Rev. Latino-Am. Enfermagem
2022;30(spe):e3803
DOI: 10.1590/1518-8345.6285.3803
www.eerp.usp.br/rlae

RLAE
Revista Latino-Americana de Enfermagem

Artículo Original

Factores ambientales asociados con la cobertura de la vacuna contra el virus del papiloma humano en adolescentes: análisis de 2016 a 2020

Bianca Maria Oliveira Luvisaro[1]
https://orcid.org/0000-0002-6093-2956
Thales Philipe Rodrigues da Silva[1]
https://orcid.org/0000-0002-7115-0925
Tercia Moreira Ribeiro da Silva[1]
https://orcid.org/0000-0002-5261-2266
Sheila Aparecida Ferreira Lachtim[1]
https://orcid.org/0000-0002-3323-5776
Janaina Fonseca Almeida Souza[1]
https://orcid.org/0000-0002-4017-4772
Fernanda Penido Matozinhos[1]
https://orcid.org/0000-0003-1368-4248

Destacados: (1) La cobertura de la vacuna contra el virus del papiloma humano está por debajo de los objetivos en Minas Gerais. **(2)** Las tarifas están asociadas con aspectos inherentes al entorno social, como la violencia. **(3)** El entorno proporciona información relevante para comprender los resultados de salud.

Objetivo: analizar la asociación entre los factores del entorno social y las tasas de cobertura de la vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH) en los adolescentes del estado de Minas Gerais. **Método:** estudio epidemiológico, ecológico, con análisis de panel y de tendencia, en el período de 2016 a 2020. La población estaba compuesta por adolescentes de 9 a 13 años. Las variables ambientales fueron las tasas de cobertura; el índice de desarrollo humano municipal, la renta, la educación y la longevidad, y la tasa de violencia. Se utilizó el modelo autorregresivo de Prais-Winsten, el cálculo de la variación porcentual media anual y la regresión en panel. **Resultados:** las tasas de cobertura de la vacuna en todas las regiones analizadas están por debajo de los objetivos recomendados por el Ministerio de Salud. Además, estas tasas están asociadas a los factores relacionados con la aplicación de la primera dosis y a aspectos inherentes al entorno social, como la tasa de violencia. **Conclusión:** las evidencias encontradas demostraron que, aunque tenues, aspectos del entorno, además de las características individuales, proporcionan informaciones relevantes para comprensión de la ocurrencia de los resultados de salud, una vez que para esa vacuna tenemos la fuerte influencia del entorno y de la edad como factores asociados a la baja tasa de vacunación.

Descriptores: Inmunización; Cobertura de Vacunación; Adolescentes; Papilomaviridae; Epidemiología; Análisis de Regresión.

* Este artículo hace referencia a la convocatoria "La salud del adolescente y el papel de la(o) enfermera(o)". Editado por la Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Centro Colaborador de la OPS/OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, Ribeirão Preto, SP, Brasil. La publicación de este suplemento contó con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). Los artículos se han sometido al proceso estándar de revisión por pares de la revista para suplementos. Las opiniones expresadas en este suplemento son exclusivas de los autores y no representan las opiniones de la OPS/OMS.

[1] Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Cómo citar este artículo

Luvisaro BMO, Silva TPR, Silva TMR, Lachtim SAF, Souza JFA, Matozinhos FP. Environmental factors associated with human papillomavirus vaccine coverage in adolescents: 2016-2020 analysis. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2022;30(spe):e3804. [Access ___ ___ ___]; Available in: _____. https://doi.org/10.1590/1518-8345.6285.3804
month day year URL

Introducción

El virus del papiloma humano (VPH) es una de las infecciones de transmisión sexual más prevalentes en el mundo[1]. El VPH es un virus capaz de infectar la piel y las mucosas del ser humano y, dependiendo de su subtipo y de la persistencia de la infección, se asocia a la aparición de verrugas anogenitales y cutáneas y de neoplasias del tracto anogenital, siendo la más frecuente la del cáncer cervical, también conocido como cáncer del cuello del útero[1-2].

El cáncer de cuello uterino es, en todo el mundo, una enfermedad prevenible, curable, con alta morbilidad y mortalidad. En Brasil, este cáncer ocupa el tercer lugar entre las neoplasias malignas en las mujeres y el cuarto en mortalidad[2]. La principal estrategia para el control de esta neoplasia es la prevención primaria a través de la vacuna contra el VPH[1].

La introducción de la vacuna contra el VPH en el mundo ocurrió hace más de diez años; sin embargo, muchos países todavía encuentran obstáculos para mantener las tasas de cobertura de vacunación en los niveles recomendados a nivel mundial[1,3]. Para Brasil, la meta estimada por el Ministerio de Salud (MS), en cada dosis, es de 80%[4-5]. Estudios previos comprueban que la meta recomendada por el MS abarca gran parte de la población-objetivo, los adolescentes, pues esa vacuna debe ser preferentemente administrada antes del inicio de la vida sexual debido a la historia natural de la enfermedad. Además, este objetivo pretende conseguir una protección colectiva contra el VPH, previniendo así el cáncer de cuello uterino[1,3-6].

En 2020, La Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó una estrategia global para la eliminación de este cáncer, estableciendo el aumento de los objetivos para el año 2030[3]. Uno de estos objetivos es que los países alcancen un nivel de la tasa de vacunación contra el VPH del 90% para todo el público objetivo, es decir, niñas y niños de 9 a 15 años de edad[3].

En Brasil, la implantación de la vacuna contra el VPH en el calendario del Programa Nacional de Inmunización (PNI) ocurrió en 2014 y, desde entonces, se establece una rutina de vacunación de forma gradual[4-5]. Actualmente, esta vacuna se ofrece tanto a mujeres adolescentes como a hombres adolescentes, en los grupos de edad de 9 a 13 años y de 11 a 14 años, respectivamente, en el esquema de dos dosis, con un intervalo de seis meses entre ellas[4]. Para que ocurra el poder real de inmunogenicidad de la vacuna, debe realizarse en el esquema completo, es decir, en dos dosis, de acuerdo con el grupo de edad y los criterios establecidos[4-5].

Con respecto a las tasas de cobertura de la vacuna contra el VPH en Brasil, no son considerablemente diferentes de las coberturas de vacunación de otros países y son insuficientes para alcanzar el objetivo global para la erradicación del cáncer de cuello de útero[3,6-7]. En 2014, poco después de su implantación, el 87% de los municipios brasileños alcanzaron el objetivo recomendado en la primera dosis, pero apenas el 32% de ellos alcanzaron el objetivo recomendado en la segunda dosis[6]. Actualmente, las tasas de cobertura de la segunda dosis son cada vez más bajas en todo el territorio brasileño.

Los análisis sobre la estrategia de vacunación de la primera y de la segunda dosis de esa vacuna muestran que la primera fue realizada a gran escala y con mucha divulgación por parte de los medios, siendo ampliamente divulgada y ofrecida en las escuelas municipales y estatales[6-8]. Este aspecto puede justificar las tasas por encima de la media recomendada en casi todo el territorio nacional. Sin embargo, con respecto a la segunda dosis y los años siguientes, la vacuna contra el VPH comenzó a ofrecerse solo en los centros de salud, lo que puede ser una de las razones de las bajas tasas de cobertura de vacunación[6-8].

La búsqueda del aumento de las tasas de vacunación para los adolescentes plantea muchos desafíos. Entre ellos destaca: la decisión de vacunarse, tanto por los responsables como por la propia decisión de los adolescentes. Con respecto a la no aceptabilidad de esta vacuna, ocurre, en su mayoría, como resultado de las diversas noticias erróneas (*fake news*)[8].

En general, la aceptabilidad de las vacunas es un proceso complejo que puede verse afectado por varios factores. En el entorno de la decisión de vacunarse en 2014, el grupo *Strategic Advisory Group of Experts* (SAGE) buscó comprender los factores determinantes de la vacunación[9].

El grupo elaboró un modelo organizado en tres dominios principales: (1) influencias contextuales: factores históricos, socioculturales, ambientales, del sistema de salud/institucionales, económicos o políticos; (2) influencias individuales y grupales: derivadas de la percepción personal de la vacuna o influencias del entorno social, y (3) cuestiones específicas de la vacuna y directamente relacionadas con sus características o el proceso de vacunación[9]. Definió además el término "vacilación de vacunación" como el retraso en la aceptación o rechazo de la vacunación, a pesar de la disponibilidad de servicios para tal[9].

Otros factores que contribuyen a la baja adherencia de los adolescentes a las vacunas son: la vulnerabilidad social, económica y las cuestiones vinculadas a las dificultades de acceso de ese público a los servicios de salud, muchas veces por no buscar atención y, cuando lo buscan, encuentran pocas orientaciones (en algunos casos, correctas) por parte de los profesionales de salud[1,8,10-12]. En este sentido, se observa la gran importancia del enfermero insertado en ese escenario. Ese profesional es el responsable por la gestión de los servicios de atención primaria a la salud en gran parte de Brasil y está al frente de las campañas de vacunación, desempeñando un papel de extrema relevancia

política para la buena adhesión de los adolescentes, además de ser referencia del equipo de salud[7-8,10-12].

Ante este contexto y la escasez de literatura nacional acerca del tema de la vacunación y el entorno específico para el público de adolescentes, se busca comprender los factores relacionados con la baja cobertura de vacunación contra el VPH entre los adolescentes, especialmente en la perspectiva del entorno social. Desde el punto de vista de los factores individuales, la literatura científica muestra que el bajo nivel educativo, bajos ingresos, la dificultad de acceso a los servicios de salud; el lugar de residencia, los dogmas interpuestos por los medios y las creencias religiosas, además del bajo conocimiento e información sobre la epidemiología del VPH, del cáncer y de la vacuna, son predictores de la baja cobertura de vacunación en este público[6-7,9-13].

Así, este estudio tuvo como objetivo analizar la asociación entre los factores del entorno social y las tasas de cobertura de la vacuna contra el virus del papiloma humano en los adolescentes del estado de Minas Gerais (MG), Brasil.

Método

Diseño del estudio

Se trata de un estudio epidemiológico, ecológico, en el que se procedió con el análisis en panel y de tendencia.

Local

El estudio tuvo como escenario el estado de Minas Gerais, Brasil.

Período

El estudio utilizó el marco temporal entre los años 2016 y 2020.

Población de estudio

La población del estudio estaba compuesta por adolescentes del sexo femenino y masculino, en el grupo de edad de 9 a 13 años, que tomaron la vacuna contra el VPH.

Dicho período, así como el grupo de edad utilizado, se justifica por ser el público objetivo de la vacuna en cuestión y por la integridad/consolidación de los datos en el sistema en línea a partir de 2016.

El estado de Minas Gerais está constituido por 853 municipios, divididos en 19 Superintendencias Regionales de Salud (SRS) y nueve Gerencias Regionales de Salud (GRS). Los municipios están delimitados a partir de las identidades culturales, económicas y sociales y de redes de comunicación e infraestructura de transportes compartidas, con la finalidad de integrar la organización y la planificación de acciones y servicios de salud[14].

Son ellos: Alfenas; Barbacena; Belo Horizonte; Coronel Fabriciano; Diamantina; Divinópolis; Governador Valadares; Itabira; Ituiutaba; Januária; Juiz De Fora; Leopoldina; Manhuaçu; Montes Claros; Passos; Patos De Minas; Pedra Azul; Pirapora; Ponte Nova; Pouso Alegre; São João Del Rei; Sete Lagoas; Teófilo Otoni; Ubá; Uberaba; Uberlândia; Unaí y Varginha.

Variables del estudio

Todos los datos de este estudio fueron extraídos por medio de bases de datos secundarias, disponibles en *sitios web* gubernamentales.

Los datos de la vacuna contra el VPH se extrajeron del Sistema de Información del Programa Nacional de Inmunizaciones (SI-PNI), disponible en el dominio público (http://sipni.datasus.gov.br/si-pni-web/faces/inicio.jsf).

Los datos demográficos fueron extraídos de la plataforma Atlas de Desarrollo Humano en Brasil (http://atlasbrasil.org.br/consulta/planilha) y los datos referentes a las características sociales fueron obtenidos por la Secretaría de Estado de Justicia y Seguridad Pública (SEJUSP) (disponibles en http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos).

En este estudio, la variable de interés (dependiente) fue la tasa de cobertura de la vacuna contra el VPH referente a la segunda dosis (D2) debido a los estudios referentes a su inmunogenicidad, eficacia y efectividad[4-5]. De esta manera, los sujetos deben haber tomado la primera dosis (D1) y luego la D2.

Con respecto a las variables independientes, se seleccionaron mediante revisión de literatura. Se consideraron aquellas que demostraron una posible asociación con la variable de interés[1,6-8,10-13]. Estos incluyen: las tasas de cobertura de la D1 de la vacuna contra el VPH; el índice de desarrollo humano municipal (IDHM); índice de desarrollo humano municipal de ingresos (IDHM de ingresos); el índice de desarrollo humano municipal educación (IDHM educación); el Índice de Desarrollo Humano Municipal longevidad (IDHM longevidad) y la tasa de violencia por 100 000 para cada SRS/GRS.

La tasa de violencia comprende los datos consolidados sobre crímenes violentos: suma de los registros de violación consumada; violación de persona vulnerable consumada; violación de persona vulnerable en grado de tentativa; violación en grado de tentativa; extorsión consumada; extorsión en grado de tentativa; extorsión mediante secuestro consumada; homicidio en grado de tentativa; robo consumado; robo en grado de tentativa; secuestro y cautiverio privado consumado; secuestro y cautiverio privado en grado

de tentativa, y homicidio consumado. Se resalta que para llegar hasta esas variables seleccionadas se hicieron pruebas preanálisis para la consistencia del estudio.

Tratamiento y análisis de los datos

Para el análisis estadístico se utilizó el programa *Statistical Software for Professional* (Stata), versión 16.0. Los objetivos de cobertura de vacunación para la D2 de la vacuna contra el VPH se calcularon por año y SRS y GRS.

Para el análisis de tendencia, fue empleado el modelo autorregresivo de Prais-Winsten, adoptando como variables dependientes las coberturas de vacunación (por año y por SRS y GRS) y las variables independientes fueron los años del estudio (2016 a 2020).

Para eso, fue necesario transformar la cobertura de vacunación por año y por SRS y GRS para la escala logarítmica, con el objetivo de reducir la heterogeneidad de la varianza de los residuos oriundos del análisis de regresión de series temporales[15-16].

Después del procedimiento analítico del análisis de tendencia, se realizó el cálculo de la variación porcentual media anual (*Annual Percent Change* – APC) para la variable dependiente analizada. Se utilizó la siguiente fórmula: APC=(−1 + 10 [b1]*100%), donde b1 se refiere al coeficiente angular de la regresión de Prais-Winsten. Para todo el procedimiento analítico se adoptó el nivel de significación del 5%. Resalta que para el cálculo del intervalo de confianza del 95% (IC95%) de las medidas de APC, fueron utilizadas las siguientes fórmulas: IC95% mínimo=(−1+10 [b1−t*e]*100%); y IC95% máximo=(−1+10 [b1+t*e]*100%), en las cuales los valores del coeficiente b1 (error estándar) fueron generados por el programa de análisis estadístico; la t se refiere al percentil 95% de prueba de la distribución T-Student y corresponde a 4 grados de libertad (2,776), que se refiere a los cinco años de análisis.

También se realizó un análisis de panel, ya que este tipo de análisis permite identificar cambios estructurales en la relación entre la variable dependiente y las variables independientes, porque acompaña una muestra determinada de individuos (regiones) en el tiempo. Se evaluaron las 28 GRS/SRS de Minas Gerais, siendo que todas presentaron datos completos en todas las variables, constituyendo así un análisis en Panel de forma balanceada por GRS/SRS y Año de análisis. Fue adoptado el modelo de efecto aleatorio, pues las variaciones regionales son identificadas por oscilaciones aleatorias alrededor de un valor medio constante, siendo así más eficiente y con menor variabilidad. La regresión del panel se demuestra mediante la siguiente fórmula:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \ldots + \varepsilon_{it}$$

En la fórmula, Y representa la variable dependiente, β representa la variación observada en Y cuando la variable independiente, X, aumenta en una unidad e ε indica la naturaleza estocástica del modelo. El suscrito i indica que las observaciones están indexadas por caso. Los suscritos i y t informan que las observaciones están indexadas, respectivamente, por GRS y tiempo. El modelo se vuelve más potente, pues acumulamos informaciones sobre la relación entre las condiciones sociodemográficas y socioambientales para todas las GRS y años.

Finalmente, se realizó la prueba de Hausman para verificar la consistencia del modelo.

Aspectos éticos

Debido a la naturaleza de este estudio, por utilizar datos de libre acceso, no fue necesario someter el proyecto al Comité de Ética en Investigación, conforme resolución 466/2012 del Consejo Nacional de Salud[17].

Resultados

Este análisis dio lugar a 140 observaciones anuales referentes a las tasas de vacunación contra el VPH en el período de 2016 a 2020, relacionadas con las 19 SRS y a las ocho GRS en el estado de Minas Gerais.

La Tabla 1 presenta las tasas de cobertura de la vacuna contra el VPH por grupo de edad, año y tendencia. Se observó que las variaciones de las tasas de cobertura tuvieron mayor proporción en el grupo de edad de 9 años, siendo que en el año de 2017, en la D1, ocurrió la mayor tasa. Ya la menor tasa ocurrió para las edades más avanzadas, siendo el grupo de 13 años el que más se destacó en relación con las demás. Con relación a los análisis de tendencia, se verificó que apenas el grupo de edad de 9 años mostraba un aumento y, en todas las demás edades, fueron decrecientes.

Tabla 1 – Análisis de la cobertura de la vacuna contra el VPH en el estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2016-2020

Grupo de edad (años)	2016 Cobertura		2017 Cobertura		2018 Cobertura		2019 Cobertura		2020 Cobertura		APC* (IC† 95%)		Tendencia	
	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡		D2§	
9	53,47	21,14	60,82	31,49	57,5	30,15	55,08	27,64	52,28	25,69	−1,29 (−3,79; 1,28)‖	Creciente	4,11 (−0,02; 8,41)	Creciente
10	9,75	17,41	13,65	27,6	8,31	20,58	8,77	19,79	8,01	18,47	−8,82 (−12,70; −4,77)	Decreciente	−3,83 (−7,08; −0,46)	Decreciente

(continúa en la página siguiente...)

(continuacion...)

Grupo de edad (años)	2016 Cobertura		2017 Cobertura		2018 Cobertura		2019 Cobertura		2020 Cobertura		APC* (IC† 95%)		Tendencia	
	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡		D2§	
11	3,42	11,51	5,58	9,17	3,83	8,19	3,48	7,21	4,1	8,18	−22,45 (−28,60; −15,76)	Decreciente	−20,84 (−24,84; 16,62)	Decreciente
12	2,63	9	5,41	6,99	1,78	3,92	1,38	3,42	1,57	3,66	−22,45 (−28,60; −15,76)	Decreciente	−20,84 (−24,84; −16,62)	Decreciente
13	1,25	3,43	4,2	6,38	1,21	2,62	0,77	1,68	0,83	1,83	−24,21 (−70,25; 93,07)	Decreciente	−23,43 (−28,20; −18,34)	Decreciente
Total	13,33	12,22	17,12	15,87	13,73	12,63	13,13	11,51	12,63	11,16				

*APC = *Annual Percent Change;* †IC = Intervalo de Confianza; ‡D1 = Primera dosis; §D2 = Segunda dosis

En la Tabla 2, se presenta la tasa de cobertura de la vacuna contra el VPH relacionada con D2 por SRG/GRS por año. Se observó que todas las regiones presentaron tasas por debajo de lo esperado para la cobertura de la D2, siendo que esas tasas demuestran una tendencia estacionaria con el paso de los años. La SRS Alfenas exhibió la mayor tasa de D2 en el año de 2017 (42,16) y la menor tasa fue obtenida en la SRS de Patos De Minas, en el año de 2016 (11,2).

Las regionales Ponte Nova y Ubá presentaron una tendencia creciente a lo largo de los años. Ya en Passos, ocurrió lo contrario (decreciente).

Tabla 2 – Tasa de cobertura del D2 de la vacuna contra el VPH en el grupo de edad de 9 años, por SRG/GRS, en el estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2016-2020

	Cobertura de vacunación D2* (9 años)					APC† (IC‡ 95%)	Tendencia
	Año						
	2016	2017	2018	2019	2020		
Regional							
SRS§ Alfenas	32,83	42,16	38,2	34,51	33,19	1,19 (−1,38; 3,83)	Estacionaria
SRS§ Barbacena	27,94	35,87	36,52	31,83	29,86	1,57 (0,56; 2,60)	Estacionaria
SRS§ Belo Horizonte	22,09	31,18	30,82	28,11	25,98	0,98 (−1,31; 3,31)	Estacionaria
SRS§ Coronel Fabriciano	20,35	27,35	28,49	30,12	26,9	0,89 (−5,86; 8,12)	Estacionaria
SRS§ Diamantina	17,62	26,68	21,88	24,89	23,95	0,67 (−1,59; 0,26)	Estacionaria
SRS§ Divinópolis	20,51	33,91	30,73	31,56	30,04	3,53 (0,08; 7,10)	Estacionaria
SRS§ Governador Valadares	18,75	27,26	26,34	24,03	25,61	0,26 (−3,66; 4,35)	Estacionaria
GRS‖ Itabira	27,43	37,56	37,91	35,53	29,86	1,25 (−5,32; 8,26)	Estacionaria
GRS‖ Ituiutaba	20	36,39	28,27	29,8	26,35	1,26 (−1,27; 3,86)	Estacionaria
GRS Januária	20,15	28,23	29,84	24,31	22,94	3,20 (−0,07; 6,58)	Estacionaria
SRS§ Juiz de Fora	21,44	27,94	23,1	14,07	15,98	1,21 (−2,21; 4,74)	Estacionaria
GRS‖ Leopoldina	16,41	26,25	28,05	29,54	24,58	3,08 (−1,22; 7,57)	Estacionaria
SRS§ Manhumirim	17,82	27,49	28,63	30,21	23,11	4,20 (−0,99; 9,66)	Estacionaria
SRS§ Montes Claros	21,53	31,24	25,23	23,39	23,25	6,40 (−23,80; 14,98)	Estacionaria
SRS§ Passos	19,76	31,82	27,08	24,05	22,68	0,80 (−1,09; −0,51)	**Decreciente**
SRS§ Patos de Minas	11,2	29,78	28,42	24,1	25,82	3,11 (−0,29; 6,62)	Estacionaria
GRS‖ Pedra Azul	16,77	26,16	24,9	23,09	19,8	4,51 (−0,95; 10,27)	Estacionaria
GRS‖ Pirapora	15,85	23,22	19,81	20,92	20,6	6,19 (−2,53; 15,69)	Estacionaria
SRS§ Ponte Nova	21,17	37,68	36,17	29,77	29,45	6,87 (4,51; 9,28)	**Creciente**
SRS§ Pouso Alegre	22,81	33,82	32,59	31,01	27,87	2,29 (−0,06; 4,70)	Estacionaria
GRS‖ São João Del Rei	26,54	36,46	37,45	34,48	27,25	6,18 (−1,02; 13,91)	Estacionaria
SRS§ Sete Lagoas	21,27	37,75	32,04	28,69	27,63	3,80 (−3,63; 11,81)	Estacionaria
SRS§ Teófilo Otoni	20,35	29,12	30,15	24,07	25,58	1,78 (−1,14; 4,79)	Estacionaria
GRS‖ Ubá	18,99	32,43	29,16	29,45	28,36	2,92 (1,31; 4,56)	**Creciente**
SRS§ Uberaba	19,91	33,05	28,99	30,17	24,74	1,16 (−2,38; 4,83)	Estacionaria
SRS§ Uberlândia	19,3	31,59	40	29,19	23,44	1,26 (−3,08; 0,59)	Estacionaria
GRS‖ Unaí	16,57	27,65	26,09	21,33	18,35	6,25 (−1,01; 14,05)	Estacionaria
SRS§ Varginha	22,73	36,75	32,86	30,93	28,32	2,22 (−0,12; 4,63)	Estacionaria

*D2 = Segunda dosis; †APC = *Annual Percent Change;* ‡IC = Intervalo de Confianza; §SRS = Secretaria Regional de Salud; ‖GRS = Gerencia Regional de Salud

La Tabla 3 presenta los datos referentes al entorno a lo largo de los años. Para las variables relacionadas con el índice de desarrollo humano (IDH), se presentaron datos solo para el año 2016, pues esa variable no sufrió cambios con el paso de los años, debido al hecho de que su estimación fue realizada por el censo demográfico de 2010.

Tabla 3 – Datos ambientales del estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2016-2020

Variables ambientales	2016	2017	2018	2019	2020
	Mediana(IQ*)	Mediana(IQ*)	Mediana(IQ*)	Mediana(IQ*)	Mediana(IQ*)
IDHM†	0,674(0,643–0,700)				
IDHM† ingresos	0,661(0,635;0,693)				
IDHM† longevidad	0,825(0,8136–0,8430)				
IDHM† educación	0,570(0,539–0591)				
Tasa de Violencia	375,7(218,66–624,64)	311,105 (240,35–535,91)	242,77 (172,905–341,34)	176,585 (130,605–266,13)	127,08 (103,395–189,57)

*IQ = Intervalo intercuartil; †IDHM = Índice de desarrollo humano

Finalmente, se presenta el modelo final del estudio mediante el análisis del panel (Tabla 4) equilibrado por GRS/SRS y el año de análisis, para el grupo de edad de 9 años, debido a su poder de importancia.

Las variables independientes tasa de cobertura de D1, IDH longevidad y tasa de violencia interfirieron significativamente en las tasas de cobertura de D2, presentándose con un p-valor <0,005, siendo ese modelo explicado con un poder de 93,2% de significancia estadística.

Con relación a la consistencia del modelo, el p-valor fue de 0,0025 por la prueba de Hausman, lo que justifica el uso del modelo de efectos fijos ser más el significativo para este estudio.

Tabla 4 – Modelo final para el grupo de edad de 9 años en el estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2016-2020

Tasa de cobertura - D2*			
Variables	Coeficiente B	Error estándar	P-valor
Tasa de cobertura D1†	0,5795297	0,497363	0,000
IDHM‡ longevidad	−588,4987	645,1112	0,364
Tasa de Violencia	−0,0082914	0,0019624	0,000

*D2 = Segunda dosis; †D1 = Primera dosis; ‡IDHM = Índice de desarrollo humano; Tasa de explicación del modelo: 93,2%

Discusión

Los resultados de este estudio demostraron que las tasas de cobertura de la vacuna contra el VPH en el estado de Minas Gerais están muy por debajo de los objetivos esperados para todas las SRS/GRS y grupo de edad, siendo que la mayoría de las regiones presentó una tendencia estacionaria y decreciente. En cuanto a los factores contextuales asociados con la tasa de cobertura de la vacuna contra el VPH, se observó que las variables de la tasa de cobertura de D1, IDHM longevidad y tasa de violencia influyeron en las tasas de cobertura de D2.

Entre los años del estudio, el año 2017 tuvo una pequeña diferencia en las tasas de cobertura de D2 con relación al año anterior, resultado justificado por el hecho de que en el territorio brasileño la introducción de la vacuna contra el VPH para la población de adolescentes del sexo masculino ocurrió ese año. Sin embargo, estas tasas no tuvieron un valor tan creciente como se esperaba y cómo se obtuvo en otros países[18].

Australia, país pionero en la introducción de la vacuna contra el VPH en su programa nacional de vacunación para niñas y niños, actualmente muestra buenos resultados en la reducción de la incidencia del cáncer de cuello uterino gracias a la tasa de cobertura de vacunación, que varía del 70% al 80% en todo su territorio[18-19].

Brasil fue el primer país de Sudamérica y el séptimo del mundo en ofrecer la vacuna contra el VPH a los niños en programas nacionales de inmunización. La disponibilidad de inmunobiológicos para los niños proporciona, también, proporciona una protección cruzada para las niñas, además de proteger contra los cánceres de pene, garganta y ano, enfermedades que están directamente relacionadas con el VPH[1,5,18]. Sin embargo, para que esto suceda, es necesario mantener las tasas de cobertura para ese público en los objetivos establecidos[5-6,18].

Otro hallazgo de este estudio se refiere al hecho de que el año 2020 presentó las tasas de cobertura más bajas (0,83 para D1 y 1,83 para D2). Este hecho es muy relevante y preocupante, ya que probablemente se relaciona con el año de inicio de la pandemia de coronavirus (covid-19).

Los estudios demuestran que la pandemia de covid-19 tuvo un impacto importante en la salud colectiva y que la cobertura de la vacuna contra el VPH también se vio afectada[20]. Sin embargo, esto no es una realidad

exclusiva de esta vacuna, sino también de todas las demás vacunas de rutina[20-23].

En la comparación entre cohortes, la cobertura alcanzada con la primera y segunda dosis indicó que las cohortes más jóvenes presentaron mayor probabilidad de vacunarse tanto por SRS/GRS como por año, presentándose con una tendencia creciente. Este es un factor de extrema relevancia en el contexto de la vacunación contra el VPH, ya que la población en este grupo de edad es la que más se beneficia de este inmunobiológico; porque las personas aún no han estado expuestas a los subtipos virales del VPH – lo que hace que la vacuna tenga un mayor poder de eficacia e inmunogenicidad contra los subtipos de la vacuna[8,18,23].

Sin embargo, se observa que este grupo de edad del público objetivo de la vacuna contra el VPH es un factor importante y relevante para la salud colectiva; ya que históricamente la mayoría de los programas de inmunización se han centrado en la vacunación infantil y, por lo tanto, los servicios de salud pueden tener menos experiencia en el acceso y la vacunación de los adolescentes[3,7-8]. Este hecho puede ser probado por las bajas tasas de cobertura de vacunación encontradas en este estudio, así como en otros países, pues muchos presentan una experiencia limitada en la prestación y continuidad de la atención de salud a los adolescentes, además de las creencias/barreras impuestas en el contexto de este inmunobiológico[6-8,10].

En este trabajo, se verificó también cierta similitud en las tasas de cobertura de vacunación entre las regiones de Minas Gerais (SRS/GRS), lo que puede estar asociado a las políticas públicas regionales e incluso estatales.

Para mejorar las tasas de cobertura de la vacuna contra el VPH, algunos países de ingresos bajos y medianos, como India, Perú, Uganda y Vietnam, han adoptado estrategias de vacunación en la comunidad y las escuelas. Refuerzan que para aumentar la aceptabilidad de esta vacuna, se necesitan otras intervenciones, como la educación sexual, los conocimientos y las buenas prácticas de salud. Muchas de estas acciones las realiza el profesional de enfermería[8,18-19,22-23].

Con respecto a las características del entorno social, el análisis presentado sugiere una asociación entre la baja cobertura de vacunación y las altas tasas de delincuencia por región. Los autores demuestran que las regiones con mayor valor de este indicador pueden representar tanto áreas más rurales como áreas urbanas de bajo nivel económico, lo que ocasiona fuertes consecuencias para el desarrollo económico, social y de salud[23-25].

Las barreras geográficas pueden influir incluso en la reducción del acceso a los servicios de vacunación[24]. El grupo SAGE relacionó, por ejemplo, las barreras geográficas con la vacilación en vacunarse. Ocurrió cuando la población estaba motivada para recibir una vacuna, pero dudó debido a que el centro de salud estaba distante o su acceso era difícil[9] – puede ser esta dificultad impuesta por la inseguridad de ir al servicio de salud[24] debido a las tasas de violencia de cada región.

Así, la delincuencia puede interferir directamente en el desempeño de la asistencia a la salud debido a las limitaciones en el acceso a los servicios, haciendo que la población no asista a la unidad de salud[25-27]. Nuevamente, se resalta que, a nuestro conocimiento, son pocos los estudios nacionales que abordan el impacto del índice de delincuencia, especialmente en la salud de los adolescentes.

Las características territoriales, como las desigualdades regionales y las características peculiares de cada estado/región, como las políticas de seguridad pública, la infraestructura económica, de salud, educación y la estructura demográfica, son factores extremadamente importantes para el desarrollo de estrategias de salud pública[18-19,23]. Se resalta que, al elaborar estrategias para la concientización de la importancia de la vacuna contra el VPH, es necesario adecuarlas de acuerdo con las características socioeconómicas y socioambientales del lugar. En este caso, el profesional de enfermería puede contribuir a ese proceso por medio del análisis situacional de la población y con el uso de herramientas, como el diagnóstico situacional[7,27].

Además, los enfermeros insertados en los centros de salud desarrollan las acciones de prevención de enfermedades y promoción de la salud, lo que engloba una de las medidas de diagnóstico precoz del cáncer de cuello uterino – la realización del examen Papanicolaou. Así, el enfermero es capaz, por ejemplo, de analizar las tasas de exámenes alterados, así como las tasas de cobertura de la vacuna contra VPH, y elaborar estrategias que involucren a los adolescentes para el incentivo a la vacunación. Las estrategias a adoptar para el público adolescente y la vacuna contra el VPH son muy recientes en nuestro medio, principalmente debido al tabú que rodea a esta vacuna[7,27].

Por último, este trabajo presenta algunas limitaciones, como el hecho de que la investigación fue desarrollada con base en datos de bancos secundarios, limitándose a informaciones específicas (como la ausencia de datos segregados por género); además de un modelo ajustado apenas para el grupo de edad de 9 años, debido al hecho de que los demás presentan tasas de cobertura de vacunación muy bajas.

A pesar de las posibles limitaciones, se señala que el objetivo de cobertura de la vacuna contra el VPH para el año 2030 está en línea con los objetivos de cobertura establecidos del 90% al 95% para las vacunas infantiles, como las vacunas contra la difteria, el tétanos y la tos ferina (DTP) y el sarampión[21]. A pesar de todos los desafíos, incluidos los relacionados con el entorno social (como los índices de delincuencia), para que el estado de MG se convierta en una referencia en relación con la vacunación de adolescentes

y alcance las metas recomendadas para la vacuna contra el VPH, es necesario intensificar las políticas públicas dirigidas a la educación en salud, así como la sensibilización del público objetivo de la vacuna y de los gestores y profesionales de la salud, especialmente de enfermería, sobre este tema tan importante. El profesional de enfermería, sin duda, tiene un papel fundamental en la implementación de tales acciones y estrategias de vacunación de los adolescentes, considerando todas sus especificidades asistenciales.

Conclusión

Las evidencias encontradas en este estudio pueden contribuir para mejorar la comprensión de la compleja relación entre los determinantes ambientales e individuales y la vacunación; los cuales pueden desempeñar un papel importante en los aumentos de estrategias y políticas de salud pública, con el objetivo de contribuir para el aumento de las tasas de cobertura de vacunación en el público adolescente más allá de Minas Gerais, incluyendo todo el país.

El análisis de datos de panel, del entorno social y de vacunación es reciente en el campo de la salud colectiva, pero es de suma importancia. Este estudio confirma que, aunque de forma tenue, los aspectos del entorno, además de las características individuales, proporcionan informaciones relevantes para la comprensión de la ocurrencia de los resultados de salud: el impacto de las tasas de la vacuna contra el VPH en términos de salud pública se dará por el alcance del 90% de cobertura de vacunación en adolescentes. El funcionamiento efectivo para el logro de este objetivo es extremadamente relevante y necesaria para la erradicación de la neoplasia del cáncer de cuello uterino y de las otras enfermedades/neoplasias asociadas al VPH.

Agradecimientos

Agradecemos al grupo de investigación Núcleo de Estudios e Investigación en vacunación (Nupesv) por el incentivo durante la realización de este estudio.

Referencias

1. Wang R, Pan W, Jin L, Huang W, Li Y, Wu D, et al. Human papillomavirus vaccine against cervical cancer: Opportunity and challenge. Cancer Lett. 2020 Feb 28;471:88-102. https://doi.org/10.1016/j.canlet.2019.11.039

2. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil [Internet]. Rio Janeiro: INCA; 2019 [cited 2019 Mar 22]. Available from: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf

3. World Health Organization. Developing together the vision and strategy for immunization – 2021-2030. Immunization Agenda 2030: a global strategy to leave no one behind [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [cited 2019 Feb 22]. Available from: https://www.who.int/publications/m/item/immunization-agenda-2030-a-global-strategy-to-leave-no-one-behind

4. Ministério da Saúde (BR), Secretária de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, Coordenação-Geral do Programa Nacional de Imunizações. Ofício 203/2021/CGPNI/DEIDT/SVS/MS [Internet]. 2021 [cited 2021 Mar 22]. Available from: https://sbim.org.br/images/files/notas-tecnicas/vacina-hpv-crie-45-anos.pdf

5. Ministério da Saúde (BR), Secretária de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis, Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Informe técnico sobre a vacina papilomavírus humano (HPV) na atenção básica [Internet]. Brasília: MS; 2013 [cited 2014 Abr 22]. Available from: http://www.riocomsaude.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=2m3JjlW6qoI%3D

6. Moro A, Santos CL, Couto MP, Ávila LB, Ditterich RG, Mazon LM. Coberturas vacinais do papiloma vírus humano no contexto brasileiro. Saúde Meio Ambiente Rev Interdisciplinar. 2017;6(2):124-32. https://doi.org/10.24302/sma.v6i2.1528

7. Panobianco MS, Bezerril AV, Nunes LC, Mairink APAR, Gozzo TO, Canete ACS, et al. Conhecimento de acadêmicos de enfermagem sobre a vacina contra o papilomavírus humano. Acta Paul Enferm. 2022;35:eAPE02291. https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO02291

8. Gallagher KE, Kadokura E, Eckert LO, Miyake S, Mounier-Jack S, Aldea M, et al. Factors influencing completion of multi-dose vaccine schedules in adolescents: A systematic review. BMC Public Health. 2016 Feb 19;16:172. https://doi.org/10.1186/s12889-016-2845-z

9. Appendices to the report of the Sage Working Group on Vaccine Hesitancy [Internet]. 2014 [cited 2014 Apr 22]. Available from: https://www.comminit.com/polio/content/appendices-report-sage-working-group-vaccine-hesitancy

10. Fernández-Feito A, Lana A, Parás Bravo P, Pellico López A, Paz-Zulueta M. Knowledge of the Human Papillomavirus by Social Stratification Factors. Nurs Res. 2020;69(3):E18-E25. https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000413

11. Howard N, Gallagher KE, Mounier-Jack S, Burchett HED, Kabakama S, LaMontagne DS, et al. What works for human papillomavirus vaccine introduction in low and middle-income countries? Papillomavirus Res. 2017;4:22-5. https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000413

12. Moura LL, Codeço CT, Luz PM. Cobertura da vacina papilomavírus humano (HPV) no Brasil: heterogeneidade espacial e entre coortes etárias. Rev Bras Epidemiol. 2021;24. https://doi.org/10.1590/1980-549720210001

13. Thompson EL, Rosen BL, Maness SB. Social Determinants of Health and Human Papillomavirus

Vaccination Among Young Adults, National Health Interview Survey 2016. J Community Health. 2019;44:149-58. https://doi.org/10.1007/s10900-018-0565-2

14. Santos L. Região de saúde e suas redes de atenção: modelo organizativo-sistêmico do SUS. Cien Saude Colet. 2017;22(4):1281-9. https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.26392016

15. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. Epidemiol Serv Saúde. 2015 Sep;24(3):565-76. https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024

16. Bernal JL, Cummins S, Gasparrini A. Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: a tutorial. Int J Epidemiol. 2017;46(1):348-55. https://doi.org/10.1093/ije/dyw098

17. Novoa PCR. What changes in Research Ethics in Brazil: Resolution no. 466/12 of the National Health Council. Einstein (São Paulo). 2014;12(1). https://doi.org/10.1590/S1679-45082014ED3077

18. Patel C, Brotherton JML, Pillsbury A, Jayasinghe S, Donovan B, Macartney K, et al. The impact of 10 years of human papillomavirus (HPV) vaccination in Australia: what additional disease burden will a nonavalent vaccine prevent? Eurosurveillance. 2018;23(41):30-40. https://doi.org10.2807/1560-7917.ES.2018.23.41.1700737

19. Kubba T. Human papillomavirus vaccination in the United Kingdom: what about boys? Reprod Health Matters. 2008;16(32):97-103. https://doi.org/10.1016/S0968-8080(08)32413-6

20. Silva TMR, Sá ACMGN, Beinner MA, Abreu MNS, Matozinhos FP, Sato APS, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Human Papillomavirus Vaccination in Brazil. Int J Public Health. 2022;(39). https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1604224

21. Dinleyici EC, Borrow R, Safadi MAP, van Damme P, Munoz FM. Vaccines and routine immunization strategies during the COVID-19 pandemic. Hum Vaccin Immunother. 2021;17(2):400-7. https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1804776

22. Bruni L, Saura-Lázaro A, Montoliu A, Brotons M, Alemany L, Diallo MS, et al. HPV vaccination introduction worldwide and WHO and UNICEF estimates of national HPV immunization coverage 2010–2019. Prev Med (Baltimore). 2021 Mar 1;144:106399. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106399

23. LaMontagne DS, Barge S, Le NT, Mugisha E, Penny ME, Gandhi S, et al. Human papillomavirus vaccine delivery strategies that achieved high coverage in low- and middle-income countries. Bull World Health Organ. 2011;89(11):821. https://doi.org/10.2471/BLT.11.089862

24. Pinto AFR, Rocha LEV. Evolução e Dinâmica Territorial da Criminalidade Violenta no Estado de Minas Gerais [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 22]. Available from: https://brsa.org.br/wp-content/uploads/wpcf7-submissions/4554/artigo-amanda-enaber-1.pdf

25. Dubé E, Gagnon D, Nickels E, Jeram S, Schuster M. Mapping vaccine hesitancy-country-specific characteristics of a global phenomenon. Vaccine. 2014;32(49):6649-54. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.09.039

26. Silva LOL, Dias CA, Soares MM, Rodrigues SM. Acessibilidade ao serviço de saúde: percepções de usuários e profissionais de saúde. Cogitare Enferm. 2011;16(4). https://doi.org/10.5380/ce.v16i4.25434

27. Elizondo-Alzola U, Carrasco MG, Pinós L, Picchio CA, Riuss C, Diez E. Vaccine hesitancy among paediatric nurses: Prevalence and associated factors. PloS One. 2021;16(5):e0251735. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251735

Contribución de los autores

Concepción y dibujo de la pesquisa: Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Fernanda Penido Matozinhos. **Obtención de datos:** Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Thales Philipe Rodrigues da Silva. **Análisis e interpretación de los datos:** Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Thales Philipe Rodrigues da Silva, Tercia Moreira Ribeiro da Silva, Sheila Aparecida Ferreira Lachtim, Janaina Fonseca Almeida Souza, Fernanda Penido Matozinhos. **Análisis estadístico:** Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Thales Philipe Rodrigues da Silva, Tercia Moreira Ribeiro da Silva, Sheila Aparecida Ferreira Lachtim, Janaina Fonseca Almeida Souza. **Redacción del manuscrito:** Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Thales Philipe Rodrigues da Silva, Tercia Moreira Ribeiro da Silva, Sheila Aparecida Ferreira Lachtim, Janaina Fonseca Almeida Souza. **Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Thales Philipe Rodrigues da Silva, Tercia Moreira Ribeiro da Silva, Sheila Aparecida Ferreira Lachtim, Janaina Fonseca Almeida Souza, Fernanda Penido Matozinhos.

Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.

Recibido: 19.05.2022
Aceptado: 15.08.2022

Editor Asociado:
Ricardo Alexandre Arcêncio

Copyright © 2022 Revista Latino-Americana de Enfermagem
Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.
Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

Autor de correspondencia:
Fernanda Penido Matozinhos
E-mail: nandapenido@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0003-1368-4248