

Respuesta inmunitaria específica a la vacuna contra la Hepatitis B

Specific immune response to Hepatitis B vaccine

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción:
Fecha de aceptación:

¹ Miguel Díaz Álava
<https://orcid.org/0000-0002-8013-0010>
Hospital Teodoro Maldonado Carbo

² Juan Cadena Alvarado
<https://orcid.org/0000-0002-0323-4385>
Hospital Teodoro Maldonado Carbo

³ Roxana Chalén Apolo
<https://orcid.org/0009-0003-9861-611X>
Hospital Teodoro Maldonado Carbo

⁴ Shanesia Gilbert Alvarado
<https://orcid.org/0009-0007-0823-0416>
Universidad de Guayaquil

⁵ Nadia Villamar Santos
<https://orcid.org/0009-0009-4181-4856>
Universidad de Guayaquil

Miguel Díaz Álava¹, Juan Cadena Alvarado², Roxana Chalén Apolo³, Shanesia Gilbert Alvarado⁴, Nadia Villamar Saltos⁵

RESUMEN

La respuesta inmunitaria específica se basa en mecanismos de defensa proporcionado por el sistema inmunológico ante la presencia de patógenos específicos, en este caso el virus de la hepatitis B. En este tipo de respuesta inmunológica se involucra dos tipos de células fundamentales como son los linfocitos B y los linfocitos T, los cuales cumplen funciones de producción de anticuerpos y de lisis celular respectivamente. El análisis de anticuerpos séricos contra el virus de la Hepatitis B se realizó en 1702 trabajadores del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, de la ciudad de Guayaquil, entre el periodo de 2021-2022. Se utilizó una metodología descriptiva, analítica, transversal y prospectiva. De 1702 trabajadores, el 68% fueron mujeres y el 32% hombres. La cohorte predominante tuvo edades comprendidas entre 34 y 40 años, representando el 91% del total. La mayoría de los participantes pertenecían al personal de salud en un 63% del total, mientras que el 37% pertenece a personal administrativo del área de la salud. En el año 2023 se reveló datos de importancia médica sobre la inmunidad entre sus trabajadores. Los resultados demostraron la relevancia de las dosis de refuerzo en la respuesta inmunitaria, destacando la alta eficacia de la vacuna para alcanzar niveles de inmunidad activos. Se concluye con la evaluación a 245 trabajadores en el primer periodo y 1702 en el segundo, proporcionando una visión clara de cómo la inmunización progresiva mejora significativamente la protección contra la hepatitis B.

Palabras clave: inmunidad, anticuerpos, vacuna, virus, hepatitis B.



ABSTRACT

The specific immune response is based on defense mechanisms provided by the immune system in the presence of specific pathogens, in this case the hepatitis B virus. This type of immune response involves two fundamental types of cells, such as B lymphocytes and T lymphocytes, which perform antibody production and cell lysis functions respectively. The analysis of serum antibodies against the Hepatitis B virus was carried out on 1,702 workers at the Teodoro Maldonado Carbo Specialty Hospital, in the city of Guayaquil, between the period of 2021-2022. A descriptive, analytical, cross-sectional and prospective methodology was used. Of 1,702 workers, 68% were women and 32% men. The predominant cohort was between 34 and 40 years old, representing 91% of the total. The majority of participants were health personnel, with 63% of the total, while 37% were administrative personnel in the health area. In 2023, medically important data on immunity among its workers was revealed. The results demonstrated the relevance of booster doses in the immune response, highlighting the high efficacy of the vaccine to achieve active immunity levels. The study concludes with the evaluation of 245 workers in the first period and 1,702 in the second, providing a clear view of how progressive immunization significantly improves protection against hepatitis B.

Keywords: immunity, antibodies, vaccine, virus, hepatitis B.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema inmunológico está constituido por células, tejidos y órganos especializados en mecanismos de defensa frente a microorganismos patógenos como virus, bacterias y hongos.

Existen dos tipos de inmunidad, la primera es la inmunidad innata, la cual se encuentra presente desde el nacimiento del ser humano, entre ellas incluye la barrera cutánea, membranas y mucosas en general.

Por otro lado, está la inmunidad adaptativa o adquirida, la cual se adquiere a lo largo de la vida del individuo, a través de la exposición de agentes patógenos o sustancias tóxicas que liberan los mismos, esto genera una respuesta inmunitaria, donde se detecta y elimina al antígeno, dando como resultado fisiológico la creación de anticuerpos.

En el mecanismo de la respuesta inmune innata, los microbios que logran traspasar las barreras epiteliales y entrar en los tejidos son fagocitados por macrófagos residentes tisulares. Estas células secretan citoquinas que activan el endotelio, y permiten reclutar otras células con capacidad fagocítica, como los polimorfonucleares. Se genera el fenómeno inflamatorio que es la consecuencia del reclutamiento de leucocitos y extravasación de proteínas plasmáticas al sitio de la infección.

Mientras que el mecanismo de la respuesta inmune adaptativa se activa después que la inmunidad innata con la activación de receptores que detectan el material genético del virus, generando así la producción de citoquinas como son los interferones. A su vez, se activan los linfocitos T citotóxicos y las células NK para destruir a los viriones circulantes en el organismo del individuo.

El virus de la hepatitis B (VHB) pertenece a la familia Hepadnaviridae, tratándose de un virus con ADN circular y parcialmente de doble cadena. Cada partícula tiene unos 42 nanómetros de diámetro y consta de un centro interno o nucleocápside icosaédrico rodeado de una cubierta lipoproteica externa.

Con respecto a sus antígenos específicos, los cuales son claves para el diagnóstico de la enfermedad, se encuentra el antígeno de superficie de la Hepatitis B (HBsAg), el antígeno central de la Hepatitis B (HBcAg), y el antígeno de la membrana de la hepatitis B (HBeAg); todo este grupo de antígenos le da el poder antigénico para estimular la respuesta inmunitaria del huésped.

Con respecto a su ciclo de vida, este virus tiene la capacidad de sobrevivir fuera del organismo humano en un periodo inferior de 7 días, por lo cual es posible que pueda seguir infectando a personas no vacunadas contra este virus. Se estima que su periodo de incubación oscila entre los 30 y 180 días; sin embargo, para su detección debe pasar un tiempo entre 1 a 2 meses después de la infección.

Su transmisión se da principalmente por transmisión maternofilial o por exposición a fluidos contaminados como sangre, saliva, secreciones vaginales, semen y flujo menstrual; también puede transmitirse ya sea por lesiones con objetos cortopunzantes, perforaciones y tatuajes.

Es por esto, que las estrategias mundiales del sector de la salud contra el VIH, las hepatitis víricas y las infecciones de transmisión sexual para el periodo 2022-2030 orientan al sector de la salud en la aplicación de medidas estratégicas para lograr los objetivos de poner fin al sida, las hepatitis víricas (en particular, las hepatitis B y C crónicas) y las infecciones de transmisión sexual de aquí a 2030. (OMS, 2024)

La vacuna contra la hepatitis B ofrece una protección del 95-100% contra la hepatitis B. La prevención de la infección por el virus de la Hepatitis B (VHB) evita el desarrollo de complicaciones, como enfermedades crónicas y cáncer de hígado. De acuerdo con el esquema de vacunación en la mayoría de los países se debe inmunizar contra la Hepatitis B en las primeras 24 horas del nacimiento, para luego seguir con las tres dosis durante el primer año de vida.

La elaboración de la vacuna contra la Hepatitis B se produce usando tecnología de ADN recombinante. Un plásmido que contiene el gen para el antígeno de superficie de la Hepatitis B (HBsAg) se inserta en la levadura común, que entonces produce HBsAg.

Las dos vacunas de antígeno único, Engerix-B y Recombivax HB, están conjugadas con aluminio. Hepisav-B (HepB-CpG) utiliza el adyuvante inmunoestimulante, oligodesoxinucleótido de citidina-fosfato-guanosina (CpG-ODN). PreHevbrio contiene antígenos de superficie de la Hepatitis B pequeños (S), medianos (pre-S2) y grandes (pre-S1). (Savoy, 2024)

Respuesta inmunitaria específica post vacunación

La eliminación global del virus de la Hepatitis B puede convertirse en una realidad gracias al uso de una vacuna eficaz y de bajo costo que ha estado disponible durante casi 30 años y se ha demostrado que la vacuna previene el Carcinoma Hepato Celular (HCC). Mejorar las tasas de vacunación al nacer y proporcionar terapia preparto a madres altamente virémicas para prevenir la transmisión de madre a hijo podría acelerar la erradicación de la Hepatitis B.

La inmunoprofilaxis con inmunoglobulina contra la hepatitis B y la vacuna contra la Hepati-

tis B en recién nacidos puede reducir la tasa de transmisión de madre a hijos del 90% al 10%. Cabe recalcar que, si la madre tiene un nivel de ADN del virus de Hepatitis B superior a 200000 UI/ml, la inmunoprofilaxis tiene una tasa de fracaso del 10 al 30% en los bebés nacidos.

La transmisión puede eliminarse mediante terapia antiviral administrada a la madre durante el tercer trimestre según un estudio controlado y aleatorizado de China donde se redujo la tasa de transmisión del 7% en el grupo de control al 0% en el grupo de tratamiento en la semana posparto 28.

Según este resultado se ha indicado que mujeres embarazadas con niveles de ADN del virus hepatitis B superiores a 200000 UI/ml se consideren para el tratamiento con Tenofovir de isopropilo fumarato (TDF) a partir del final del segundo trimestre y el comienzo del tercer trimestre (24 a 28 semanas de embarazo) sin interrupción de la lactancia materna y el tratamiento.

La vacuna contra la Hepatitis B es segura y eficaz. Indica que más del 95% de las personas vacunadas responden con anticuerpos específicos contra HBsAg ($> 10\text{mUI/mL HBsAb}$). Se sabe que el grado de protección frente a la Hepatitis B depende de la producción de anticuerpos HBsAb, y se considera satisfactorio alcanzar títulos superiores a 100 mUI/ mL una vez finalizado el esquema de vacunación. Estos valores de anticuerpos HBsAb disminuyen con el tiempo.

Una indicación de infección por el virus de la Hepatitis B es la presencia de un resultado positivo de HBsAg durante 6 meses. La inmunidad protectora se reconoce cuando el nivel de anti-HB es mayor que 10 UI/ml.

Los niveles de alanina amino transferasa (ALT)

suelen estar vinculados con la inflamación y daño hepático en pacientes con Hepatitis B crónica (HBC). Se recomienda que los valores de referencia de ALT se reduzcan a 30 U/l para los hombres y 19 U/l para las mujeres, ya que los niveles elevados dentro de lo que se considera normal (entre 40 y 70 U/l) están asociados con cirrosis y mortalidad relacionada con el hígado. Una actualización de las guías de la Asociación Americana para el Estudio de las Enfermedades del Hígado, del 2018, sugiere que los límites de ALT sean 35 U/l para los hombres y 25 U/l para las mujeres. (Nguyen et al., 2020)

El curso natural de la infección por el virus de Hepatitis B se describe en 5 fases distintas:

1. Fase “HBeAg-positivo de infección crónica por VHB”, consiste en altos niveles de ADN del virus hepatitis B, positividad de HBeAg y niveles normales de ALT.
2. Fase “HBeAg-positivo Hepatitis crónica B”, se caracteriza por altos niveles de ADN del VHB y ALT y necroinflamación hepática de moderada a grave. La mayoría de los pacientes pueden lograr la seroconversión de HBeAg y entrar en la tercera fase.
3. Fase “HBeAg-negativa, infección crónica por VHB”, se presenta con anti-HBe positivo, indetectable/bajo (<2,000 UI/ml) niveles de ADN del VHB y niveles normales de ALT.
4. Fase “HBeAg-negativa, Hepatitis crónica B” (reactivación), caracterizada por niveles moderados a altos de ADN del VHB en suero y ALT.
5. Fase “HBsAg-negativa”, se caracteriza por HBsAg en suero negativo con o sin anti-HBs. (Tout et al., 2020)

Eficacia de la vacuna

Se han evidenciado una prevalencia de Hepatitis B más alta en pacientes con hemodiálisis a diferencia de la población general, debido a una mayor exposición a transfusiones sanguíneas y el uso de técnicas invasivas que pueden estar contaminadas. Los pacientes con hemodiálisis pueden estar inmunocomprometidos debido a la producción exagerada de IL-6 y TNF alfa, además de una baja producción de IL – 10.

Siendo la vacunación muy fundamental dentro de las estrategias de tratamiento en los pacientes, aunque la seroconversión no sea tan alta y oscile entre el 50 - 80% debido al notable deterioro de la inmunidad humoral específica del VHB caracterizado por disminución de la función de células presentadoras de antígenos y a su vez de los linfocitos T auxiliares.

Diversos estudios han vinculado la baja respuesta a la vacuna de ADN recombinante con niveles bajos de albúmina (<30 g/L) y la desnutrición, considerando la primera como un indicador de respuesta a la vacuna. Además, la edad se identificó como un factor de riesgo para la falta de seroconversión en pacientes de hemodiálisis.

Un estudio con 108 participantes mostró que el 76% de los pacientes de hemodiálisis de entre 18 y 55 años respondieron a la vacuna contra el VHB; en el grupo de 56 a 75 años, la respuesta fue del 36,5%, y en el grupo de 76 a 95 años, solo del 22,2%, lo que coincide con lo que la literatura describe sobre la senescencia humoral.

También se encontró que los pacientes positivos para el VHC tienen un riesgo 5,5 veces mayor de no responder a la vacuna, mientras que los pacientes con un IMC >30 kg/m² presentan un riesgo 2,4 veces mayor, y aquellos con más de 5 años en tratamiento de diálisis tienen un riesgo 3,5 veces mayor.

(Suaréz et al., 2024)

Factores asociados a la no respuesta inmunológica

Se evidenció que las vacunas Engerix B® y Re-combivax tuvieron éxito contra la Hepatitis B y se define por el desarrollo de un valor de HBsAb ≥ 10 UI/L después de la vacunación. Ambas vacunas de antígeno único aprobadas para su uso en personas de todas las edades, aunque actualmente en España y otros países está más extendida la administración de Engerix B®.

Los niveles elevados de albúmina y la tasa de catabolismo proteínico son factores que aumentan las probabilidades de éxito. Además, ser joven, hombre y haber estado en tratamiento de hemodiálisis durante más tiempo se asocian con un mayor éxito en la vacunación. Curiosamente, padecer diabetes mellitus también incrementa las probabilidades de una buena respuesta.

Por otro lado, los factores que disminuyen la probabilidad de éxito en la vacunación incluyen una mayor relación neutrófilo-linfocito (NLR), el recuento de glóbulos blancos, altos niveles de hemoglobina en sangre, tener un catéter como acceso vascular percutáneo, la presencia de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) y padecer cualquier tipo de cáncer, excepto el de piel. Por cada año adicional, las personas aumentan un 0,7% de probabilidad de no desarrollar seroprotección. (Suaréz et al., 2024)

Impacto epidemiológico (Díaz Tamayo, 2020)

La infección causada por el virus de la Hepatitis B (VHB) supone un riesgo para casi 300 millones de personas a nivel mundial con una tasa de infección de 1,5 millones de personas anualmente.

Este virus ataca a las células hepáticas de forma que su ADN genómico ingresa en el núcleo celular

alterando su estructura para pasar a la replicación. En pacientes que se encuentran en tratamiento con hemodiálisis presentan mayor riesgo de padecer la infección y sus consecuencias pueden llegar a ser fatales para esta población. (Serrano, 2024)

En Ecuador, según datos del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública, entre 2013 y 2017 se reportaron 2886 casos de VHB, con prevalencia de HBsAg y HBsAb desconocidos en las provincias amazónicas. Por otro lado, se desconoce si se monitorea la prevalencia de la infección en los profesionales de la salud.

A pesar de su amplia aplicación en los establecimientos de salud, los datos de seroprotección de la vacuna, cobertura y grupos de población susceptible del personal de salud se registran precariamente. La prevalencia del virus sigue siendo mayor entre pacientes hemodializados siendo los pacientes con insuficiencia renal los que tienen mayor riesgo de infección de VHB y este riesgo se atribuye a las transfusiones de sangre

En la actualidad la infección por VHB en pacientes hemodializados ha llegado a considerarse un evento inusual debido a la implementación de pautas de control de infecciones específicas para hemodiálisis entre las cuales está: someter a hemodiálisis a pacientes HBsAg de la hepatitis B positivo en una sala de aislamiento del VHB, vacunar a los pacientes susceptibles al VHB y pruebas mensuales de HBsAg en pacientes susceptibles al VHB. (Cujilema, 2021)

Se ha demostrado que pacientes que pasen por la quinta etapa de la enfermedad crónica renal y que por tanto su condición es mortal presentan niveles de inmunidad más bajos, tanto innata como adaptativa, debido a la disfunción renal.

Por lo tanto, se intenta optimizar la vacunación teniendo en cuenta factores como el número de va-

cunaciones, la dosis administrada y cuando se les debe administrar con el objetivo de aumentar las tasas de seroconversión. Las personas han obtenido una mayor concentración de anticuerpos para el VHB cuando culminan la administración de la segunda dosis a diferencia de aquellos que fueron vacunados una sola vez.

Vacunación contra la hepatitis B: respuesta inmunológica

Se estudiaron los anticuerpos de superficie del VHB presentes en sangre tras la vacunación en pacientes con Insuficiencia renal crónica clasificándose los mismos en grupos de alta respuesta (HR), baja respuesta (LR) y no respondedores (NR).

Según las células T y anticuerpos post vacunación se observó la presencia de células T CD4 reactivas al VHB en todos los pacientes con anticuerpos suficientes y en el 70% de los NR, demostrando su estrecha relación que indican la eficacia de la vacuna y la protección contra el VHB.

Programas de vacunación y su efectividad

La vacunación es esencial para los trabajadores de la salud. La protección se mantiene mientras haya anticuerpos anti-HBs en la sangre. Cinco años después de la vacunación, aproximadamente el 80% de las personas vacunadas tienen niveles protectores de anticuerpos (10 mUI/ml o más).

La disminución de anticuerpos no implica necesariamente una pérdida de protección, ya que se ha demostrado que la memoria inmunológica en las células B permanece intacta incluso con bajos niveles de anticuerpos 7 a 8 años después de la vacunación contra la hepatitis B.

Los estudiantes de la salud son vulnerables a contraer Hepatitis B debido a la falta de esquemas de inmunización adecuados y a la falta de habilidades

para evitar riesgos profesionales, especialmente al estar en contacto con instrumentos contaminados. En el ámbito prehospitario, el riesgo aumenta debido a los diversos contextos en los que trabajan, como emergencias y desastres.

El esquema de vacunación debe aplicarse antes de la exposición a fluidos corporales, es decir, durante el entrenamiento y antes de las prácticas clínicas. Todo el personal de salud debe recibir tres dosis intramusculares de la vacuna contra la Hepatitis B (en la región deltoidea) con intervalos de cuatro semanas entre la primera y la segunda dosis, y seis meses entre la primera y la tercera dosis (0-1-6).

Se deben medir los anticuerpos anti-HBs dos o tres meses después de la última dosis. Se considera protegido al personal con anticuerpos ≥ 10 mIU/mL. Los anticuerpos protectores se alcanzan en un 95% a 98% de los vacunados a las seis semanas de iniciado el esquema.

La OMS no recomienda dosis de refuerzo para quienes han recibido la serie completa. La serie completa de vacunas genera niveles de protección superiores al 95% en lactantes, niños y adultos jóvenes, con una duración de al menos 20 años, y probablemente de por vida. (Díaz Tamayo, 2020)

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La población del presente estudio estuvo conformada por 1702 trabajadores del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, a los cuales se los inmunizó, previo consentimiento informado, con una vacuna que contiene los antígenos del virus de la Hepatitis B.

Primero se realizó la respectiva antisepsia de la zona a inocular, con la ayuda de algodón y alcohol, posteriormente por vía intramuscular, se ingresa la aguja en el músculo deltoides del brazo y se administra la sustancia.

El objetivo de este estudio fue medir la respuesta inmunitaria específica de trabajadores de la salud de la ciudad de Guayaquil, abarcando tanto profesionales de la salud como personal de varias áreas como de administración, diagnóstico y tratamiento, servicios generales, farmacéutico, técnico y servicios varios.

Posteriormente, se realiza la toma de muestra de sangre de los pacientes inmunizados, para luego ser sometidos en el laboratorio a pruebas serológicas de anticuerpos contra el virus de la Hepatitis B; finalmente se obtienen los resultados de los exámenes de laboratorio para evaluar los niveles de anticuerpos específicos y se registran los valores de la respuesta inmunológica adaptativa de cada uno de los trabajadores en una hoja de cálculo de Excel.

III. RESULTADOS

El presente estudio tiene una población total de 1702 trabajadores del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, de la ciudad de Guayaquil, y cuyas características sociodemográficas se muestran en la tabla 1.

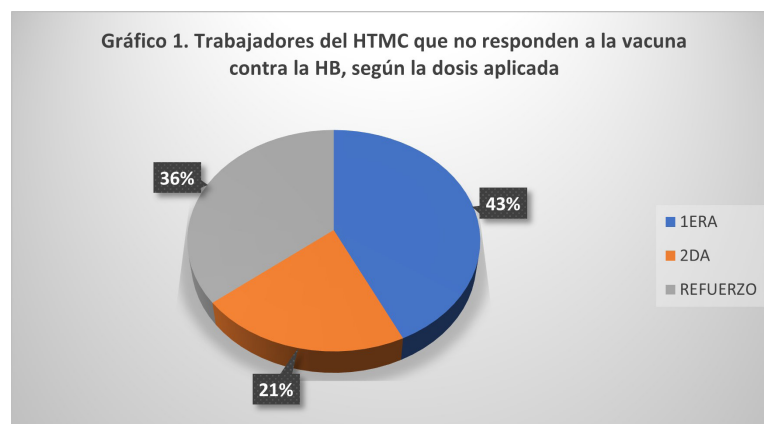
Variables	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Femenino	1149	68
Masculino	553	32
Edad (en años)		
18 - 39	151	9,0
40 - 64	1546	90,7
> 64	5	0,3
Área asignada		
Atención médica	1261	74
Apoyo técnico	165	10
Administrativa	137	8
Diagnóstico y tratamiento	96	6
Servicios generales	43	2
Puesto de trabajo		
Personal de salud	1074	63
Servicios varios	184	11
Cargo administrativo	174	10
Personal técnico	115	7
Farmacéutico y salud	92	5
Diagnóstico y tratamiento	62	4
Total	1702	100

Tabla 1. Características sociodemográficas de los trabajadores del Hospital Teodoro Maldonado Carbo (HTMC), de Guayaquil, vacunados contra el Virus de la Hepatitis B (VHB). Años 2021-2022.

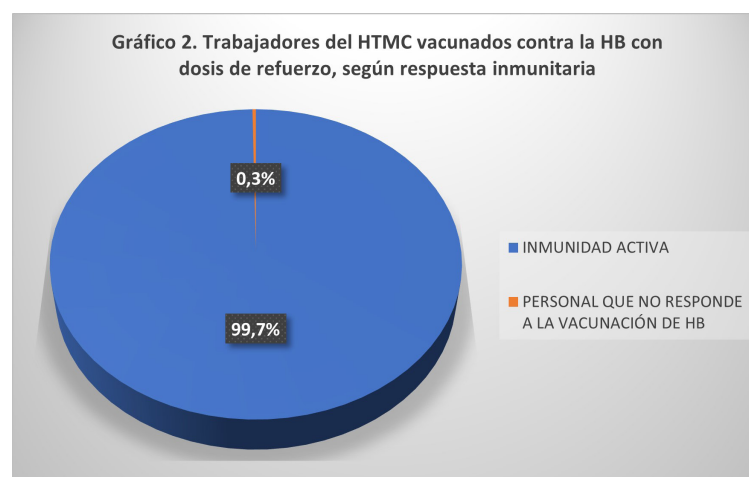
La tabla 1 indica que de los 1702 trabajadores del HTMC, 1149 (68%) son del sexo femenino y 553 (32%) del sexo masculino. Según los grupos de edad, 151 (9,0%) trabajadores tienen entre 18-39 años, 1546 (90,7%) tienen edades entre 40 -64 años y 5 (0,3%) trabajadores tienen más de 65 años.

Según el área asignada, de 1702 trabajadores 137 (8%) pertenecen al área administrativa, 165 (10%) son de apoyo técnico, 1261 (74%) de atención médica, 96 (6%) de diagnóstico y tratamiento y 43 (2%) pertenecen al área de servicios generales.

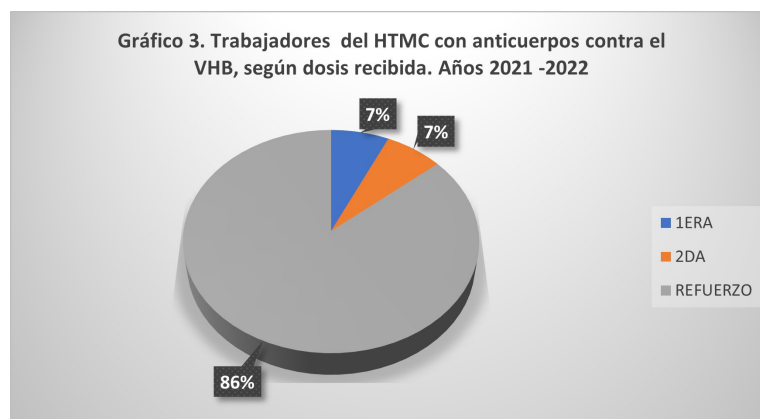
Según el puesto de trabajo, 174 (10%) trabajadores tienen cargo administrativo, 24 (1%) personal administrativo/personal de salud, 62 (4%) personal de diagnóstico y tratamiento, 1074 (63%) personal de salud, 25 (1%) personal de servicios generales, 45 (3%) personal farmacéutico, 115 (7%) personal técnico y 184 (11%) personal de servicios varios.



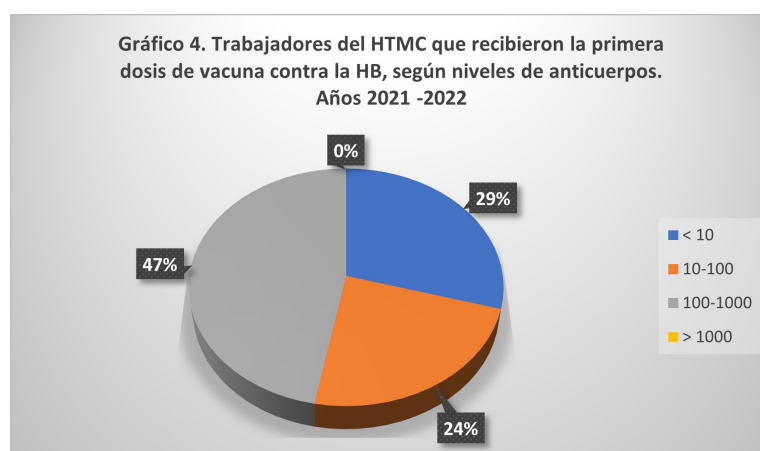
Del total de 1702 trabajadores se identificó que 14 trabajadores no respondieron a la vacuna contra la Hepatitis B, de los cuales 6 (43%) tenían administrada la primera dosis, 3 (36%) tenían administrada la segunda dosis y 5 (21%) tenían administrada la dosis de refuerzo, según se indica en el gráfico 1.



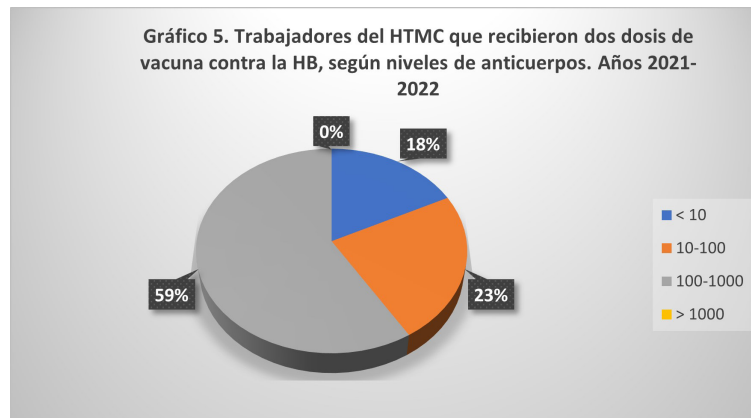
Del total de 1702 trabajadores que después de un año de aplicación de la dosis de refuerzo de la vacuna contra la Hepatitis B, se identificó 1697 (99,7%) personas con inmunidad activa y 5 (0,3%) personas que no respondieron a la vacunación contra la Hepatitis B, según se observa en el gráfico 2.



Sobre los anticuerpos séricos contra el virus de la Hepatitis B presentes en los trabajadores que se vacunaron en el periodo de 2021-2022, de un total de 245 se determinó que 17 (7%) se vacunaron con la primera dosis, 17 (7%) con la segunda dosis y 211 (86%) trabajadores fueron vacunados con dosis de refuerzo de esta vacuna, se aprecia en el gráfico 3.



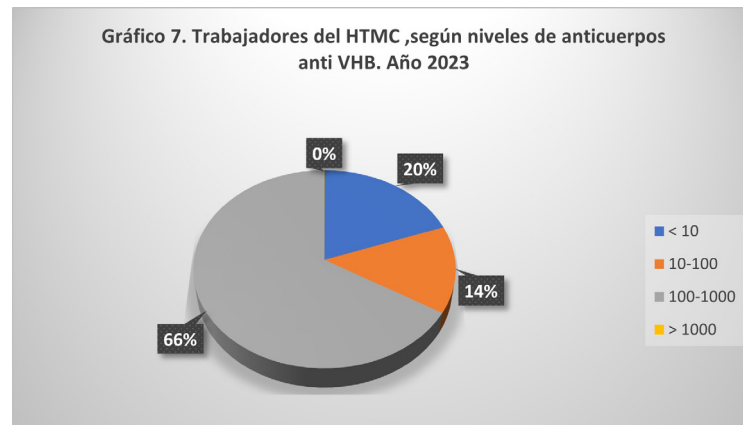
De los 17 trabajadores que fueron vacunados contra la Hepatitis B en el periodo 2021-2022 con la primera dosis se determinó la cantidad de anticuerpos, donde 5 (29%) tenían un valor <10 UI/L, 4 (24%) con un valor entre 10-100 UI/L, 8 (47%) con valor entre 100-1000 UI/L y en ese periodo no se registraron trabajadores que tengan >1000 UI/L, según se indica en el gráfico 4.



De los 17 trabajadores que fueron vacunados contra la Hepatitis B en el periodo 2021-2022 con la segunda dosis se determinó la cantidad de anticuerpos donde 3 (18%) presentan un valor <10 UI/L, 4 (23%) tienen un valor entre 10-100 UI/L, 10 (59%) con valor entre 100-1000 UI/L y en ese periodo no se registró trabajadores que tengan >1000 UI/L, según se observa en el gráfico 5.



De los 211 trabajadores que fueron vacunados contra la Hepatitis B en el periodo 2021-2022 con esquema completo se determinó la cantidad de anticuerpos donde 6 (3%) presentan un valor <10 UI/L, 6 (3%) tienen un valor entre 10-100 UI/L, 199 (94%) con valor entre 100-1000 UI/L y en ese periodo no se registraron trabajadores que tengan >1000 UI/L, según se aprecia en el gráfico 6.



En relación con la cantidad de anticuerpos séricos contra el virus de la Hepatitis B detectados en el laboratorio en el año 2023, se establecieron 4 rangos, de los cuales 331 (20%) presentaron un valor <10 UI/L, 241 (14%) presentaron un valor dentro de 10-100 UI/L, 1129 (66%) presentaron un valor de 100-1000 UI/L y 1 (0%) un valor >1000 UI/L, según se aprecia en el gráfico 7.

IV. DISCUSIÓN

El presente estudio realizado en el periodo de los años 2021 al 2022 de pruebas de anticuerpos séricos contra el virus de la Hepatitis B en trabajadores del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo demostró de un total de 245 trabajadores, 17 de ellos vacunados con la primera dosis 5 (29%) presentaban un valor <10 UI/L, siendo una concentración no reactiva, ya que la misma no es suficiente para proteger contra la enfermedad.

Es importante que la persona sea vacunada contra el virus, en el caso de que ya se haya realizado un diagnóstico de Hepatitis B, ya que esta concentración indica que la enfermedad no fue curada y que el tratamiento no ha sido ni está siendo eficaz o que se encuentra en la fase inicial.

De esos 17 trabajadores, 4 presentaban un valor de concentración de anticuerpos entre 10-100 UI/L, el cual se encuentra en un nivel indeterminado o insatisfactorio para vacunación, ya que puede indicar que la persona fue vacunada contra el virus de la Hepatitis B o que está en tratamiento y no siendo posible determinar si hubo cura de la enfermedad.

Por último, 8 trabajadores presentaron una concentración de entre 100 – 1000 UI/L, lo cual indica que la persona posee inmunidad contra el virus de la Hepatitis B, ya sea por medio de la vacunación o a través de la cura de la enfermedad.

De los 17 trabajadores que fueron vacunados con segundas dosis, 3 presentaba un valor <10 UI/L lo cual indica una disminución notable del número de personas que no tienen protección o inmunidad ante este virus y 10 trabajadores con valor entre 100-1000 UI/L con lo cual se llegó a la conclusión que con la segunda dosis mostraron una mejora, estando dentro del rango de 100 a 1000 aumentando la respuesta inmunitaria con cada dosis adicional.

Finalmente, 211 trabajadores vacunados contra la Hepatitis B con esquema completo donde 6 presentaron un valor <10 UI/L, 6 tenían valor

entre 10-100 UI/L y 199 con valor entre 100-1000 UI/L, resaltando aquí que las dosis de refuerzo son esenciales para asegurar altos niveles de anticuerpos, mostrando un claro beneficio en comparación con la administración de la primera o segunda dosis.

Para el año de 2023 de un total de 1702 trabajadores se identificó que 331 trabajadores presentaron un valor <10 UI/L, 241 de 10-100 UI/L y 1129 presentaron un valor de 100-1000 UI/L. De los 14 trabajadores no respondedores a la vacunación, 6 tenían la primera dosis, 3 tenían administrada la segunda dosis y 5 tenían administrada la dosis de refuerzo. Después de 1 año de aplicación de la vacuna de refuerzo se identificó 1697 personas con inmunidad activa y 5 personas que no responden a la vacunación contra la Hepatitis B.

La eficacia de la vacuna contra Hepatitis B es alta, como lo demuestra el hecho de que después de la dosis de refuerzo, todos los trabajadores (100%) alcanzaron inmunidad activa.

V. CONCLUSIONES

La vacunación contra la Hepatitis B es una intervención crucial que ha demostrado ser eficaz y segura en la prevención de esta infección, con el potencial de contribuir significativamente a su disminución y erradicación a nivel global. La vacuna no solo protege contra la Hepatitis B, sino que también reduce el riesgo de desarrollar carcinoma hepatocelular, un grave resultado asociado a la infección crónica por el virus.

La mejora en las tasas de vacunación al nacer y la implementación de terapias antivirales para madres con alta carga viral son pasos esenciales para reducir la transmisión vertical y, por ende, la prevalencia de la enfermedad.

Más del 95% de los individuos vacunados desarrollan anticuerpos protectores, y la serie completa de vacunación proporciona una protección duradera. Sin embargo, se observa una disminución en la respuesta inmune en grupos como pacientes en hemodiálisis, lo que subraya la necesidad de una atención especial para estas poblaciones vulnerables.

El análisis de los resultados estadísticos de este estudio realizado en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo entre 2021 y 2023 revela información crucial sobre la efectividad de la vacunación contra la Hepatitis B en trabajadores de la salud.

De un total de 245 trabajadores, se observó que la administración de la primera dosis mostró una respuesta inmunitaria deficiente en un 29% de aquellos vacunados, indicando la necesidad de completar el esquema de vacunación. Los resultados mejoraron significativamente con la segunda dosis, donde solo un pequeño porcentaje permaneció sin protección, evidenciando que la respuesta inmunitaria aumenta con cada dosis adicional.

Al analizar el esquema completo de vacunación, se constató que 199 de 211 trabajadores alcanzaron niveles de anticuerpos en el rango de 100-1000 UI/L, lo que indica una inmunidad alta y robusta.

En 2023, entre 1,702 trabajadores evaluados, 1,697 lograron inmunidad activa tras la dosis de refuerzo, lo que demuestra una eficacia notable de la vacuna, alcanzando casi el 100% de protección en el grupo vacunado. Sin embargo, se identificaron 5 no respondedores, lo que sugiere que existen factores individuales que pueden afectar la respuesta inmune a la vacunación.

La comprensión de las distintas fases de la in-

fección por Hepatitis B es crucial para el manejo clínico. La identificación temprana de estas fases permite implementar tratamientos específicos que pueden ayudar a prevenir la progresión hacia enfermedades más graves.

Aunque los niveles de anticuerpos pueden disminuir con el tiempo, la memoria inmunológica persiste. Esto sugiere que, a pesar de la caída en los niveles de anticuerpos, las personas vacunadas aún pueden tener protección contra la infección. Se recomienda realizar pruebas periódicas de anticuerpos en poblaciones de riesgo.

VI. RECOMENDACIONES

La inmunización es primordial para la sobrevivencia del ser humano, ya que ante la existencia de patógenos específicos causantes de enfermedades que pueden derivar en consecuencias letales, es de vital importancia que se siga promocionando la salud para prevenir enfermedades infecto contagiosas en todos los seres humanos a través de las campañas de vacunación.

La efectividad de las vacunas y sus refuerzos han mostrado resultados significativos para el avance de la ciencia, puesto que, al analizar la respuesta inmunitaria adaptativa con la generación de los respectivos anticuerpos, podemos corroborar el efecto positivo de las inmunizaciones contra la hepatitis B.

Adicional ello, se realiza un enfoque específico al personal de las instituciones de salud y sus puestos de trabajo, debido a que se encuentran expuestos ante patógenos altamente infecciosos que pueden poner en riesgo la salud de los trabajadores y de los pacientes.

Salvaguardando la seguridad física e integral de los colaboradores del área de la salud, se debe cumplir con todos los esquemas de vacunación

obligatorios para ejercer un puesto de trabajo dentro de la institución sanitaria; sumado a esto, se debe llevar un control del personal que se encuentra inmunizado y de los que aún no lo están para tener conocimiento de ello y tomar las medidas sanitarias respectivas.

Los gobiernos tienen el deber de proporcionar a través del Ministerio de Salud, las dosis suficientes de vacunas contra la Hepatitis B y otras enfermedades para todos los habitantes del país, para así evitar deficiencias en los esquemas de vacunación y regular la propagación de enfermedades infecciosas en el territorio nacional.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cujilema, J. L. (Julio de 2021). Conocimiento, percepción del riesgo y cuantificación de anticuerpos del antígeno de superficie de Hepatitis B en laboratorios clínicos. . Revista Venezolana de Salud Pública, 8. Obtenido de <https://revistas.uclave.org/index.php/rvsp/article/download/3468/2183/3585>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2021). Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Obtenido de <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/virus/virus-de-la-hepatitis-b#:~:text=El%20virus%20de%20la%20hepatitis,de%20una%20cubierta%20lipoproteica%20externa.>
- OMS. (9 de Abril de 2024). Hepatitis B. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>
- Organización Panamericana de la Salud. (2019). Obtenido de <https://www.paho.org/es/tag/vacunas-contr-hepatitis>
- Savoy, M. L. (Abril de 2024). MANUAL MSD. Obtenido de <https://www.msdmanuals.com/es-ec/professional/enfermedades-infecciosas/vacunaci%C3%B3n/vacuna-contr-la-hepatitis-b-hepb>
- Serrano, C. (mayo de 2024). Eficacia de la vacuna de la hepatitis B en pacientes hemodializados. Archivos de Medicina Universitaria, 9. Recuperado el Septiembre de 2024, de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/91272/RN7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz Tamayo, A. M. (2020). Seroprotección para virus de hepatitis B en estudiantes universitarios de atención prehospitalaria en Cali, Colombia. Revista Cubana de Salud Pública, 46, e1252.
- Nguyen, M. H., Wong, G., Gane, E., Kao, J.-H., & Dusheiko, G. (2020). Hepatitis B Virus: Advances in Prevention, Diagnosis, and Therapy. Clinical Microbiology Reviews, 33(2), e00046-19. <https://doi.org/10.1128/CMR.00046-19>
- Suaréz, R. C., González, K. Y. S., & Martínez, A. J. C. (2024). Actualización en vacunación contra la hepatitis B: Situaciones especiales y nuevas vacunas. Revisión de tema. Médicas UIS, 37(1), Article 1. <https://doi.org/10.18273/revmed.v37n1-2024011>
- Tout, I., Loureiro, D., Mansouri, A., Soumelis, V., Boyer, N., & Asselah, T. (2020). Hepatitis B surface antigen seroclearance: Immune mechanisms, clinical impact, importance for drug development. Journal of Hepatology, 73(2), 409-422. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.04.013>
- Moreno D, Alegre F, García-González N. Virología, epidemiología y mecanismos de transmisión del VHB. Anales Sis San Navarra. 2004;27(Suppl 2):7-16.
- Mejía JA. Vacuna antihepatitis B: Vacunas y toxoides. En: Rodríguez Carranza R. eds. Vademécum Académico de medicamentos. Sexta edición. México: McGraw Hill; 2014. p. 642-643.

- Velasco CA, Campo G. Seroprotección para virus de hepatitis B en residentes de la Universidad del Valle de Cali, Colombia. *Investigación en Educación Médica. Resúmenes*. 2015 [acceso 23/11/2015];4(14):53-115,e1-e28. Disponible <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007505715300302>
- Costa FM, Martins AM, Santos PE, Veloso DNP, Ferreira RC. ¿La vacunación contra hepatitis B es una realidad entre trabajadores de la Atención Primaria de Salud? . *Rev. Latino-Am Enfermagem* [Internet]. ene.-feb. 2013 [citado 21 feb 2019];21(1): [09 pantallas]. Disponible en: https://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n1/es_v21n1a05.pdf
- García P, De La Cerda G, Calvo M, Godoy R, Covarrubias C, Potin M, Quiroga T. Inmunogenicidad de una vacuna recombinante anti hepatitis B en personal de salud. *Rev Chil Infect*. 2002; 19(3):133-139.
- Ganju SA, Goel A. Prevalence of HBV and HCV infection among health care workers (HCWs) *J Commun Dis*. 2000;32:228–230.
- González A, Ramírez V, Almeida R, Zumaeta E, Ferrandiz J, Villanueva A et al. Durabilidad de la respuesta inmune antihepatitis B en trabajadores de la salud peruanos con 6 años de vacunados. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2000 Abr [citado 19 mar 2020]; 19(1): 51-58. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002000000100008&lng=es.
- Chathuranga LS, Noordeen F, Abeykoon AM. Immune response to hepatitis B vaccine in a group of health care workers in Sri Lanka. *Int J Infect Dis*. 2013 Nov;17(11):e1078-9. doi: 10.1016/j.ijid.2013.04.009. Epub 2013 Jun 28. PMID: 23810225.
- Zamani F, Fallahian F, Hashemi F, Shamsaei Z, Alavian SM. Immune response to hepatitis B vaccine in health-care workers. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2011 Jan;22(1):179-84. PMID: 21196642.
- Ruiz L, Alfaro W, Fainsgezicht I. Evaluación de la respuesta serológica a la vacuna contra la hepatitis B en una población laboral hospitalaria. *Revista Médica del Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera*. 1999; 34