

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA E DURABILIDADE DA VACINA ANTI-HPV NOS DIFERENTES ESQUEMAS VACINAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Luiza Feliciano Sampaio¹; Milena Morais Vilela²; Laiza Alencar Santos Barros³
Vera Aparecida Saddi⁴; Andrea Alves Ribeiro⁵

Destaques: (1) Esquemas de 1 ou 2 doses mantêm imunogenicidade e eficácia comparáveis aos de 3 doses. (2) Proteção vacinal duradoura, sem diferenças significativas entre os grupos de doses. (3) Menor idade e obesidade influenciam na imunogenicidade vacinal e na resposta imune

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Contexto & Saúde. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O artigo ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<http://dx.doi.org/10.21527/2176-7114.2024.48.13781>

Como citar:

Sampaio LF, Vilela MM, Barros LAS, Saddi VA, Ribeiro AA. Avaliação da eficácia e durabilidade da vacina anti-HPV nos diferentes esquemas vacinais: uma revisão sistemática. Rev. Contexto & Saúde, 2024;24(48): e13781

¹ Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia/GO, Brasil. <https://orcid.org/0009-0003-0405-6984>

² Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia/GO, Brasil. <https://orcid.org/0009-0007-4844-2464>

³ Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia/GO, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-7792-2060>

⁴ Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia/GO, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9949-9988>

⁵ Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia/GO, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-1692-7025>

RESUMO

O HPV é o agente etiológico do câncer de colo de útero. É a segunda principal neoplasia entre as mulheres, quando considerados os países menos desenvolvidos e de baixa renda. Apesar do desenvolvimento de três imunizantes eficazes na prevenção de infecções e de lesões HPV-relacionadas, nem sempre se observa o cumprimento completo do esquema vacinal. Acredita-se que o número de doses seja um fator preponderante para a baixa adesão. Nesse intuito, o objetivo do estudo foi verificar se o esquema reduzido de doses tem uma eficácia e durabilidade comparáveis ao esquema ampliado. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura cuja estratégia de pesquisa bibliográfica incluiu consulta às bases de pesquisa PubMed e SciELO no primeiro semestre de 2022. Os critérios de inclusão foram: Estudos clínicos randomizados publicados em língua inglesa, portuguesa ou espanhola; Publicações dos últimos cinco anos; Publicações nas quais a intervenção é a aplicação da vacina na população adolescente ou adulta; Publicações que avaliam diferentes esquemas vacinais e Publicações com desfecho relacionado à eficácia e durabilidade dos esquemas vacinais. Os critérios foram avaliados por dois revisores independentes e o risco de viés das publicações foi analisado pelo checklist CONSORT. Foram reunidos 54 artigos, dos quais 12 foram elegíveis. Os resultados deste estudo demonstraram que os esquemas reduzidos de uma ou duas doses possuem imunogenicidade, eficácia e durabilidade da proteção anti-HPV satisfatórias, sem prejuízos em relação a esquemas de três doses. Portanto, esquemas reduzidos, se tornam uma estratégia de imunização, principalmente no que tange aos países em desenvolvimento, que teriam seus programas de vacinação fortalecidos e a cobertura vacinal ampliada.

Palavras-chave: Vacina contra HPV; Eficácia de vacinas; Imunogenicidade da vacina; Esquema de imunização

INTRODUÇÃO

O Papilomavírus humano (HPV) é o agente etiológico do câncer de colo de útero¹. É um vírus composto de DNA de fita dupla, epiteliotrópico, capaz de infectar pele e mucosas oral, genital e anal². O HPV, quando em contato com o epitélio, infecta células basais que têm

alta capacidade mitogênica e pouca diferenciação, resultando em proliferação descontrolada por meio de microlesões do tecido. Essa estimulação proliferativa culmina em lesões pré-neoplásicas que podem eventualmente se tornar invasivas com a persistência da infecção viral². Em alguns casos, quando o HPV infecta a zona de transição entre o canal endocervical e o canal cervical, atinge diretamente as células alvo³. A transmissão viral se dá por contato direto com a pele ou mucosa infectada, sendo a forma mais comum pela via sexual: via oral-genital, genital-genital ou mesmo manual-genital. A transmissão vertical também é possível⁴.

No que tange aos fatores de risco, acredita-se que fatores imunológicos, genéticos e comportamentais sexuais possam ter impacto nos mecanismos que determinam a regressão ou persistência da infecção pelo HPV e o possível desenvolvimento de lesões precursoras ou malignas. Dessa forma, tabagismo e início precoce da vida sexual, principalmente antes dos 16 anos de idade, são elementos relevantes⁵. Multiplicidade de parceiros sexuais, pílulas anticoncepcionais e fatores imunossupressores são fatores de risco para o câncer do colo do útero. A idade também é considerada como fator de risco, já que mulheres mais jovens são mais suscetíveis à infecção por tipos de HPV de alto risco oncogênico⁶, apesar disso, sabe-se que a maioria das mulheres com menos de 30 anos apresenta regressão da infecção, enquanto a persistência é mais comum em idades mais avançadas^{7,8,9}.

Existem mais de 250 tipos de HPV atualmente descritos¹. De acordo com a capacidade oncogênica, podem ser classificados em grupos de alto, baixo e provável alto risco. Os tipos de HPV de alto risco são: 16, 18 (sendo esses os mais relacionados a lesões de alto grau, ou seja, lesões precursoras do câncer do colo uterino), assim como outros tipos menos comuns que foram encontrados mundialmente como 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 73 e 82¹⁰. Existe também a classificação de provável alto risco, na qual está incluído o tipo 68¹¹. Por sua vez, os tipos de HPV de baixo risco são: 6, 11, 40, 42, 43, 44, 54, 61, 70, 72 e 81¹⁰, menos associados ao desenvolvimento de neoplasias malignas, todavia relacionados a proliferações benignas, condilomas e verrugas anogenitais².

Mundialmente, o câncer de colo de útero é a quarta principal neoplasia que acomete as mulheres, responsável por cerca de 311.000 mortes, no ano de 2018. Esse cenário é mais grave nos países de baixa renda, nos quais o câncer de colo de útero ocupa a segunda posição nessa população. Cerca de 80% das mulheres que morrem devido a essa neoplasia se encontram nesses países¹.

No Brasil, o câncer de colo uterino é o terceiro tipo mais frequente no sexo feminino, com exceção dos tumores de pele não melanoma. Além disso, estima-se que haja, até 2022,

16.710 novos casos, o que representa um risco considerado de 15,38 casos a cada 100 mil mulheres¹². Aliado a isso, as neoplasias HPV-relacionadas também atingem de forma significativa a população masculina. O câncer de pênis, por exemplo, representa, no Brasil, cerca de 2% dos cânceres em homens².

Em vista da alta incidência e morbimortalidade global da infecção pelo HPV, foram desenvolvidas as vacinas profiláticas, que ativam o sistema imune humoral e celular e induzem a produção de anticorpos, gerando proteção efetiva contra a infecção pelo HPV¹³. Existem, até então, três tipos de imunizantes: o bivalente (Cervarix®, GlaxoSmithKline®), que protege contra os tipos 16 e 18; o quadrivalente (Gardasil, Merck Sharp & Dohme) eficaz contra os tipos 6, 11, 16 e 18 e o nonavalente (Gardasil-9®), que inclui os tipos cobertos pela vacina quadrivalente, além dos tipos 31, 33, 45, 52 e 58¹⁴, mas no Brasil ainda não é disponível no mercado nacional, apesar de já aprovada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)¹⁵.

A vacina profilática anti-HPV foi implementada primeiramente na Austrália, em 2007, quando eram imunizadas adolescentes do sexo feminino de 12 e 13 anos com 3 doses da vacina quadrivalente. No Brasil, a vacina quadrivalente anti-HPV foi adicionada na saúde pública em 2014, em programa para adolescentes do sexo feminino com idade de 11 a 13 anos. Em 2015, o programa de vacinação passou a incluir as meninas de 9 a 13 anos e, a partir de 2017, a população feminina de 9 a 14 anos de idade. Já em 2017, foram incluídos meninos de 11 a 14 anos e população de risco aumentado para a infecção, tal qual imunodeprimidos e pacientes oncológicos, regra vigente atualmente¹⁶. Recentemente, em 2022, a ampliação incluiu meninos de 9 e 10 anos de idade. Com isso, a vacinação passa a ser para qualquer pessoa de 9 a 14 anos de idade, independentemente do sexo¹⁷. Inicialmente, era recomendado o esquema de três doses, entretanto, desde 2016, no Brasil, instituiu-se o esquema vacinal com apenas duas doses, sendo a segunda dose administrada seis meses após a primeira¹⁷.

Dados do Programa Nacional de Imunização apontam que, de 2013 a 2016, a cobertura alcançada nacionalmente na primeira dose foi 74,5% para as meninas de 9 a 15 anos, enquanto para a segunda dose a cobertura foi inferior, cerca de 45,1%¹⁸. Alguns dos fatores associados ao não cumprimento do esquema completo foram etnia, dificuldade de acesso aos cuidados de saúde e países com poucos recursos. Portanto, reduzir o número de doses do calendário de vacinação, poderia, potencialmente, diminuir os custos de transporte e

infraestrutura e facilitar a implementação da vacina em escolas, por exemplo¹⁹, favorecendo o aumento da cobertura vacinal anti-HPV na população-alvo.

A esse respeito, faz-se necessária a sistematização dos dados presentes na literatura, a fim de explorar a viabilidade de esquemas vacinais alternativos, comparando-os com o programa inicialmente preconizado. O objetivo do estudo foi avaliar a imunogenicidade, eficácia e durabilidade da proteção anti-HPV em esquemas vacinais reduzidos e discutir as vantagens sanitárias e econômicas de sua implementação na população-alvo.

MÉTODO

O presente estudo se trata de uma revisão sistemática da literatura como método para síntese dos dados relacionados a esquemas vacinais reduzidos contra o HPV. Seu desenvolvimento ocorreu seguindo as etapas: definição da pergunta de pesquisa, escolha das bases de dados, definição dos critérios de inclusão e exclusão, busca dos artigos, coleta de informações dos artigos selecionados, tabulação dos dados, discussão dos resultados e redação da revisão.

Os títulos foram analisados com base na estratégia PICO20, cujo acrônimo representa População de interesse, Intervenção ou fenômeno de interesse, Comparação e Outcomes para definição do desfecho. Esses quatro componentes são os elementos essenciais para elaborar a questão de pesquisa e a construção da pergunta para otimizar a busca bibliográfica de evidências. Foi definida a pergunta norteadora: Qual a eficácia e durabilidade de proteção da vacina contra HPV quando administrada em esquemas de doses reduzidas na população-alvo?

A revisão foi realizada no primeiro semestre de 2022. A estratégia de pesquisa bibliográfica incluiu consulta às bases de pesquisa PubMed (Medline) e Scielo e, para a realização dessas pesquisas, foram utilizadas as seguintes palavras-chave combinadas aos operadores booleanos: HPV vaccine AND single dose; HPV vaccine AND different schedules; HPV vaccine AND two doses. Foram aplicados os filtros Clinical Trial e o recorte temporal dos últimos cinco anos. Os critérios de inclusão foram: Estudos clínicos randomizados publicados em língua inglesa, portuguesa ou espanhola; Publicações dos últimos cinco anos; Publicações nas quais a intervenção é a aplicação da vacina na população adolescente ou adulta; Publicações que avaliam diferentes esquemas vacinais e Publicações com desfecho relacionado à eficácia e durabilidade dos esquemas vacinais; literatura cinzenta

foi incluída, posto que, foram utilizados documentos governamentais e de grandes instituições de saúde. Já os critérios de exclusão: Estudos de revisão; Publicações anteriores ao ano de 2018; Publicações sem o artigo completo disponível. Publicações que consideravam outras variações de esquema vacinal (intervalo entre as doses) ou ainda aqueles que continham população com doenças específicas. Literatura cinzenta foi incluída, posto que, foram utilizados documentos governamentais e de grandes instituições de saúde.

Os títulos foram transferidos e arquivados no assistente de pesquisa e referências bibliográficas, o software ZOTERO®. Os artigos foram analisados de acordo com o cumprimento dos critérios da estratégia PICO por uma dupla de revisores de forma independente. Foi feita inicialmente a exclusão por meio do título e leitura dos resumos e, caso ainda houvesse dúvida, passava-se para a próxima etapa, leitura do texto completo.

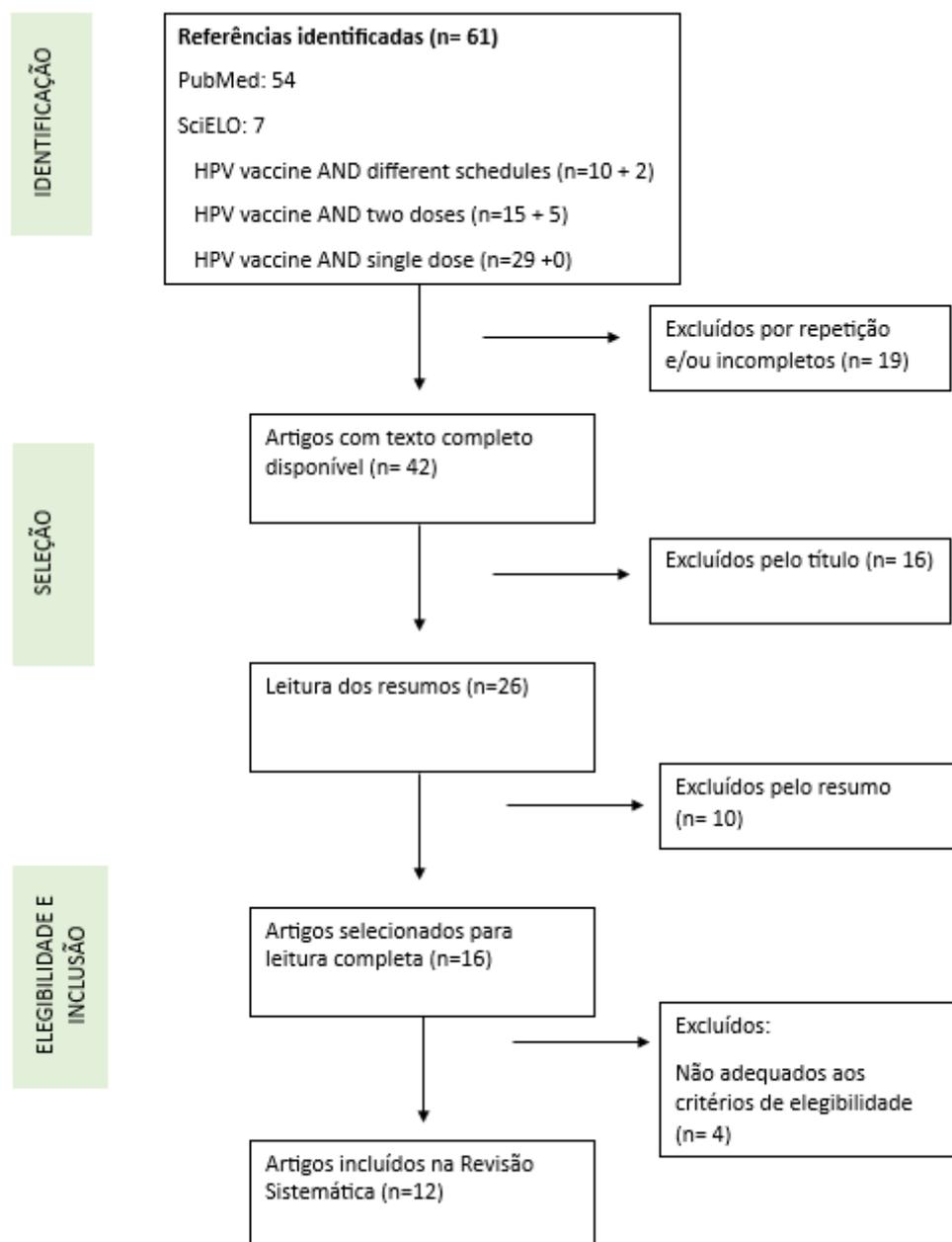
RESULTADOS

Como resultado foram reunidos 54 artigos que, após análise, resultou em uma amostra final de 12 artigos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos para a revisão, conforme demonstrado na Figura 1, adaptada de Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA), uma recomendação composta por 27 itens e um fluxograma em quatro etapas que objetiva melhorar os relatos de revisão sistemática e aumentar a transparência do processo de pesquisa²¹. Foram encontrados na base de dados PubMed, publicados a partir de 2018, ano com maior número de publicações dentre os artigos revisados (n=6).

Todas as publicações eram em língua inglesa, não sendo encontradas publicações em língua portuguesa ou espanhola. Os países nos quais foram realizados os estudos incluem: Costa Rica (n=3), Canadá (n=3), Índia (n=3) Colômbia (n=2), Panamá (n=2), México (n=2), Hong Kong (n=1), Singapura (n=1), França (n=1) e Suécia (n=1). A faixa etária da população dos estudos não foi uniforme, sendo que abrangeram desde meninas de 4 a 6 anos de idade a mulheres de 26 anos, como limites mínimo e máximo.

No que se refere aos dados presentes nos artigos, todos foram obtidos por estudos clínicos realizados em humanos e, em todos, a intervenção foi a vacinação da população-alvo com diferentes esquemas vacinais anti-HPV. Foram considerados todos os tipos de vacinas, bivalente, quadrivalente e nonavalente.

Figura 1- Representação gráfica do processo de seleção dos estudos resultantes da busca



Fonte: Adaptado de Prisma²¹

Os estudos foram, ainda, analisados quanto ao risco de viés através da abordagem do CONSORT- Outcomes²², apresentada no Quadro 1.:

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA E DURABILIDADE DA VACINA ANTI-HPV NOS
DIFERENTES ESQUEMAS VACINAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Quadro 1- Análise de viés e qualidade de estudos

	Tsang et al. ²³ 2020	Donken et al. ³⁴ 2020	Bhatla et al. ²⁴ 2018	Kreimer et al. ²⁶ 2020	Sankaranarayanan et al. ²⁷ 2018	Lin et al. ²⁸ , 2019	Ting Fan Leung et al. ²⁹ , 2018	Mahboob et al. ³⁰ 2018	Gilca et al. ³¹ , 2018	Partha Basu et al. ³² 2019	Sauvageau et al. ³⁴ , 2019	Lin et al. ³³ , 2018
1a	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
1b	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2a	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2b	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3a	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
3b	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
4a	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
4b	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
5	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6a	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6a.1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6a.2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6a.3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6a.4	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
6a.5	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
6a.6	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
6a.7	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6a.8	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6a.9	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
6a.10	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6b	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
7a	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
7a.1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
7b	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	Sim	NSA	NSA	NSA
8a	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA E DURABILIDADE DA VACINA ANTI-HPV NOS
DIFERENTES ESQUEMAS VACINAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

8b	Sim	Não	Sim									
9	Não											
10	Não											
11a	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
11b	Sim	Não	Sim									
12a	Sim											
12a.1	Sim											
12a.2	Sim											
12a.3	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
12a.4	Sim											
12b	Sim											
13a	Sim											
13b	Sim											
14a	Sim											
14b	Não											
15	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
16	NSA											
17a	Sim											
17b	Sim											
18	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
18.1	NSA											
19	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim						
20	Sim											
21	Sim											
22	Sim											
23	Sim											
24	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
25	Sim											
Total	34	38	37	37	39	40	38	40	40	35	40	36

Fonte: Elaboração das autoras, adaptada de CONSORT²

Para a análise e descrição dos dados, a imunogenicidade foi considerada como a propriedade do imunizante de estimular a soroconversão, ou seja, titulação de anticorpos maior que a obtida na análise basal, além de levar em conta os títulos médios de anticorpos em resposta a cada tipo e esquema vacinal. Por sua vez, a eficácia foi determinada como a capacidade do imunizante de prevenir infecções prevalentes e incidentes por HPV e neoplasias a elas associadas²³.

Os dados referentes ao ano de publicação, aos autores, aos objetivos e métodos, principais resultados e conclusão dos estudos revisados podem ser consultados no Quadro 2.

Quadro 2- Descrição dos estudos resultantes dos critérios de inclusão, segundo autoria, ano, população avaliada, tempo e medida de avaliação, principais resultados e conclusão

AUTOR/ ANO	POPULAÇÃO AVALIADA/ TEMPO DE AVALIAÇÃO	MEDIDA DE AVALIAÇÃO	PRINCIPAIS RESULTADOS	CONCLUSÕES
Tsang et al.²³ 2020	Mulheres entre 18-25 anos (n=7466) receberam 1, 2 ou 3d de vacina bivalente ou placebo. Seguimento por 4 anos e, em seguida, por 7 anos	Acompanhamento anual com coleta de amostra de sangue e muco cervical, para as que tinham vida sexual ativa.	- Eficácia - Imunogenicidade - Durabilidade Eficácia: 54,4% com 1d (HPV 31/33/45- receberam 3d) sem diferença estatística das que receberam 3d) Durabilidade: 33,4% (após 2 a 4 anos) 69,3% (após 7 a 11 anos) Potencial de proteção contra até 70% dos cânceres HPV- relacionados (HPV 16/18) mesmo após 11 anos	As evidências da eficácia com 1 dose crescem, mostrando que a vacina é efetiva e duradoura para proteção contra cânceres HPV- associados. Proteção cruzada importante.
Donken et al.²⁴ 2020	Meninas entre 9-13 anos (n=210) receberam 2 ou 3d. Meninas de 16-26 anos receberam 3 doses de vacina quadrivalente. Seguimento por 120 meses.	Dosagem de anticorpos contra HPV6, 11, 16 e 18 de todos os participantes no dia 1, aos 7, 24 e 120 meses de estudo, utilizando cLIA e IgG.	Imunogenicidade: 95% de resposta de anticorpos em todos os tipos e esquemas vacinais. -Taxa de declínio de títulos após 120 meses: HPV18 em meninas 3d: log 1,11 HPV18 em meninas 2d: log 0,93 HPV16 em meninas 3d: 0,95 HPV16 em meninas 2d: 0,81	2d da vacina quadrivalente conseguem ser imunogênicas e têm resposta sustentada por 10 anos.
Bhatla et al.²⁵, 2018	Meninas solteiras entre 10-18 anos (n= 6017). Receberam 2 ou 3d. Seguimento após 07, 18, 36 e 48 meses da vacinação.	Amostras de sangue. Foram medidos títulos de anticorpos de ligação L1, avidéz de anticorpos para os tipos de HPV alvo da vacina e títulos de EC50 de neutralização de anticorpos contra HPV.	Imunogenicidade: Proporção da intensidade mediana de fluorescência entre 2d/3d aos 7/ 36/ 48 meses: HPV18: 0,92/ 0,69/ 0,94 HPV16: 1,05/ 0,82/ 1,07 HPV 6: 0,99/ 0,87/ 0,95 HPV 11: 1,10/ 1,20/ 1,40	Meninas adolescentes, vacinadas entre 15 e 18 anos de idade, com 2d da quadrivalente têm perfis de anticorpos semelhantes àquelas que recebem 3d.

Kreimer et al.²⁶, 2020	Jovens entre 18-25 anos de idade que receberam 1 (n=112), 2 (n= 62) ou 3d (n=1365). Avaliadas após 4 anos e após 11 anos de vacinação.	Pacientes visitadas bianualmente e realizado coleta cervical e de sangue e, posterior, genotipagem do DNA do HPV. Os níveis de anticorpos foram dosados por ELISA e os pontos de corte de soropositividade eram 8EU/mL (HPV 16)e 7EU/mL (HPV18).	Eficácia: anti-HPV16 e 18 foi de 80,2% para 3d, 83,8% para 2d e 82,1% para uma 1d para prevenção de infecções prevalentes por HPV. Durabilidade: soropositividade após 11 anos: 1d: 96,7% HPV16 92,9% HPV18 2d: 98,7% HPV16 e 100% para HPV18	Única dose protege contra HPV por 10 anos após a vacinação e os anticorpos se mantêm estáveis. A eficácia do esquema de 1d é maior que a não-vacinação.
Sankaranarayanan²⁷, 2018	Meninas solteiras entre 10-18 anos de idade (n= 20.000) que receberam 2 ou 3d da vacina quadrivalente.	Foram coletadas amostras sanguíneas, sendo a última no mês 60. A concentração de anticorpos foi medida por imunofluorescência; anticorpos específicos para proteína HPV-L1 foram mensurados por PBNA. Coletadas também amostras cervicais para genotipagem.	Eficácia: Infecções incidentes cumulativas por HPV em mulheres vacinadas no estudo: 3d: 14.4%; 2d: 13.2%; 1d: 13.8% Durabilidade: A variação percentual dos níveis de anticorpos em média geométrica em 36 e 48 meses 3d: -13% para HPV 16 e -23% para HPV 18 2d: +14% e +9% 1d: +18% e -9%	Dose única de vacina quadrivalente contra o HPV é imunogênica e oferece proteção duradoura contra infecções por HPV 16 e 18.
Lin et al.²⁸, 2019	Meninas entre 4-6 anos de idade (n= 148) que receberam 2d de vacina bivalente ou placebo. O seguimento foi realizado por 36 meses.	Amostras de sangue foram coletadas no início, mês 7, 12, 18, 24 e 36. Anticorpos para HPV 16 e 18 foram mensurados por ELISA, sendo os valores de corte 19EU/mL e 18EU/mL para HPV 16 e 18.	Eficácia: No mês 36, todos os participantes haviam soroconvertido para HPV 16 e 18. Imunogenicidade: Níveis de anticorpos: 1680,6 para HPV16 e 536,4 para HPV18. Durabilidade: Pico de anticorpos no mês 7, e baixa no mês 12, alcançando platô até o mês 36.	A vacinação de meninas de 4 a 6 anos com 2d de bivalente induziu alta imunogenicidade e manteve anticorpos sustentados até 36 meses, pelo menos.
Ting Fan Leung et al.²⁹, 2018	Meninas de 9 a 14 anos receberam 2 doses de 2v (n=259) ou 2 de 4v (n=358) ou 3 de 4v (n=358).	Foram coletadas amostras antes e nos meses 7, 12, 18, 24 e 36 e dosados por ELISA e PBNA. Os linfócitos de memória específicos para HPV foram dosados por ELISA.	Imunogenicidade: Grupo 2d (99,3%) e 3d (99,7%) tiveram soroconversão para anticorpos anti-HPV-16. Alguns indivíduos se mantiveram soronegativos durante o estudo, ou seja, sem proteção contra HPV 13,9% com 2d e 7,2% com 3d.	Respostas superiores de anticorpos HPV16/18 foram induzidas por 2d da bivalente em comparação com 2 ou 3d da vacina quadrivalente.

<p>Mahboobeh Safaeian et al.³⁰, 2018</p>	<p>Mulheres entre 18-25 alocadas em grupos: 1d (n=134), 2d (mês 0 e mês 1) (n=193), 2d (mês 0 e mês 6) (n=79) e 3d (n=2043) e comparados às não-vacinadas (n=2382)</p> <p>Seguimento por 07 anos.</p>	<p>Visitas domiciliares com coleta de amostra de sangue e de muco cervical. A detecção e genotipagem do HPV foi feita por PCR e a dosagem de anticorpos anti-HPV feita por ELISA.</p>	<p>Eficácia e Durabilidade: Infecções incidentes foram, após 7 anos, uniformemente baixas e iguais entre os grupos de doses. 100% permaneceu com produção de anticorpos para HPV16 e 18. Diminuição na média dos níveis de anticorpos HPV16 (4 e 7 anos) no grupo de 3d: -10,8%; 2d (0/6 meses): -17,3% , 2d (0/1 mês): -6,9%, e 1d: -5,5%; (não significante) -Resultados semelhantes para o HPV18</p>	<p>Em 7 anos, foram observadas taxas baixas de infecções por HPV16/18 e pequenas reduções, se houver, nos níveis de anticorpos contra HPV16/18.</p>
<p>Gilca et al.³¹, 2018</p>	<p>Meninas e meninos entre 9-10 anos de idade (n=371) que receberam 2d de nonavalente ou esquema misto (1d bivalente + 1d nonavalente)</p> <p>Seguimento por até 06 meses após a 1º dose.</p>	<p>Amostras de sangue foram coletadas e a dosagem de anticorpos feita por ELISA IgG.</p>	<p>Imunogenicidade: -1d de 9v: 1 pessoa não soroconverteu para o HPV45, o restante soroconverteu para os 9 tipos. Títulos variaram entre 4,4 a 75,1 de acordo com o tipo de HPV; 1d de 2v: 100% soroconverteu para HPV16 e 18. Títulos de 16,7 (HPV16) e 11,7 (HPV18) -2º dose: 100% soroconversão para os 9 tipos, aumento do títulos de 1,2 a 143x -Níveis para HPV16 e 18 significativamente maiores para 2v como primeira dose. Anticorpos para HPV6, 11, 31, 33, 45, 52 e 58 maiores em 2d de 9v</p>	<p>Esquema bivalente+nonavalente induz resposta para todos os tipos da 9v e maiores anticorpos para HPV16 e 18.</p>
<p>Partha Basu et al.³², 2019</p>	<p>Meninas solteiras entre 10-18 anos de idade. Grupo de 10-14 recebeu 2d (n=611); grupo 15-18 recebeu 2d (n=901) ou 3d (n=860)</p>	<p>A imunogenicidade incluiu a medida de títulos dos anticorpos genótipo específicos e a avidéz dos anticorpos. A genotipagem foi feita por PCR</p>	<p>Eficácia: Infecções incidentes por HPV16 e/ou 18: 1,6% das que receberam 2d (15-18); 0,8% das que receberam 3d (15-18) - 0,5% para aquelas com 2d (10-14) - 7%- não vacinadas - Nenhuma NIC 2 ou lesões piores nas coortes que receberam 2 ou 3d (15-18). -Não vacinadas: 2 lesões NIC 2 e duas NIC 3; ambas as lesões NIC 2 e uma das NIC 3 positivas para HPV16 e/ou 18</p>	<p>A proteção por 2d da vacina quadrivalente em receptores de 15 a 18 anos, é comparável à observada em receptores de 3d para a mesma idade.</p>

<p>Sauvageau³⁴ et. al 2019</p>	<p>Meninas entre 9-13 anos (n=253) randomizadas nos grupos: (1) 9-13 anos que receberam 2d; (2) 9-13 anos que receberam 3d. Foram seguidas nos meses 0, 7 e 24.</p>	<p>Os títulos de anticorpos foram medidos nos meses 7 e 24 do estudo usando um imunoenensaio competitivo Luminex (cLIA).</p>	<p>Imunogenicidade: 100% das meninas soroconverteram para o HPV6, 11, 16 e 18 e 89% para o HPV18 -Títulos médios semelhantes entre as faixas etárias quando comparados 9-10 anos com 11-13. -Nível de anticorpos significativamente menor nas meninas obesas (mês 7). HPV 6: IMC adequado (2252); obesas (1396) HPV 11: IMC adequado (2479); obesas (1492) HPV 16: IMC adequado (7647); obesas (4440) HPV 18: IMC adequado (1265); obesas (559) - O mesmo ocorreu no mês 24 -Não observada diferença entre as meninas pré ou pós menarca</p>	<p>2d da quadrivalente são altamente imunogênicas se aplicadas com 6 meses de intervalo nas meninas de 9-13 anos, independente da menarca. A obesidade pode reduzir os títulos ao longo do tempo.</p>
<p>Lin et al.³³, 2018</p>	<p>Meninas entre 4-6 anos que receberam 2d da bivalente (n=74) ou controle. Seguimento até o mês 12.</p>	<p>Amostras de sangue para análise das respostas de anticorpos contra HPV foram coletadas no dia 0, M7 e M12 em ambos os grupos de estudo. Os anticorpos séricos anti-HPV-16/-18 foram medidos por um ensaio imunoenzimático (ELISA).</p>	<p>Imunogenicidade: Grupo teste: Todas as meninas soronegativas para 16 e 18 desenvolveram anticorpos e mantiveram até o mês 12: Títulos para HPV16: 20.080 (mês 7); 3246 (mês 12) Títulos para HPV18: 10621,8 (mês 7); 1.216,6 (mês 12) - Grupo controle: Dentre as soronegativas, apenas 1 desenvolveu anticorpos, para ambos os tipos, que não se manteve até o mês 12</p>	<p>Vacinação em 2d dessa população se mostra adequada pelo nível de anticorpos alcançados.</p>

Legenda: n: número; d: dose; ELISA: *enzyme linked immuno sorbent assay*; PBNA: *pseudovirion-based neutralisation assay*; PCR: reação em cadeia da polimerase

Fonte: Elaboração dos autores.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que os esquemas reduzidos de uma ou duas doses possuem imunogenicidade, eficácia e durabilidade da proteção anti-HPV satisfatórias, sem prejuízos em relação a esquemas de três doses. Além disso, esquemas com dose única, especialmente, se mostraram promissores e chamaram atenção pelo ganho de praticidade que esse esquema vacinal propõe, sem perder seu potencial protetor contra a infecção pelo HPV. Esse achado vai ao encontro do discutido pela Comissão Nacional Especializada (CNE) em Vacinas da Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (Febrasgo) que aponta que esquemas reduzidos podem contribuir para prevenção das patologias ligadas ao HPV e resultar num impacto verdadeiro e significativo, principalmente no que se refere morbimortalidade pelo câncer de colo uterino, que é afinal, uma problemática da saúde feminina hoje no Brasil³⁵.

No que se refere a implementação da redução no número de doses, fontes demonstram que a adoção de uma estratégia de dose única seria vantajosa para a saúde pública. Entre os fatores preponderantes estão o estabelecimento de uma imunidade de rebanho consistente, proteger a população da infecção por uma grande causa de neoplasias malignas reduzindo os óbitos ligados a infecção pelo HPV, alívio de orçamento pela redução de custos e maior facilidade de administração⁽³⁶⁻³⁷⁾

Em relação a eficácia vacinal encontrada no esquema de apenas uma dose de vacina bivalente, foi observado um achado de 82,1% de eficácia, valor minimamente inferior ao valor observado com o esquema de duas doses da vacina bivalente. O mesmo se observa anos após a aplicação da vacina quando há uma imunidade estável contra o HPV, o que fortalece os indícios de que apenas uma dose seria suficiente para uma proteção adequada²⁶. Em contraponto, há evidências que sugerem que a utilização da segunda dose da vacina quadrivalente ou nonavalente funcionaria como uma dose-reforço, o que gera impacto na amplitude da resposta imunológica, podendo ser implementado como uma garantia para eficácia vacinal.³¹

Na comparação entre o esquema de duas doses e três doses, a resposta quanto a produção de anticorpos anti-HPV foi alta em ambos os esquemas vacinais, não havendo assim diferença estatisticamente importante. Já sobre o declínio da titulação geométrica de anticorpos através do tempo, o achado foi semelhante: a proteção medida pela titulação de anticorpos foi mantida de maneira suficiente por cerca de 10 anos em todos os esquemas vacinais, mostrando grande semelhança entre a durabilidade de esquemas de duas e três doses

da vacina quadrivalente. O mesmo foi visto em outro panorama que avaliou se a resposta imune de duas e três doses podem ser comparadas, chegando à conclusão já esperada de que perfis de anticorpos são realmente extremamente semelhantes²⁴⁻²⁵. No que se refere a imunogenicidade do esquema com duas doses da bivalente, foi demonstrado que, em cerca de três anos, quase todos os pacientes tinham apresentado uma soroconversão suficiente para proteger contra o vírus, tendo uma mínima parcela tanto do grupo de duas quanto do de três doses que não haviam tido resposta imunológica adequada. Outros autores mostraram que acerca dos tipos HPV16 e 18, especificamente, os dados foram fidedignos, visto que tanto os pacientes que receberam duas, quanto os que receberam três doses da vacina bivalente conseguiram obter níveis altos de soroconversão²⁸⁻²⁹⁻³³⁻³⁰. Todavia, também foi evidenciada uma menor titulação de anticorpos para HPV18 nos pacientes que receberam apenas 2 doses da vacina, em comparação aos que receberam 3. São necessários maiores estudos para entender melhor como isso afetaria na eficácia contra infecção por HPV.²⁴

Em desacordo com o observado para populações de meninas jovens saudáveis, indivíduos imunocomprometidos, inclusive pessoas que vivem com HIV devem receber 2 ou, preferencialmente 3 doses, tendo em vista a pequena quantidade de evidências disponíveis a respeito dessa população³⁸.

Considerando o número de mulheres que se infectaram com HPV pós vacinação com os esquemas de duas e três doses, houve um achado importante, pois apesar de ambos os esquemas apresentarem baixos índices de infecção posterior, aquelas vacinadas com duas doses tiveram o dobro de infecções por HPV no estudo em questão, logo, houve uma maior proteção oferecida pelas três doses de vacina quadrivalente³².

Os resultados obtidos vão ao encontro da coorte observada por Brotherton et. al³⁹, em 2019, na qual foi evidenciada a eficácia vacinal de dose única anti-HPV comparando-se as taxas de doença entre as vacinadas com 1 e as que receberam 2 ou 3 doses.

Houve ainda alguns achados inesperados na construção dos resultados, esses foram em relação ao IMC, no qual o nível de anticorpos foi significativamente menor para HPV 11 e 18 nas meninas obesas, comparadas às que tinham IMC adequado³⁴. O mesmo ocorreu após 24 meses de vacinação³⁴. Isso pode ser justificado, já que o perfil lipídico elevado exerce um impacto considerável no sistema imunológico, desencadeando distúrbios metabólicos e inflamatórios e essas alterações estão relacionadas com a progressão de doença crônica, alterações de imunidade e eficácia de vacinas⁴⁰. Além disso, percebeu-se uma proteção cruzada oferecida pela dose única da vacina bivalente, a proteção encontrada foi referente aos

tipos HPV31, 33 e 35 e foi numericamente semelhante às pacientes que receberam três doses. Essas evidências corroboram com a eficácia promissora da dose única da vacina e adiciona o achado de uma proteção cruzada importante²³.

A respeito da aplicabilidade do esquema reduzido, com ênfase no de dose única da vacina bivalente ou quadrivalente, é reforçada sua eficácia comparável aos demais esquemas, além disso, tem sido cada vez mais bem demonstrada a suficiência de dose única anti-HPV para a prevenção de doenças HPV-relacionadas. A vacina tem alta imunogenicidade e mantém um platô de títulos de anticorpos capaz de garantir a proteção mesmo com apenas 1 dose.

O custo-benefício, no caso da vacina anti-HPV, é obtido quando há, no mínimo, 70% de cobertura da população-alvo³⁹. Sabidamente, essa não é uma realidade em todos os países, principalmente, naqueles com menores recursos. Nesse sentido, um programa de dose única aumentaria a quantidade de mulheres vacinadas. Outra vantagem do esquema de 1 dose é a ampliação da vacinação de adolescentes do sexo masculino, o que oferecia proteção para essa população, além de favorecer aumento de cobertura vacinal e, por consequência, imunidade de rebanho³⁹.

A implementação desse modelo de esquema vacinal é capaz de reduzir os custos e facilitar a logística de distribuição das doses, conseqüentemente, fortalecendo os programas vacinais em países nos quais ele é mais fragilizado. Quando colocado em questão o sistema público de saúde, a economia financeira e de recursos de tempo e mão-de-obra são importantes vantagens, além da possibilidade de redirecionamento de investimentos a outras áreas de saúde deficitárias⁴¹. Não é ignorada, entretanto, a possível necessidade de uma próxima dose alguns anos após a primeira, a fim de manter a longevidade da proteção¹, mas, favorecer a curto prazo maior quantidade de pessoas vacinadas é um importante passo para a prevenção dos cânceres HPV-relacionados em mulheres e homens.

Apesar da interessante vantagem de custo, salienta-se que tão quanto uma dose de vacina parece induzir proteção contra os tipos de HPV incluídos, a administração da segunda dose de qualquer vacina aumenta a amplitude da resposta imune e pode ser vista como uma garantia de segurança para obter a proteção desejada³¹. Nesse sentido, é levado em consideração a durabilidade da proteção vacinal: se uma única dose proporciona menos que 20 anos de proteção, a aplicação da segunda dose confere impacto positivo na saúde pública. Por outro lado, se a proteção for prolongada, o custo-benefício da aplicação de uma segunda dose torna-se menor.³⁷

De fato, mesmo com resultados sugestivos, uma determinação clara acerca do número mínimo de doses ideal em um estudo randomizado e controlado deve ser o caminho para atingir o devido nível de evidência almejado pelos principais órgãos de recomendação, e dessa forma, ser suficiente para respaldar uma mudança nas atuais recomendações.²⁶

O presente artigo possui algumas limitações, das quais vale citar, os artigos da revisão foram conferidos por apenas dois revisores diferentes, a metodologia utilizada em cada um dos ensaios para análise dos parâmetros estudados não foi a mesma, além da quantidade de estudos randomizados com essa temática ainda ser pequena.

Os resultados obtidos enfatizam a necessidade de que mais estudos sejam realizados, a fim de potencializar os dados referentes à aplicação de menos doses anti-HPV e abrangê-los para populações como a brasileira. Além disso, a literatura ainda é escassa no que se refere à utilização de dose única, mesmo que seus indicadores sejam promissores, o que demonstra a necessidade de mais ensaios clínicos que possibilitem sua aplicação.

CONCLUSÃO

O presente artigo demonstrou eficácia semelhante de proteção contra o HPV, entre o esquema vacinal reduzido de duas e única dose e o esquema de três doses. A titulação de anticorpos anti-HPV dos pacientes foi satisfatória após anos de vacinação, com pequeno declínio nos esquemas reduzidos, no entanto, esse declínio para os tipos mais relevantes, HPV16 e 18, não diferiu de forma significativa do esquema estendido. Foi comprovado o potencial promissor dos esquemas reduzidos, principalmente no que tange aos países em desenvolvimento, que teriam seus programas de vacinação fortalecidos e a cobertura vacinal ampliada. Entretanto, ainda são necessários estudos para confirmação e maior abrangência populacional desses achados visando sua aplicação prática.

REFERÊNCIAS

1. Gallant D, Tummers P, Weyers S, Merckx M. Single-Dose Human Papillomavirus Vaccination in Low- and Middle-Income Countries—Time for Implementation? *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2021;34(5):586–590.
2. Sichero L, Picconi MA, Villa LL. The contribution of Latin American research to HPV epidemiology and natural history knowledge. *Brazilian J Med Biol Res.* 2020;53(2):1–10.

3. Kombe AJK, Li B, Zahid A, Mengist HM, Bounda GA, Zhou Y, et al. Epidemiology and Burden of Human Papillomavirus and Related Diseases, Molecular Pathogenesis, and Vaccine Evaluation. *Front Public Heal.* 2021;8: 1–19.
4. Carvalho NS de, Silva RJ de C da, Val IC do, Bazzo ML, Silveira MF da. Protocolo Brasileiro para Infecções Sexualmente Transmissíveis 2020: infecção pelo papilomavírus humano (HPV). *Epidemiol e Serviços Saúde.* 2021;30(spe1):1–10.
5. Ribeiro AA, Costa MC, Alves RRF, Villa LL, Saddi VA, Carneiro MADS, et al. HPV infection and cervical neoplasia: Associated risk factors. *Infect Agent Cancer.* 2015;10(1):1–7.
6. McHome BL, Kjaer SK, Manongi R, Swai P, Waldstroem M, Iftner T, et al. HPV types, cervical high-grade lesions and risk factors for oncogenic human papillomavirus infection among 3416 Tanzanian women. *Sex Transm Infect.* 2021;97(1):56–62.
7. Collaboration I, Studies E, Cancer C. Cervical cancer and hormonal contraceptives: collaborative reanalysis of individual data for 16 573 women with cervical cancer and 35 509 women without cervical cancer from 24 epidemiological studies. *Lancet.* 2007;370(9599):1609–21.
8. Appleby P, Beral V, De González AB, Colin D, Franceschi S, Green J, et al. Cervical carcinoma and sexual behavior: Collaborative reanalysis of individual data on 15,461 women with cervical carcinoma and 29,164 women without cervical carcinoma from 21 epidemiological studies. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2009;18(4):1060–9.
9. International Agency Of Research On Cancer (IARC). Lyon: WHO [Internet]. Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Human papillomaviruses; 2007 [acesso em 02 out. 2022] 636p. Disponível em: <https://monographs.iarc.who.int/wpcontent/uploads/2018/06/mono90.pdf>.
10. Faria AJV, Barroso ACF, Lacerda APS, Mendes BMC, Partata CE, Araújo CL de, et al. HPV: a importância da vacinação para redução do surgimento de lesões pré-malignas do câncer de colo uterino. *Rev Eletrônica Acervo Saúde.* 2021;13(4):e6946.
11. Schiffman M, Doorbar J, Wentzensen N, De Sanjosé S, Fakhry C, Monk BJ, et al. Carcinogenic human papillomavirus infection. *Nat Rev Dis Prim.* 2016;2: 16086
12. Ministério da Saúde, INCA. Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil 2019 [citado em 02 out. 2022] 122p. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Epub 2019. ISBN: 978-85-7318-389-4
13. Yousefi Z, Aria H, Ghaedrahmati F, Bakhtiari T, Azizi M, Bastan R, et al. An Update on Human Papilloma Virus Vaccines: History, Types, Protection, and Efficacy. *Front Immunol.* 2022;12(January):1–11.
14. 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.
15. Fedrizzi EM. Why is the nonavalent HPV vaccine so important for Brazil? *DTS-Jornal Brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis*. 2019; 31(2): 39-42
 16. Wendland EM, Kops NL, Bessel M, Comerlato J, Maranhão AGK, Souza FMA, et al. Effectiveness of a universal vaccination program with an HPV quadrivalent vaccine in young Brazilian women. *Vaccine*. 2021;39(13):1840–5.
 17. Ministério da Saúde. Calendário nacional de vacinação. [Internet]. 2022. [Citado em: 10 out. 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacionalde-vacinacao>.
 18. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. PNI - Programa Nacional de Imunizações. Boletim Informativo do PNI-02/2016 Vacinação contra HPV [Internet]; 2016 [Citado em: out. 2022] Disponível em: https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2016/10/images_Boletim_informativo__HPV002-2016.pdf
 19. De Oliveira CM, Fregnani JHTG, Villa LL. HPV Vaccine: Updates and Highlights. *Acta Cytol*. 2019;63(2):159–68.
 20. Santos CMDC, Pimenta CADM, Nobre MRC. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2007;15(3):508–11.
 21. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol e Serviços Saúde*. 2015;24(2):335–42.
 22. Butcher NJ, Monsour A, Mew EJ, et al. Guidelines for Reporting Outcomes in Trial Reports: The CONSORT-Outcomes 2022 Extension. *JAMA* [Internet] 2022 [cited 2023Sep24];328(22):2252. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2799401>
 23. Tsang SH, Sampson JN, Schussler J, Porras C, Wagner S, Boland J, et al. Durability of cross-protection by different schedules of the bivalent HPV vaccine: The CVT Trial. *J Natl Cancer Inst*. 2020;112(10):1030–7.
 24. Donken R, Dobson SRM, Marty KD, Cook D, Sauvageau C, Gilca V, et al. Immunogenicity of 2 and 3 doses of the quadrivalent human papillomavirus vaccine up to 120 months postvaccination: Follow-up of a randomized clinical trial. *Clin Infect Dis*. 2020;71(4):1022–9.
 25. Bhatla N, Nene BM, Joshi S, Esmay PO, Poli URR, Joshi G, et al. Are two doses of human papillomavirus vaccine sufficient for girls aged 15–18 years? Results from a cohort study in India. *Papillomavirus Res*. 2018;5:163–71.

26. Kreimer AR, Sampson JN, Porras C, Schiller JT, Kemp T, Herrero R, et al. Evaluation of durability of a single dose of the bivalent HPV vaccine: The CVT trial. *J Natl Cancer Inst.* 2020;112(10).
27. Sankaranarayanan R, Joshi S, Muwonge R, Esmey PO, Basu P, Prabhu P, et al. Can a single dose of human papillomavirus (HPV) vaccine prevent cervical cancer? Early findings from an Indian study. *Vaccine.* 2018;36(32):4783–91.
28. Lin, Lan MD; Macias P, Mercedes MD; Sierra, Victor Y. MD; Salas C, Albino MD; Granados, Maria Angelica MD; Luque, Adriana MD; Karkada, Naveen MSc; Castrejon A, Maria Mercedes MD; Romano-Mazzotti, LMD; Borys, Dorota MD; Struyf, Frank MD. Long-term Immunogenicity and Safety of the AS04-adjuvanted Human Papillomavirus–16/18 Vaccine in Four- to Six-year-old Girls: Three-year Follow-up of a Randomized Phase III Trial. *The Pediatric Infectious Disease Journal*: out. 2019 30 - p.1061-1067
29. Leung TF, Liu APY, Lim FS, Thollot F, Oh HML, Lee BW, et al. Comparative immunogenicity and safety of human papillomavirus (HPV)-16/18 AS04-adjuvanted vaccine and 4vHPV vaccine administered according to two- or three-dose schedules in girls aged 9–14 years: Results to month 36 from a randomized trial. *Vaccine.* 2018;36(1):98–106.
30. Safaeian M, Sampson JN, Pan Y, Porras C, Kemp TJ, Herrero R, et al. Durability of Protection Afforded by Fewer Doses of the HPV16/18 Vaccine: The CVT Trial. *J Natl Cancer Inst.* 2018;110(2):205–12.
31. Gilca V, Sauvageau C, Panicker G, De Serres G, Ouakki M, Unger ER. Immunogenicity and safety of a mixed vaccination schedule with one dose of nonavalent and one dose of bivalent HPV vaccine versus two doses of nonavalent vaccine - A randomized clinical trial. *Vaccine.* 12 de novembro de 2018;36(46):7017–24.
32. Basu P, Muwonge R, Bhatla N, Nene BM, Joshi S, Esmey PO, et al. Two-dose recommendation for Human Papillomavirus vaccine can be extended up to 18 years - updated evidence from Indian follow-up cohort study. *Papillomavirus Res.* 2019;7:75–81.
33. Lin L, Parra MM, Sierra VY, Cespedes AS, Granados MA, Luque A, et al. Safety and Immunogenicity of the HPV-16/18 AS04-adjuvanted Vaccine in 4-6-year-old Girls: Results to Month 12 From a Randomized Trial. *Pediatr Infect Dis J.* abril de 2018;37(4):e93–102.
34. Sauvageau C, Gilca V, Donken R, Fan SY, Ogilvie G, Dobson S. The immune response to a two-dose schedule of quadrivalent HPV vaccine in 9-13 year-old girls: Is it influenced by age, menarche status or body mass index? *Vaccine.* 20 de novembro de 2019;37(49):7203–6.
35. Carolina A, Cavalcanti D, Cristovão H, De Souza, Machado Martins G, Lima J, et al. Eficácia da dose única na imunização contra o HPV. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research BJSCR [Internet].* 2019 [cited 2022 Dec 3];28(1):2317–4404. Available from: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20190905_224513.pdf

36. Watson-Jones, D., Changalucha, J., Whitworth, H., Pinto, L., Mutani, P., Indangasi, J., Kemp, T., Hashim, R., Kamala, B., Wiggins, R., Songoro, T., Connor, N., Mbwangi, G., Pavon, M. A., Lowe, B., Mmbando, D., Kapiga, S., Mayaud, P., de SanJosé, S., Dillner, J., Baisley, K. (2022). Immunogenicity and safety of one-dose human papillomavirus vaccine compared with two or three doses in Tanzanian girls (DoRIS): an open-label, randomised, non-inferiority trial. *The Lancet. Global health*, 10(10), e1473–e1484. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00309-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00309-6)
37. Prem K., Choi YH., Bénard É et al. Global impact and cost-effectiveness of one-dose versus two-dose human papillomavirus vaccination schedules: a comparative modelling analysis. *BMC*. 2023. *Med* 21 (313)
38. Villa LL, Richtmann R. HPV vaccination programs in LMIC: is it time to optimize schedules and recommendations? *Jornal de Pediatria*. 2023. 99 (1), pp57-6
39. Brotherton JML, Budd A, Rompotis C, Bartlett N, Malloy MJ, Andersen RL, et al. Is one dose of human papillomavirus vaccine as effective as three?: A national cohort analysis. *Papillomavirus Research* 2019;8:100177.
40. Silva AT da, Ladeia Denise Neves, Ladeia Diana Neves, Zanotti ERV, Gazzoni GAS, Rodrigues GN, et al. Alterações da resposta imune em pacientes com obesidade. *BJHR* 2020;3:10945–60.
41. Cavalcanti ACD, Souza CH, Martins GM, Paula JLS, Rocha KNS, Souza JHK. Eficácia da dose única na imunização contra o HPV. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*. Nov 2019. 28 (1), pp.61-70

Submetido em: 6/12/2022

Aceito em: 7/11/2023

Publicado em: 9/5/2024

Contribuições dos autores:

Luiza Feliciano Sampaio: Redação do manuscrito - original

Milena Moraes Vilela: Redação do manuscrito - original

Laiza Alencar Santos Barros: Redação - revisão e edição

Vera Aparecida Saddi; Redação - revisão e edição

Andrea Alves Ribeiro: Metodologia, Redação - revisão e edição

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: Não há conflito de interesse.

Não possui financiamento

Autora correspondente:

Andrea Alves Ribeiro

Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Rua 235, 722 - Setor Leste Universitário, CEP 74605-050. Goiânia/GO, Brasil.

E-mail: andrea.ribeiro13@gmail.com

Editora associada: Dra. Christiane de Fátima Colet

Editora chefe: Dra. Adriane Cristina Bernat Kolankiewicz

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

