Arch méd Camagüey. 2024; 28:e10688 **Carta al director**

ISSN 1025-0255

Las vacunas, su importancia y repercusión en la salud humana

Vaccines, their importance and impact on human health

María Obdulia Benítez-Pérez[1*] https://orcid.org/0000-0003-2340-0974

[1] Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Manuel Fajardo Rivero. Departamento Docencia. Villa Clara, Cuba.

*Autor para la correspondencia (email): mobdulia@infomed.sld.cu

Recibido: 25/02/2025

Aprobado: 27/02/2025

Ronda: 1

Estimado director:

Es conocida la importancia de la vacunación en el mundo moderno para prevenir un sin número de enfermedades. Los microorganismos no fueron conocidos hasta 1674, cuando Antonie van Leeuwenhoek, científico autodidacta y naturalista, descubrió el mundo microscópico.(1)

Las vacunas, cuyo objetivo principal es generar memoria inmune protectora específica del antígeno, de larga duración, son composiciones biológicas destinadas a prevenir y controlar enfermedades infecciosas graves y a veces, mortales. Al exponer al organismo a una forma debilitada o inactiva de un patógeno, permite a este desarrollar defensas sin sufrir la enfermedad en sí, que no solo protege de manera individual, sino que también contribuye a la inmunidad colectiva.(2)

Durante siglos las enfermedades infecciosas, causaron sufrimientos, muerte y desolación a la humanidad, al desvastar poblaciones enteras. Por consiguiente, los primeros datos que se conocen sobre vacunas datan del siglo VII, cuando budistas indios ingerían veneno de serpientes para inmunizarse por sus efectos. En el siglo X, se descubrió en un pueblo chino la práctica de la variolización (método rudimentario originario de China e India), que consistía en inocular el virus a una persona susceptible a través de la nariz o de un rasguño en la piel, tras someter las pústulas variolosas y el almizcle, a un proceso de ahumado para disminuir su virulencia y conferir inmunidad.(3,4)

(cc) BY-NC

Fue Edward Jenner, quien describió el término vacuna en el siglo XVIII, derivado de Vacca, palabra latina que significa vaca, e inoculó a un niño de ocho años, con lesiones de viruela vacuna de las manos de las lecheras, que le proporcionó inmunidad en 1796. La evolución del proceso de vacunación continuó en 1885 con el científico Louis Pasteur, que produjo la de la rabia, una de las investigaciones más importantes de la Microbiología y la Inmunología y luego el bacteriólogo español Jaime Ferrán y Clúa, descubrió la anticolérica.[3]

Emil Adolf Von Behring y el bacteriólogo japonés Shibasaburo Kitasato descubrieron, en 1890, la antitoxina del tétanos, al inyectar el suero sanguíneo de un animal afectado que generaba inmunidad. En 1892, Waldemar Mordecai Haffkine consigue la vacuna frente a la peste. No es hasta 1896 cuando Fraenkel, Beumer, Peiper y Wrigth comienzan la vacunación antitifoídica con fines profilácticos. En 1922 se descubre la vacuna contra la tuberculosis por parte de Albert Calmette y Camile Guerin y en 1923 se desarrolló la inmunización contra la difteria por Gaston Ramón y también contra la tosferina por Thorvald Madsen. Ya en 1932 se descubre la vacuna contra la fiebre amarilla y Sawner, Kitchen y Lloyds inmunizan contra ella. En 1954 se obtuvo la primera vacuna antipoliomielítica con virus muerto (Jonas Salk) y la segunda con virus vivo atenuado, en 1961 (Albert Sabin).[3,4,5]

En la década de los 60 (1966) Hilleman y colaboradores obtienen la vacuna antiparotidítica de virus vivos atenuados y un año después Auslien descubre la del neumococo. En 1968 Gotschlich crea la antimeningocóccica C y en 1971 la antimeningocóccica A. En 1970 David Smith, desarrolló la vacuna contra el Haemophilus influenzae y en 1973 Michiaki Takahashi descubre la de la varicela. En 1976 Maupas y Hilleman elaboran la vacuna contra la hepatitis B. En 1987 se descubre la vacuna contra el meningococo B, por la doctora Concepción de la Campa, gran logro de la medicina cubana. Una vacuna de Merck M-M-R® combinada contra el sarampión, las paperas y la rubeola fue autorizada en los EE.UU. en el año 1971. En 2006 las autoridades de salud de los EE.UU., recomendaron una vacuna contra el rotavirus en bebés de 2, 4 y 6 meses de edad.[3,5]

La civilización del siglo XXI se enfrenta a nuevas pandemias, según Jurado et al.,[5] lo que significa un reto, en relación a los avances de la Biomedicina que no estuvieron disponibles para los científicos mencionados con anterioridad, como por ejemplo la vacuna recombinante inyectable contra el virus del Ébola, que contiene un virus de la estomatitis vesicular, atenuado y modificado y material genético que expresa proteínas del virus Ébola Zaire. Otro patrón lo constituyen las vacunas basadas en tecnología de ARN, que expresan parte de la proteína S del SARS-CoV2 en células huésped como: BNT162b2 (Comirnaty®, Pfizer- BioNTech) y mRNA-1273 (Moderna). Otras basadas en ADN: ChAdOx1 / AZD1222 (Universidad de Oxford /Astra Zeneca) que utiliza un vector viral de adenovirus del chimpancé, y la Ad26.COV2. S (Janssen) que lleva un vector viral de adenovirus del serotipo 26 no replicante con genes de la proteína S del SARS-CoV2.

(cc) BY-NC

En 1974 se creó el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), accionado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para trabajar la cobertura universal de vacunación y además recomendó implementar un sistema de vigilancia de los eventos adversos. Cuba inició el Programa Nacional de Inmunización (PNI) en 1962, resultado de las transformaciones políticas, económicas y sociales iniciadas en 1959, considerado el más amplio del mundo, con un sistema de vigilancia de eventos adversos implementado a partir de 1999.[6,7,8]

Las vacunas se aplican como modalidad profiláctica o terapéutica. Las profilácticas previenen enfermedades mediante la administración de antígenos a individuos sanos, por lo general diseñadas para generar anticuerpos que neutralizan el patógeno. No obstante, las terapéuticas se administran posteriormente a la exposición para reforzar el sistema inmunológico del sujeto contra una infección crónica, una afección premaligna o una enfermedad preexistente como el cáncer.[2]

Las vacunas están constituidas por bacterias o virus completos, atenuados, inactivados o muertos, toxoides, o partículas proteicas, polisacáridos o ácidos nucleicos, vectores virales y células presentadoras de antígenos sintéticos/vectores bacterianos, producido mediante ingeniería genética, cuyo principio de acción es activar linfocitos B y T de la respuesta inmune específica. En las vacunas subunitarias (proteínas, péptidos o ácidos nucleicos) se requieren componentes adicionales que incrementen la respuesta inmunitaria, llamados adyuvantes que se agrupan como inmunoestimuladores y los que permiten una liberación lenta y sostenida del antígeno. Estas se suministran en respuesta a un brote mediante campañas de vacunación masiva, para controlar una pandemia, epidemia, o dirigidas a grupos de riesgo específicos (contactos), como ocurrió durante la enfermedad por el virus del Ébola.[2,4,7,8]

Muchas son las experiencias obtenidas en Cuba en este sentido. El Dr. Tomás Romay, pionero en la inmunización antivariólica, escribió un informe sobre la inocuidad y la eficacia del procedimiento en 1795; además en 1887, se inauguró el primer servicio latinoamericano de vacunación antirrábica y en 1901 se estableció la vacunación obligatoria contra la viruela. En 1962 se organizó la primera campaña de inmunización contra la poliomielitis, que inició la participación comunitaria en las Américas. Desde 2004, excepto la triple viral, la polio (oral y parenteral) y la BCG, que se importan, las vacunas se fabrican en el país, en el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) y en el Instituto Finlay de Vacunas (IFV), apoyados por el Centro Nacional de Biopreparados (BIOCEN), a pesar de la gran crisis económica y el bloqueo comercial de EE.UU desde hace décadas, lo cual se puso de manifiesto en la respuesta ante la pandemia de COVID-19 y la vacunación dirigida a toda su población.[8,9]

(cc) BY-NC

En la actualidad, se administran 12 vacunas, que protegen contra 13 enfermedades, con una cobertura en toda la nación, superior al 98 %, con lo que se logró eliminar seis enfermedades inmunoprevenibles: poliomielitis (1962), difteria (1979), sarampión (1993), rubéola (1995), parotiditis (1995) y tosferina (1997), las cuatro complicaciones o formas graves, como la meningitis tuberculosa (1962), el tétanos neonatal (1972), la meningitis posparotiditis (1989) y el síndrome de rubéola congénita (1989), además se mantienen controladas la meningitis por *Haemofilus Influenzae* tipo B, la hepatitis B, la meningitis meningocócica y el tétanos.[9]

Durante el enfrentamiento a la pandemia de la COVID-19, se produjeron cinco medicamentos, la vacuna Abdala y el candidato vacunal Mambisa, de aplicación por vía nasal, las vacunas Soberana 02 y Soberana Plus y el candidato vacunal Soberana 01, integrado a los protocolos cubanos, con eficacia de Abdala para prevenir la enfermedad sintomática del 92,28 % y 91,2 % para la combinación de Soberana 02 y Soberana Plus. Otro problema de salud importante identificado y con un proyecto de control mediante vacunación priorizado por el Ministerio de Salud Pública y el PNI, a partir de 2006, son las neumonías y las meningitis por neumococo. La vacuna cubana, conjugada, polisacarídica, heptavalente, antineumocócica (serotipos 1, 5, 6B, 14, 18C, 19F y 23F) QUIMI-VIO®, previene la enfermedad invasiva, la neumonía y la otitis media aguda en niños de 1 a 5 años.[9,10]

No cabe duda que la vacunación permite erradicar enfermedades como la viruela y lograr el control eficiente de muchas enfermedades, como la polio, el sarampión, la rubéola, el síndrome de rubéola congénita, la difteria, el tétanos neonatal y la COVID-19; así como una reducción significativa de enfermedades prevenibles, como las diarreas por rotavirus y las infecciones graves por *Haemophilus Influenzae tipo B* y *Streptococcus pneumoniae*. En Cuba los avances investigativos en este terreno, favorecen el desarrollo de nuevas vacunas y adyuvantes, que hagan factible la protección de la población a través de la implementación de los esquemas de inmunización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1-Montero DA, Vidal RM, Velasco J, Carreño LJ, Torres JP, Benachi OMA; et al. Two centuries of vaccination: historical and conceptual approach and future perspectives. Front Public Health [Internet]. 2024 [citado 30 Dic 2024]; 11: [aprox.5 p.]. Disponible en: https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1326154

2-Ghattas M, Dwivedi G, Lavertu M, Alameh MG. Vaccine Technologies and Platforms for Infectious Diseases: Current Progress, Challenges, and Opportunities. Vaccines [Internet].2021 [citado 4 Feb 2025]; 9(12) : [aprox.3 p.]. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8708925/pdf/vaccines-09-01490.pdf

(cc) BY-NC

3-Berdasquera Corcho D, Cruz Martínez G, Suárez Larreinaga CL. La vacunación. Antecedentes históricos en el mundo. Rev cuban med gen integr [Internet]. 2000 [citado 30 Dic 2024];16(4):375-8. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21250000004000012&lng=es

4-Fragoso G, Rosas-Salgado G, Meneses-Ruiz G, Bobes RJ, Sciutto E. De vacunas y adyuvantes: los guerreros que nos protegen de infecciones. Inventio [Internet]. 2023 [citado 30 Dic 2024]; 19 (49): [aprox.4 p.]. Disponible en: https://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/925/1128

5-Jurado-Palomo J, Moreno-Ancillo A, Criado-Álvarez JJ. Historia prehistorica de las vacunas basadas en ácido ribonucleico mensajero (ARNm). Píldora Histórica [Internet]. 2021 [citado 30 Dic 2024]; 11: 28-31. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/351946228

6-Mantecón Estrada MD, Galindo Santana BM, Tejeda Fuentes A, Cruz Rodríguez E, Concepción Díaz D. Vigilancia de los eventos adversos a la vacunación en Camagüey (2018). Rev cuba hig epidemiol [Internet]. 2023 [citado 30 Dic 2024]; 60: [aprox.27p.]. Disponible en: https://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/1270

7-Sistema de Atención Integral a la Salud. Las vacunas. Breve historia e importancia [Internet]. México: Universidad Veracruzana; 2023 [citado 30 Dic 2024]. Disponible en: https://www.uv.mx/saisuv/files/2023/10/Nota-Vacunacion.pdf

8-López Ambrón L, Egües Torres LI, Pérez Carreras A, Galindo Santana BM, Galindo Sardiña MA, Resik Aguirre S; et al. Experiencia cubana en inmunización, 1962–2016. Rev Panam Salud Publica [Internet]. 2018 [citado 30 Dic 2024]; 42: [aprox.10p.]. Disponible en: https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.34 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6385620/

9-Alonso A, Selva Suárez L, López de Villavicencio R, Caballero González L. Enfrentamiento a la Covid -19 en Cuba. El proceso de vacunación. Cadernos do CEAS: Revista Crítica de Humanidades [Internet]. 2021 [citado 30 Dic 2024]; 46 (253): 317-338. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/357389214_ENFRENTAMIENTO_A_LA_COVID-19_EN_CUBA_EL_PROCESO_DE_VACUNACION

10-CECMED. Resumen de las características del producto [Internet]. La Habana, Cuba: CECMED, MINSAP; 2024 [citado 30 Dic 2024]. Disponible en: https://www.cecmed.cu/registro/rcp/biologicos/quimi-vior-vacuna-conjugada-polisacarido-neumococico-adsorbido

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

María Obdulia Benítez-Pérez (Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. Administración del proyecto. Recursos. Supervisión. Validación. Visualización. Redacción –borrador original. Redacción-revisión y edición).

(cc) BY-NC