular (10).

Una prueba sensible es aquella en la cual hay muy pocos, si es que existe alguno, resultados falsos negativos. Por ejemplo, una prueba con una sensibilidad diagnóstica de 99 % será positiva en 99 de 100 personas con una enfermedad dada, y será falsa negativa en una sola persona con esa enfermedad (11).

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) cuyos virus identificados con mayor frecuencia son: la influenza a, b y el virus sincitial respiratorio (VSR), caracterizados por la severidad de la enfermedad y por la alta transmisibilidad. Las bacterias, principalmente el *Streptococcus pneumoniae* (neumococo), y el *Haemophilus influenzae* tipo B (Hib) son las causas de las neumonías adquiridas en la comunidad. Es por ello que debían gestarse estrategias generales orientadas hacia la prevención y el tratamiento de las mismas, para evitar futuras proliferaciones de la infección (12):

- Evaluación sistemáticamente de los conocimientos existentes acerca de las IRA, divulgarlos y aplicarlos.
- Desarrollo de guías con las indicaciones de los

antibióticos.

- Aplicar las vacunas existentes: DPT, triple viral (SRP), anti-Hi, incrementar la inmunización contra el neumococo y los virus influenza, particularmente en grupos de riesgo
- Desarrollo y evaluación de nuevas vacunas contra el VSR, *Haemophilus influenzae* no serotificables, *Bordetella pertussis* y otros agentes infecciosos que afectan el aparato respiratorio, todo con la finalidad de observar los nuevos agentes y drogas antivirales; así como el desarrollo a futuro de las inmunizaciones contra los principales virus y bacterias que causan infecciones respiratorias agudas.

El promedio de muertes por infecciones respiratorias al año es de 4 millones de las cuales 1,9 millones suceden en menores de cinco años, el Virus Sincitial Respiratorio y el Virus Tipo Tres de la Para-Influenza son las causas principales de infecciones respiratorias agudas en la infancia y en la niñez temprana y donde del 20 al 25 % de los casos de neumonía y del 45 al 50 % de bronquiolitis en niños hospitalizados. Estas infecciones, además de representar la principal causa de morbilidad en el mundo son las que más frecuentemente usan de los servicios de salud en todos los países estimándose que las infecciones respiratorias agudas llegan a representar entre 30 y el 50 % de las visitas a los establecimientos de salud y el 20 al 40 % de las hospitalizaciones pediátricas en casi todos los países de América Latina (13).

3.2 Métodos Inmunoserológicos

La inmunoserología emplea diversos métodos, tales como: aglutinación, precipitación, neutralización, fijación del complemento, inmovilización, opsonización, radioinmunoensayo, métodos inmunoenzimáticos, fluorescencia e intradermoreacción; los cuales se proceden a describir (14):

3.2.1 Aglutinación.

La aglutinación es la agregación o agrupación de microorganismos, células o partículas en presencia de su anticuerpo complementario, si el anticuerpo o antigénico buscados están presentes en la muestra, producirán el entrecruzamiento

de las partículas, originando una aglutinación. Generalmente este tipo de prueba son rápidas, pero menos sensibles que muchos otros métodos. Las reacciones de aglutinación pueden ser clasificadas como directas, indirectas o pasivas, o pasivas reversas (15).

3.2.2 Precipitación.

En las reacciones de precipitación, el antígeno proteico soluble reacciona con su anticuerpo complementario para formar listones insolubles. Este método para medir la interacción antígeno-anticuerpo se puede llevar a cabo en un medio líquido (tubo de ensayo) o sobre gel de agar (medio semi-sólido). En general, una muestra de sangre se mezcla con un antígeno de prueba para detectar los anticuerpos del paciente, cuando existe la sospecha de una infección micótica. Entre las pruebas de precipitación se encuentran: doble difusión de Ouchterlony y la contraelectroforesis, pero sus aplicaciones son limitadas (16).

3.2.3 Neutralización.

La neutralización es una prueba que se utiliza para detectar anticuerpos que neutralizan la toxicidad de algunas moléculas o la ineffectividad de los virus o las bacterias. Estos anticuerpos se fijan a la molécula tóxica e impiden que se produzca el daño. Como prueba para evaluar la presencia de anticuerpos neutralizantes se toma un modelo biológico, como es el caso del ratón, al que se le administra un suero y posteriormente se le inocula la toxina. Si se observa daño producido por la toxina, indica que el suero inoculado inicialmente no contenía anticuerpos neutralizantes; si no se observa daño, indica que el suero inoculado contenía anticuerpos neutralizantes, los cuales se combinaron con la toxina (reacción antígeno-anticuerpo) y la neutralizaron (17).

3.2.4 Fijación del complemento.

La prueba de fijación del complemento se usa para demostrar la presencia o no de anticuerpos en el suero sanguíneo de un paciente y depende de dos reacciones distintas. Esencialmente el suero del paciente se pone en un tubo de ensayo y se agrega el antígeno correspondiente (para el que se quiere buscar el anticuerpo). La muestra se incuba con cantidades conocidas de com-

plemento y del antígeno que es el blanco del anticuerpo en estudio. La prueba permite medir los títulos de los anticuerpos IgM e IgG, o puede modificarse para detectar determinados antígenos. Es precisa, pero tiene aplicaciones limitadas (18).

3.2.5 Inmovilización.

La inmovilización es una prueba que utilizan algunas bacterias muy móviles, por ejemplo, *Treponema pallidum*, y lo que se trata de detectar son anticuerpos inmovilizantes del microorganismo, por lo cual se requiere que el mismo esté vivo. Si la bacteria se inmoviliza, se debe a que los anticuerpos presentes en el suero, se fijaron sobre ella y por lo tanto se produce la inmovilización de la misma (19).

3.2.6 Oponización.

La oponización es una prueba mediante la cual se intenta determinar o identificar si hay anticuerpos que facilitan la fagocitosis; o sea, si en una muestra de suero sanguíneo están o no presentes opsoninas. Para esto se mezclan en un tubo de ensayo bacterias y células fagocíticas polimorfonucleares y después de un tiempo se valora el nivel de fagocitosis. El porcentaje de fagocitosis celular es lo que se denomina índice opsonocitofágico (20).

3.2.7 Radioinmunoensayo (RIA).

Este método cuantifica antígenos o haptenos que pueden ser marcados con radiactividad. Se fundamenta en la competencia por el anticuerpo específico entre una concentración (conocida) de material marcado y una concentración (desconocida) de material no marcado. Los complejos que se forman entre antígeno y anticuerpo, pueden separarse y la cantidad de radiactividad se puede medir. El RIA es un método muy sensible que se aplica al análisis de hormonas o medicamentos en el suero y se emplea para medir la cantidad del anticuerpo IgE sérico que reacciona con un alérgeno (antígeno) conocido (21).

3.2.8 Métodos Inmoenzimáticos

Con el objetivo de poder enfrentar mutaciones y virus más complejos la inmunoserología ha desarrollado métodos ultra sensibles como el



radioinmunoanálisis, pero que no utilizan radioisótopos, estos permiten el perfeccionamiento de la técnica de inmunoanálisis enzimático; el cual es un término genérico empleado al referirse a todas las técnicas que usan enzimas para clasificar las reacciones antígeno-anticuerpo (22).

El análisis inmunoabsorbente ligado a una enzima (ELISA) utiliza un anticuerpo (o un antígeno) conjugado a una enzima, la cual reacciona con su sustrato para formar un producto coloreado que absorbe luz. Además, puede ser usado para medir tanto el antígeno como el anticuerpo y pueden ser clasificados como competitivos y no competitivos. Los métodos de ELISA competitivos son utilizados para detectar la presencia de antígeno y los no competitivos, los cuales son empleados con mayor frecuencia permiten determinar la presencia de anticuerpo (23).

Estos métodos presentan un gran beneficio, pues poseen tiempos de detección relativamente rápida de anticuerpos (2 a 3 horas) y antígenos (30 min) con un alto grado de especificidad y un objetivo punto final de valores de observancia; además permiten al laboratorio trabajar con un gran número de muestras y completar el análisis en un período que sería imposible con procedimientos más tediosos, incluyendo inmunofluorescencia indirecta. A continuación, se describen los métodos inmoenzimáticos más relevantes. (24).

3.2.9 Fluorescencia.

Es la habilidad que poseen ciertos colorantes (fluorocromos o fluoroforos) para absorber la energía radiante en el rango ultravioleta y convertirla a energía visible (luz) a diferentes longitudes de onda. Esos colorantes pueden ser usados para clasificar anticuerpos y detectar antígenos y anticuerpos en muestras clínicas. Las dos técnicas fluorescentes básicas actualmente en uso son la microscopia inmunofluorescente y el inmunoanálisis fluorescente (25).

3.2.10 Microscopía inmunofluorescente.

Es el procedimiento empleado para detectar las reacciones marcadas con fluorocromo. En microscopia se emplean dos técnicas básicas de inmunofluorescencia: directa e indirecta. En la

inmunofluorescencia directa, la muestra que va a ser teñida se fija sobre una lámina portaobjetos y se hace reaccionar con un anticuerpo específico conjugado con isotiocianato de fluoresceína, este es el método más utilizado para identificar antígenos virales en las células. En la inmunofluorescencia indirecta, el colorante fluorescente esta conjugado a un anticuerpo secundario dirigido hacia determinantes de la inmunoglobulina, este método incrementa la sensibilidad, a pesar de que requiere mayor tiempo para su aplicación (26).

3.2.11 Inmunoanálisis fluorescente.

El método de inmunoanálisis fluorescente es similar a los métodos inmunoenzimáticos, excepto en que los primeros usan fluorocromo marcado en lugar de enzima marcada. El fluorocromo puede ser adherido al antígeno o al anticuerpo en dependencia de lo que se quiera detectar (27).

3.2.12 Intradermorreacción.

La prueba más estudiada es la intradermorreacción de Mantoux, que mide la sensibilidad alérgica a la proteína del bacilo tuberculoso resultante de una infección presente, pasada o inducida por la BCG. Consiste en aplicar de forma intradérmica en el antebrazo izquierdo, proteína tuberculínica en forma de bacilos muertos, o de filtrado estéril de caldo en el que ha crecido el microorganismo o bien derivados proteicos purificados (PPD) extraídos de los bacilos. Normalmente se aplican 0.1 ml.

Existen otros métodos para valorar la respuesta inmunitaria celular; y éstas son la prueba de inhibición de la migración de los macrófagos y la prueba de transformación blastoide. La prueba de inhibición de la migración de los macrófagos consiste en poner monocitos del paciente en un tubo capilar; luego se pone suero sanguíneo que contenga glóbulos blancos de un individuo y se agrega el antígeno. Se visualiza el tubo capilar y si los macrófagos se distribuyen por todos lados indica que no hubo inhibición de la migración. En caso contrario, si los linfocitos están sensibilizados, liberan linfocinas y no se diseminan.

En la prueba de la transformación blastoide, se marcan los linfocitos con un isótopo radiactivo, el cual se expone a un antígeno; si se libera linfocina (factor de la blastogénesis) aumenta el número de linfocitos, se determina mediante conteo. En caso de que no aumente el número de linfocitos, aunque estén frente al antígeno, no hay linfocitos sensibilizados, no hay factor blastogénico; por lo que no hay transformación blastoide (28).

3.3 La Inmunoserología en las Infecciones Respiratorias Agudas

Las enfermedades respiratorias agudas, son originadas por infecciones respiratorias que se producen en el epitelio del tractus respiratorio, lo que constituye la mayor superficie anatómica del organismo expuesta a los agentes externos y no es sorprendente, por lo tanto, que las infecciones respiratorias sean las más comunes que afectan al ser humano. El aparato respiratorio está expuesto a infinidad de agentes infecciosos que cuando logran superar los mecanismos defensivos de éste, se producen diversas enfermedades causadas por infinidad de microorganismos, entre ellos virales y bacterianos (29,30).

Según cifras aportadas en el año 2007 por la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades respiratorias agudas son causa de morbilidad en niños menores de cinco años a nivel mundial que afecta a los padres, la economía familiar, entre otras. En virtud, de la magnitud del problema, en la actualidad se realizan grandes esfuerzos para la prevención de dichas infecciones, a fin de disminuir la incidencia y sus consecuencias, sin embargo la mayoría de estas acciones no han sido efectivas debido a que se han diseñado basadas en reportes de estudios efectuados en otros lugares, sin conocer de manera previa los factores de riesgo que inciden en la población donde se aplican las acciones (3,11,18).

Según diversos estudios realizados, las posibles causas responsables de la incrementada morbilidad y mortalidad por infecciones respiratorias agudas (IRA) en la población infantil comienzan desde el periodo preconcepcional, transitando por el periodo prenatal, natal y postnatal. A su vez existen factores de riesgo o predisponentes

a la IRA, tales como: bajas condiciones socioeconómicas, partos múltiples, bajo peso al nacer, desnutrición, falta de inmunizaciones, hacinamiento y contaminación ambiental, en especial, la intradomiciliaria (3,12).

De igual manera, otro de los factores que incide en las enfermedades respiratorias agudas, es la aspiración pasiva de humo, esto se asocia a disminución de la tasa de crecimiento de la función pulmonar durante la niñez. El humo del cigarro puede permanecer varias horas en la habitación y su inhalación en la edad pediátrica, incluyendo al adolescente es mucho más tóxica y nociva que en el adulto dado; que este humo contiene partículas respirables, gases irritantes: monóxido y dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno, aldehídos y otras muchas sustancias, estos componentes lesionan el epitelio de las vías respiratorias (10,13).

Lo cierto es que, en el mundo han aparecido una serie de nuevas virosis, a pesar de que el número de éstas es relativamente mínimo, hay que tomar en cuenta la elevadísima frecuencia de sus mutaciones pues constituyen un elemento que influye para su detección y control oportuna. Los virus que contienen ARN se están caracterizados por su heterogeneidad genética y antigénica, por lo cual son considerado "quasi especies" (15,22).

Es conocido en el medio clínico que la progenie viral se genere viriones con mutaciones puntuales que modifican diferentes propiedades, tales como la virulencia, la transmisibilidad o ambas. Los virus con genomas segmentados tienen facilidades de intercambios génicos intra e interespecies. Evidencias recientes mostraron que esas recombinaciones también ocurren en genomas no segmentados, lo que aumenta más aún las posibilidades de diversificación de las enfermedades respiratorias agudas (24).

La población mundial continua en constante crecimiento, cambios, el flujo enorme de negocios y viajes producto de la globalización; ante esta realidad los microorganismos están experimentando mutaciones y es por ello el desarrollo de la tecnología ha permitido su conocimiento para combatir las consecuencias de las infecciones derivadas de dichas bacterias y virus. Las perspectivas para este siglo y nueva

década dependen de la capacidad de generar, integrar, diseminar y aplicar ese conocimiento derivado de la inmunoserología.

4. Discusión, de los principales hallazgos de la búsqueda bibliográfica

Una vez identificadas las causas de las enfermedades respiratorias agudas, así como el diagnóstico de las mismas, se puede afirmar que la inmunoserología, resulta necesaria e insustituible para demostrar la presencia de antígenos o de anticuerpos en los pacientes que presentan dichas infecciones.

Por otra parte, se observó que entre los factores que más influyen sobre las IRA, se encuentran el humo de los cigarrillos, la desnutrición, el hacinamiento, falta de ventilación, cambios bruscos de temperatura, edad, entre otros. De lo anterior, se deduce la importancia de los diferentes métodos empleados por la inmunoserología para la temprana detección y valoración de los factores de riesgo de esta infección, con la finalidad de aplicar las medidas específicas de prevención, ya que un diagnóstico oportuno podría reducir la morbimortalidad ocasionada por esta enfermedad.

Los síntomas de IRA incluyen fiebre, tos, dolor de garganta, y dificultad para respirar y las personas que atienden a un miembro de la familia que padece una IRA es un potencial transmisor de contagio, por lo tanto, debe limitar su contacto con otros miembros de la familia y cumplir con las políticas nacionales/locales sobre recomendaciones de cuarentena en el hogar.

Vale la pena destacar que, la capacidad mundial de monitorizar estos problemas ha sido bastante deficitaria en los últimos tiempos y cada vez se dispone con menos adecuación y coordinación para detectar y contener los problemas que acechan, pues se ha comprobado por la OMS una erosión de los sistemas de salud pública en la mayoría de los países en desarrollo y aún en los países industrializados.

Finalmente, el desafío de los sistemas de salud a nivel global es utilizar la inmunoserología para establecer una estrategia integrada, que contemple el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica y del laboratorio, así como la

construcción de una infraestructura local e internacional capaz de responder con soluciones adecuadas y oportunas; todo esto con la finalidad de implementar programas de prevención y control de las enfermedades emergentes, por medio de intervenciones eficaces basadas en investigaciones prácticas y realistas (24).

5. Conclusiones

La inmunoserología concebida como una ciencia imprescindible que genera mecanismos de detección temprana de infecciones, que contribuye a evitar las propagaciones pandémicas.

Sin lugar a duda el apoyo diagnóstico laboratorio ha aislado e identificado los agentes etiológicos específicos, determinando el perfil de susceptibilidad antimicrobiana o la observación en el tiempo de aparición y del título de anticuerpos, tales como: IgG e IgM.

La población mundial continua en constante crecimiento, cambios, el flujo enorme de negocios y viajes producto de la globalización; ante esta realidad los microorganismos están experimentando mutaciones y es por ello que el desarrollo de la tecnología ha permitido su conocimiento para combatir las consecuencias de las infecciones derivadas de dichas bacterias y virus.

El desafío de los sistemas de salud a nivel global es utilizar la inmunoserología para establecer una estrategia integrada, que contemple el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica y del laboratorio, así como la construcción de una infraestructura internacional y local capaz de responder con soluciones adecuadas y oportunas.

Agradecimientos

La autora agradece la colaboración prestada al equipo de investigación para desarrollar en el tiempo previsto.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés con las organizaciones e instituciones sobre la obtención y veracidad de la información relacionada con los tópicos

tratados en el presente trabajo.

Limitación de responsabilidad

Las opiniones expresadas en este artículo son de entera responsabilidad de los autores.

Fuentes de apoyo

Para la realización de esta investigación no se contó con fuentes de financiamiento externo, la misma fue autofinanciada por la autora.

Referencias Bibliográficas

- Vareldis BP, Grosset J, de Kantor Y, Craffon J, Laszlo A, Felton M et al. Laboratory evaluations of drug resistant tuberculosis. (1993). Ginebra: World Health Organization.
- Arredondo García JL, Méndez Herrera A. Infección de vías respiratorias agudas en población pediátrica. Rev Enf Infec Pediatr [Internet]. Oct-Dic 2020 Disponible en: http://www.materiamedica.ru/news/1Garcia_Herrera.pdf
- Coronel, C; et al (2018). Factores de riesgo de la infección respiratoria aguda en menores de cinco años. Revista Archivo Médico de Camagüey versión On-line ISSN 1025-0255 AMC vol.22 no.2 Camagüey mar-abr. 2018.
- Acute Respiratory infections: the forgotten pandemic. Communiqué from the international conference on acute respiratory infections, held in Canberra (2009), Australia.
- Graciani Noriega D, Ampuero López A. Infecciones agudas traqueales y del árbol bronquial. Med – Programa From medica Contin Acreditado. Octubre 2018; 12(64): 3741 – 50.
- OMS. Prevención y control de infección en enfermedades respiratorias agudas con tendencia epidémica y pandémica durante la atención sanitaria. Pautas provisionales de la OMS. WHO/CDS/EPR/2007.
- Chen SY, Su CP, Ma MH, et al. (2004) Predictive model of diagnosing probable cases of severe acute respiratory syndrome in febrile patients with exposure risk. Ann Emerg Med.
- Junco, RA (2015) Inmunoserología en el Laboratorio de Microbiología Clínica. Oct-Dic 2020 Disponible en: [Inmunoserología en el Laboratorio de Microbiología Clínica.pdf](#).
- Flores C, Méndez M, Astudillo C, Cerda H, Espinoza T, Montes S, et al. Infección por adenovirus en hospital de niños con enfermedades respiratorias crónicas. Rev. Chil Pediatr 2013; 84 (5): 522-6. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v84n5/art06.pdf>.
- Camps Jeffers, Mariela; Calzado Begue, Dominga; Galano Guzmán, Zulema; Perdomo Hernández, Juan O. (2015) Infecciones respiratorias agudas pediátricas. Un acercamiento a la bronquiolitis. Revista Información Científica, vol. 90, núm. 2, marzo-abril, 2015, pp. 391-400. Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo. Cuba.
- González Valdés JA. Las infecciones respiratorias agudas en el niño. Rev cubana Pediat. 2013;85(2):147-148.
- García Corzo JR, Niederbacher Velásquez J, González Rugéles CI, Rodríguez Villamizar LA, Machuca Pérez M, Torres Prieto A, et al. Etiología viral de Infecciones Respiratorias Agudas en niños menores de 5 años en las provincias Comunera y García Rovira de Santander. Rev Univ Ind Santander Salud [Internet]. Abr-Jun 2016. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012108072016000200011&lng=en
- Green-McKenzie J, Gershon RR, Karkashian C. (2001) Infection control practices among correctional healthcare workers: effect of management attitudes and availability of protective equipment and engineering controls. Infect Control Hosp Epidemiol.

14. Coker R, Mounier-Jack S. (2006) Pandemic influenza preparedness in the Asia-Pacific region. *Lancet* 2006
15. Esteban D. (1994) *Virus en evolución*. Madrid: Eudema.
16. Hughes JM. (1998) Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): results and implications for the future. *Chemotherapy*.
17. Imai T, Takahashi K, Hasegawa N, Lim MK, Koh D. (2005) SARS risk perceptions in healthcare workers, Japan. *Emerg Infect Dis*
18. Kallander K, Nsungwa-Sabiiti J, Balyeku A, Pariyo G, Tomson G, Peterson S. (2005) Home and community management of acute respiratory infections in children in eight Ugandan districts. *Ann Trop Paediatr*
19. Ofner M, Lem M, Sarwal S, Vearncombe M, Simor A. (2003) Cluster of severe acute respiratory syndrome cases among protected health care workers-Toronto, April.
20. Pang X, Zhu Z, Xu F, et al. (2003) Evaluation of control measures implemented in the severe acute respiratory syndrome outbreak in Beijing.
21. Quinlan B, Loughrey S, Nicklin W, Roth VR. (2003) Restrictive visitor policies: feedback from healthcare workers, patients and families. *Hosp*.
22. Seto WH, Tsang D, Yung RW, et al (2003). Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet*.
23. Tsai MC, Arnold JL, Chuang CC, Chi CH, Liu CC, Yang YJ (2004). Impact of an outbreak of severe acute respiratory syndrome on a hospital in Taiwan. *Emerg Med J* 2004;
24. Weissenbacher, M. et al (1998) El desafío de las enfermedades emergentes y reemergentes. *Revista Médica de Uruguay*; 14: 34-48. Uruguay.
25. Suarez, Margarita María, et al. "Características clínicas y epidemiológicas de pacientes pediátricos con serología positiva para *Mycoplasma pneumoniae*, atendidos en un hospital de tercer nivel durante el periodo 2006-2008." *Colombia Medica*, vol. 42, no. 2, 2011, pág. 138+. Gale OneFile: Informe Académico, link.gale.com/apps/doc/A259751896/IFME?u=anon~5a40b9b6&sid=googleScholar&xid=49a71a40. Consultado el 16 de julio de 2021.
26. Ledesma, Martin Manuel; Ferrari, Alejandro; La inmunoserología como indicador del estatus sanitario en Camélidos Sudamericanos; 1-1-2016.
27. Martín M. Ledesma, Ailén M. Díaz, Claudia Barberis, Carlos Vay, Marcela A. Manghi, Juliana Leoni, Marisa S. Castro and Alejandro Ferrari. Isolation, identification and serological survey of *Acinetobacter Iwoffii* in South American camelids; evaluation of serological tests for future large scale surveys. En prensa *Frontiers in Microbiology* (julio 2016).
28. Adrián Friedrich, Martín Ledesma, Ignacio Landone, Alejandro Ferrari, Juliana Leoni. Production of a monoclonal antibody against serum immunoglobulin M of South American camelids and assessment of its suitability in two immunoassays. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. July, 2014. DOI: 10.1177/1040638714543675.
29. Martín Ledesma, Matías Micucci, Darío Errico, Oscar Pérez, Gabriela Calamante, Alejandro Ferrari. Inmunoprofilaxis antirrábica en camélidos sudamericanos. *Revista SNS*. Vol 1, No 3 (2014). Verano (diciembre 2013 - marzo 2014).



30. Ferrari A., Ledesma M, Leoni J. Heavy Chain Antibodies: The panacea for human health or just incomplete proteins? *Current Trends in Immunology* (2013), Vol. 14, Pages: 23 – 33.