

## Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k očkování proti infekcím způsobeným lidským papilomavirem (HPV)

10. června 2025

### Úvod

Infekce lidským papilomavirem (HPV) je velmi častá – většina lidí se s ní během života setká, často bez jakýchkoli příznaků. Některé typy papilomaviru však mohou způsobit dlouhodobé zdravotní obtíže. Infekce HPV je celosvětově považována za jedno z nejčastějších sexuálně přenosných onemocnění. V poslední době byly také popsány možné nekoitální způsoby přenosu. HPV jsou příčinou vzniku řady zhoubných novotvarů, zejména karcinomu děložního hrdla, ale podílí se také na vzniku dalších anogenitálních karcinomů, orofaryngeálních karcinomů nebo karcinomů jícnu, či spojivek oka. Infekce HPV je rozšířená u obou pohlaví a může vést k závažným zdravotním komplikacím. Prevence, včetně očkování a pravidelných zdravotních prohlídek, je proto klíčová pro snížení rizika spojeného s infekcí HPV. Očkování proti infekcím HPV dosahuje největšího přínosu, pokud je aplikováno před prvním kontaktem s virem, tedy před zahájením sexuálního života. Svůj význam má také při vakcinaci v pozdějším věku. Kromě ochrany jednotlivce pomáhá očkování snižovat šíření HPV v populaci, čímž přispívá k celkovému snížení výskytu onemocnění souvisejících s infekcí HPV. Vakcinace proti infekci HPV je klíčovým nástrojem prevence nádorových onemocnění spojených s tímto virem. V České republice je očkování plně hrazeno z veřejného zdravotního pojištění pro dívky i chlapce ve věku od 11 do 15 let.

### Popis onemocnění

Onemocnění lidským papilomavirem postihuje kůži a sliznice, nejčastěji v anogenitální a orofaciální oblasti. Během života se s ní setká přibližně 75–80 % sexuálně aktivních jedinců. Existuje více než 200 typů HPV, z nichž pouze některé jsou nebezpečné pro lidské zdraví. Infekce HPV často probíhá bez příznaků a většina případů se spontánně vyhojí během 1–2 let. U některých lidí však infekce přetrvává a může vést k rozvoji prekancerózních změn nebo karcinomu. Odhaduje se, že HPV je příčinou 99 % případů rakoviny děložního hrdla, 90 % případů análního karcinomu, 65 % karcinomu vaginy, 50 % karcinomu vulvy a 45–90 % rakoviny orofaryngu. Nejzávažnější HPV jsou vysoce rizikové (onkogenní) typy, mezi které patří minimálně 14 typů, přičemž HPV 16 a HPV 18 patří mezi nejčastější. Tyto dva typy jsou zodpovědné za přibližně 70 % případů rakoviny děložního hrdla. Přetrvávající infekce vysoce rizikovými typy HPV může vést k buněčným změnám a nakonec ke vzniku nádoru. Rakovina análního otvoru postihuje muže i ženy a je častější u osob s oslabenou imunitou. Rakovina hrdla a dutiny ústní zahrnuje nádory mandlí, jazyka a měkkého patra. HPV je jednou z hlavních příčin těchto nádorů, zejména u nekuřáků. Rakovina vulvy a vaginy je méně častá, ale infekce HPV zde hraje významnou roli. Vzácná je rakovina penisu, ale ve většině případů je též spojena s infekcí HPV. Mezi nejčastější nízkorizikové typy patří HPV 6 a HPV 11, které způsobují přibližně 90 % případů genitálních bradavic (condyloma acuminatum). Genitální bradavice na genitáliích a v oblasti konečníku jsou esteticky a psychicky obtěžující. Nízkorizikové typy mohou způsobit rekurentní papilomatózu hrtanu, méně časté onemocnění, při kterém se v dýchacích cestách tvoří nezhoubné nádory (laryngeální papilomy), které mohou způsobit potíže s dýcháním a hlasem.

## Epidemiologie onemocnění

Způsob přenosu HPV je především kontaktem kůže na kůži nebo kůže na sliznice. K přenosu HPV dochází nejčastěji pohlavní cestou. Kromě sexuálního přenosu byly popsány i možnosti nekoitálního přenosu, což potvrzují data přítomnosti specifických protilátek proti HPV u dětí školního věku. Horizontální přenos HPV může zahrnovat přenos kontaminovanými předměty, prsty, ústy. Také autoinokulace je popsána ve studiích jako potenciální cesta přenosu HPV, která byla potvrzena u osob a dětí s genitálními bradavicemi bez osobní anamnézy sexuálního styku nebo sexuálního zneužívání. Vertikální přenos z matky na dítě je dalším způsobem přenosu HPV. Běžná hygienická opatření se v prevenci přenosu HPV ukázala jako neúčinná. Riziko přenosu vzrůstá při častém střídání sexuálních partnerů. Muži získávají infekci HPV od žen vyšší měrou, než ji přenášejí na ženy.

HPV je hlavní příčinou rakoviny děložního hrdla, která je druhým nejčastějším karcinomem u žen ve věku 15–44 let v Evropské unii (EU) a třetím nejčastějším nádorovým onemocněním u žen v České republice (ČR). Každoročně je v EU hlášeno přibližně 33 000 nových případů tohoto onemocnění. V ČR je incidence rakoviny děložního čípku přibližně 20 případů na 100 000 žen ročně, s mortalitou kolem 7 na 100 000. Toto onemocnění postihuje převážně ženy v produktivním věku, přičemž téměř 60 % patientek je ve věku 20–59 let. V roce 2022 byl v ČR zaznamenán pokles incidence karcinomu děložního hrdla, kdy bylo nově diagnostikováno 716 případů, což představuje přibližně 13,1 nových případů na 100 000 žen. Ve stejném roce zemřelo na toto onemocnění 274 žen, tedy 5,0 úmrtí na 100 000 žen. Tento pokles incidence a mortality je přičítán zlepšenému screeningu a prevenci, včetně očkování proti infekci HPV. V roce 2022 bylo diagnostikováno 2 768 případů karcinomu děložního hrdla in situ, což svědčí o efektivitě preventivních opatření. Přestože došlo k poklesu, stále je významné procento případů diagnostikováno v pokročilých stádiích. V roce 2022 bylo téměř 35 % nových případů diagnostikováno ve stádiích III nebo IV. Pro porovnání, v předchozích letech se incidence pohybovala kolem 750–800 nových případů ročně, s mortalitou přibližně 300 úmrtí ročně. Očkování proti infekci HPV potvrzuje pozitivní trend v boji proti karcinomu děložního hrdla v ČR, avšak stále je důležité pokračovat v preventivních opatřeních, jako je očkování proti infekci HPV a pravidelný screening. Pouze necelých 50 % žen přichází k lékaři s karcinomem v operabilním stadiu, což naznačuje nedostatečnou účast na pravidelných preventivních prohlídkách.

Genitální bradavice jsou dalším častým projevem infekce HPV. Genitální bradavice nejsou povinně hlášeným onemocněním, proto přesná data o výskytu v ČR nejsou k dispozici. Nicméně publikované práce uvádějí čtyř až pětinasobný nárůst počtu pacientů s genitálními bradavicemi, zejména mezi mladými lidmi. Studie publikovaná v roce 2021 zjistila, že 13,8 % neproočkovaných heterosexuálních párů v ČR bylo infikováno HPV, přičemž u 55,6 % z nich byl nalezen shodný genotyp viru u obou partnerů. Průměrná roční incidence v letech 1985–2013 dosahovala v České republice 2,1 případu na 1 000 obyvatel ve věku 16–55 let. V posledních letech došlo k nárůstu na 4,4 případu na 1 000 obyvatel. Toto onemocnění postihuje převážně mladé sexuálně aktivní jedince, nejčastěji ve věku 20–24 let.

Přibližně 31 % mužů je nakaženo HPV, přičemž 21 % z nich jsou nositeli vysoce rizikových typů HPV, které mohou vést k nádorovým onemocněním. Muži mohou být postiženi genitálními bradavicemi a jsou také ohroženi nádory řitního otvoru, penisu a oblastí hlavy a krku.

## Očkovací látky

V České republice je v současnosti k dispozici dvojvalentní (HPV2) a devítivalentní (HPV9) vakcína proti infekcím lidským papilomavirem, které jsou schváleny Evropskou agenturou pro léčivé přípravky (EMA) a doporučeny pro prevenci onemocnění, jako jsou premaligní léze a karcinom děložního čípku, vulvální, vaginální a anální karcinomy, genitální bradavice související s HPV.

### **Cervarix (GlaxoSmithKline)**

Cervarix je rekombinantní, adjuvovaná, adsorbovaná bivalentní vakcína proti infekci HPV, která je určena k podání jedincům ve věku od 9 let.

Složení: typy HPV 16 a HPV 18, adjuvans hydroxid hlinitý a AS04.

Typ vakcíny: L1 protein ve formě neinfekčních, viru podobných částic (VLP, virus-like particles), vyrobený rekombinantní DNA technologií za použití bakulovirového expresního systému, který využívá buněk Hi-5 Rix4446 získaných z Trichoplusia ni.

Indikace: prevence premaligních anogenitálních lézí (cervikálních, vulválních, vaginálních a análních) a cervikálních a análních karcinomů, které jsou způsobeny určitými onkogenními typy HPV.

Očkovací schéma: dvě dávky podané v intervalu 5-13 měsíců ve věku 9-14 let, tři dávky v intervalu 0, 1, 6 měsíců ve věku od 15 let.

### **Gardasil 9 (Merck & Co.)**

Gardasil 9 je rekombinantní, adjuvovaná, adsorbovaná 9valentní vakcína proti infekci HPV, která je určena k podání jedincům ve věku od 9 let.

Složení: typy HPV 6, HPV 11, HPV 16, HPV 18, HPV 31, HPV 33, HPV 45, HPV 52, HPV 58, adjuvans síran-hydroxyfosforečnan hlinitý.

Typ vakcíny: Vektorová vakcína (rekombinantní L1 protein)

Indikace: prevence premaligních lézí, cervikálních, vulválních, vaginálních a análních karcinomů způsobených HPV typy obsaženými ve vakcíně, genitálních bradavic (condyloma acuminata) způsobené specifickými typy HPV.

Očkovací schéma: dvě dávky podané v intervalu 5-13 měsíců ve věku 9-14 let, tři dávky v intervalu 0, 2, 6 měsíců ve věku od 15 let.

## Doporučení

Očkování proti onemocněním HPV je doporučeno jako:

1. Rutinní očkování všem dívkám a chlapcům ve věku 11-14 let.
2. Záchytné očkování ve věku 15-26 let.
3. Očkování po prodělané infekci HPV.

### **Očkování ve věku 11-14 let**

Doporučujeme rutinní vakcinaci proti infekci HPV s využitím HPV9 vakcíny pro všechny děti ve věku 11 až 14 let (do patnáctých narozenin), bez ohledu na jejich pohlaví, a to co nejdříve. Očkování doporučujeme zahájit již v 11 letech, u dívek a chlapců. Očkování je vysoce doporučeno k prevenci onemocnění spojených s HPV, přičemž vakcína proti infekci HPV prokázala vysokou účinnost při očkování před expozicí jak vybraných vysoce rizikových, tak vybraných nízké rizikových typů viru. Vakcinace umožňuje jedincům vyvinout imunitu a být chráněni ještě předtím, než se dostanou do rizika infekce. Doporučený věk 11 let vychází z

věkových skupin v klinických studiích imunogenity a bezpečnosti (vysoké hladiny protilátek po očkování v 11 letech; epidemiologie HPV; věku prvního pohlavního styku; aspekt termínu pravidelné preventivní prohlídky mladistvých) a prevalence protilátek proti některým typům HPV u dětí, což naznačuje významný rozsah nepohlavního přenosu. Očkování dosud neprokázalo významný pokles protekce v průběhu času, a proto dřívější vakcinace stále poskytují ochranu v dospívání i rané dospělosti.

Očkování se provádí aplikací dvou dávek HPV9 vakcíny s odstupem 6-12 měsíců. Druhou dávku očkovací látky lze podat nejdříve za 5 měsíců po první dávce a nejdéle 13 měsíců po první dávce. V případě, že je druhá dávka podána dříve než 5 měsíců po první dávce, musí se vždy aplikovat třetí dávka. Třetí dávka se pak podá nejméně 3 měsíce po druhé dávce a současně nejdříve 5 měsíců po první dávce. Při překročení doporučeného intervalu (více než 13 měsíců) se druhá (poslední) dávka doplní při nejbližší možné příležitosti. Žádná další dávka není indikována.

### **Očkování ve věku 15–26 let**

Doporučujeme očkování proti infekci HPV pro všechny osoby ve věku 15-26 let, které dosud nedostaly vakcínu proti infekci HPV. Záchytná vakcinace v tomto věku poskytuje druhou šanci těm, kteří z jakéhokoli důvodu nebyli očkováni v rané adolescenci. Vakcinaci doporučujeme bez ohledu na jejich pohlaví a co nejdříve. Záchytné očkování je součástí strategie možné eliminace HPV asociovaných karcinomů děložního hrdla. Záchytná vakcinace poskytuje ochranu proti typům HPV, se kterými se jedinec dosud pravděpodobně nesetkal. Snižuje tak riziko získání nových infekcí a následného rozvoje onemocnění způsobených HPV. Zároveň pomáhá omezit další šíření viru v populaci. Klinické studie prokázaly, že očkování ve vyšším věku poskytuje významnou ochranu proti typům HPV obsaženým ve vakcínách. I u jedinců, kteří byli v minulosti vystaveni některým typům HPV, může vakcinace zajistit ochranu před dalšími vysoce rizikovými typy HPV.

Očkování se provádí aplikací tří dávek HPV vakcíny ve schématu 0, 2, 6 měsíců. Flexibilita schématu umožňuje podat druhou dávku nejméně 1 měsíc (28 dní) po první dávce a třetí dávku nejméně 3 měsíce po druhé dávce. Před zahájením vakcinace proti infekci HPV v pozdějším věku se nedoporučuje žádné testování (např. Pap test nebo testování na HPV).

### **Očkování osob ve věku 27 let a více**

Indikaci k vakcinaci doporučujeme zvážit po individuálním posouzení a zhodnocení míry rizika nové nákazy. Někteří dospělí se mohou rozhodnout pro očkování proti infekci HPV v tomto věku na základě diskuse se svým lékařem, pokud nebyli dostatečně očkováni, když byli mladší. Vakcinace proti infekci HPV lidem ve věku 27 let a více poskytuje menší přínos z důvodu, že více lidí v tomto věkovém rozmezí již bylo vystaveno infekci HPV. Proto se očkování proti infekci HPV primárně zaměřuje na děti a dospívající, vysoce pravděpodobně dosud tzv. HPV naivní osoby. Pravděpodobnost, že lidé žijící v dlouhodobém oboustranně monogamním vztahu získají novou infekci HPV, je velmi nízká. Naopak nový sexuální partner je rizikový faktor pro nákazu novou infekcí HPV. U většiny infekcí v dospělém věku byl zjištěn pouze jeden typ HPV (69 % infekcí), ještě větší podíl infekcí jedním typem HPV byl zjištěn u incidentních (88 %) a perzistentních (přibližně 93 %) infekcí. Vyšší riziko mají také dospělí s nedávno diagnostikovanou pohlavně přenosnou infekcí, infekcí HIV nebo muži mající sex s muži. Neexistuje navíc žádný klinický test na protilátky, který by spolehlivě určil, zda je daná osoba

již imunní, nebo zda je vůči některému typu HPV stále vnímavá. S narůstajícím věkem benefit vakcinace klesá kvůli nižší efektivitě a vyšší pravděpodobnosti předchozí infekce HPV. Při očkování osob ve věku 27 let a více je očkovací schéma stejné jako pro věk 15-26 let. Vakcíny i v tomto věku prokázaly imunogenitu, bezpečnost a účinnost. Plošné očkování osob ve věku 27 let a více se nedoporučuje.

### **Očkování po prodělané infekci HPV**

Doporučujeme očkování proti infekci HPV u žen s ošetřenou prekancerózou děložního hrdla jako součást sekundární prevence a snížení rizika recidiv. Ženy po konizaci/excizi mají zvýšené riziko opětovného výskytu lézí děložního hrdla. Klinické studie prokázaly, že očkování po konizaci snižuje riziko recidivy až o 60–70 %. Očkování podporuje imunitní systém v eliminaci reziduálních nebo nových infekcí HPV. Konizace nechrání před budoucí infekcí jinými vysoce rizikovými typy HPV, které žena dosud nezískala. HPV vakcína chrání před typy, které nejsou zodpovědné za původní lézi, a tím snižuje pravděpodobnost nového onemocnění. HPV vakcína může ženám po léčbě lézí čípku indukovat dlouhodobou ochranu nejen proti karcinomu děložního hrdla, ale také proti dalším HPV-asociovaným karcinomům (vulvy, vagíny, anu a orofaryngu). Očkování se provádí aplikací tří dávek HPV vakcíny. Očkovací látku lze aplikovat před ošetřením i po něm.

Aplikace HPV vakcíny u pacientů s rekurentní laryngeální papilomatózou, která je způsobena nízkými rizikovými typy HPV (zejména typ 6 a 11) může vést k poklesu rekurencí respiračních papilomátóz, počtu nutných chirurgických zákroků a prodloužení časového intervalu do další chirurgické léčby. Některá sledování naznačují možnost úplné remise nemoci po aplikaci HPV vakcín. Přestože nejde zatím o schválenou indikaci, očkování může být zváženo jako doplňková (adjuvantní) terapie.

### **Očkování osob dříve očkovaných vakcínami HPV2 nebo HPV4**

V současnosti neexistuje obecné doporučení k přeočkování osob dříve očkovaných HPV2 nebo HPV4. U jedinců, kteří již v minulosti absolvovali kompletní očkovací schéma dvouvalentní (HPV2) nebo čtyřvalentní (HPV4) vakcínou proti HPV, další přeočkování plošně nedoporučujeme. V případě individuálního posouzení rizikových faktorů a přínosů vícevalentní HPV vakcíny je možné aplikovat kompletní očkovací schéma HPV9 vakcíny osobám v minulosti očkovaným HPV2 nebo HPV4 vakcínami na základě sdíleného rozhodování očkované osoby a ošetřujícího lékaře. K faktorům ovlivňujícím rozhodování bude patřit věk, způsob pohlavního života, požadavek na rozšíření pokrytí a další.

### **Očkování imunokompromitovaných osob**

U imunokompromitovaných osob se doporučují tři dávky HPV vakcíny ve schématu 0, 1-2, 6 měsíců bez ohledu na věk. Také imunokompromitované osoby ve věku 11-14 let se očkují třídávkovým schématem. Při přechodném imunokompromitujícím stavu např. vlivem imunosupresivní terapie je možné chybějící dávku/dávky odložit do obnovení nebo zlepšení imunokompetence v závislosti na věku, riziku expozice, hloubce a pravděpodobném trvání imunokompromitu a dalších faktorech. U pacientů po transplantaci hematopoetických kmenových buněk doporučujeme očkovat všechny pacienty kompletním třídávkovým schématem bez ohledu na počet dávek podaných před transplantací, pokud mají indikaci k očkování HPV vakcínami.



## Kontraindikace

HPV vakcíny nemají žádné specifické kontraindikace. Jedinou trvalou kontraindikací je anafylaktická reakce po předchozí dávce nebo hypersenzitivita na jakoukoli složku očkovací látky. Přechodnou kontraindikací je středně těžce nebo těžce probíhající onemocnění do zlepšení stavu. Přechodnou kontraindikací je gravidita; chybějící dávka/dávky se doplní po ukončení těhotenství. Dávka podaná během ještě nerozpoznané gravidity nebo chybně podaná během těhotenství není důvodem k žádnému opatření a je platná.

## Koadministrace

Očkování je možné podat současně s jakoukoliv jednou nebo více očkovacími látkami nebo v libovolném intervalu od nich.

## Nedodržení očkovacího schématu

Pokud je očkovací schéma přerušeno, není nutné sérii začínat znovu. Další dávka by měla být podána co nejdříve. Maximální možné (přípustné) intervaly mezi dávkami vakcíny proti infekci HPV nejsou striktně stanoveny horní hranicí. Nejsou k dispozici dostatečné údaje o účinnosti očkovacích látek v případě prodloužení intervalu mezi jednotlivými dávkami ve schématu, doporučujeme individuální přístup s přihlédnutím k délce intervalu.

Schváleno výborem České vakcinologické společnosti ČLS JEP dne 10. června 2025

Schváleno výborem Odborné společnosti praktických dětských lékařů ČLS JEP dne 6. června 2025

Schváleno výborem Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii ČLS JEP dne 11. června 2025

## Reference

1. Australian Technical Advisory Group on Immunisation (ATAGI). Australian Immunisation Handbook – Human papillomavirus (HPV). Canberra: Australian Government Department of Health; 2022. Dostupné z: <https://immunisationhandbook.health.gov.au>
2. Barnabas RV, Brown ER, Onono MA, et al. Efficacy of single-dose HPV vaccination among young African women. NEJM Evid. 2022;1(5):EVIDoA2100056. doi: 10.1056/EVIDoA2100056. PMID: 35693874; PMCID: PMC9172784.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). HPV Vaccination Recommendations. In: CDC Vaccines and Immunizations [internet]. Atlanta: CDC; [aktualizováno 7. prosince 2022; cit. 16. května 2025]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/hpv/hcp/recommendations.html>
4. Debbie Saslow, et al. Human Papillomavirus Vaccination 2020 Guideline Update: American Cancer Society Guideline Adaptation, CA CANCER J CLIN 2020;70:274–280
5. Ellingson, M. K., Sheikh, H., Nyhan, K., Oliveira, C. R., & Nicolai, L. M. (2023). Human papillomavirus vaccine effectiveness by age at vaccination: A systematic review. Human Vaccines & Immunotherapeutics, 19(2). <https://doi.org/10.1080/21645515.2023.2239085>
6. Ferris DG, Samakoses R, Block SL, et al. Long-term study of a quadrivalent human papillomavirus vaccine. Papillomavirus Res. 2020;9:100202. doi:10.1016/j.pvr.2020.100202
7. Ferris DG, Brown DR, Giuliano AR, et al. Prevalence, incidence, and natural history of HPV infection in adult women ages 24 to 45 participating in a vaccine trial. Papillomavirus Res. 2020 Dec;10:100202. doi: 10.1016/j.pvr.2020.100202. Epub 2020 May 25. PMID: 32464334; PMCID: PMC7453107.
8. Hamsikova E, et al. Cross-sectional study on the prevalence of HPV antibodies in the general population of the Czech Republic. Sex Transm Infect 2013;89:133–137.

9. Human papillomavirus vaccination. ACOG Committee Opinion No. 809. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2020;136:e15–21.
10. Jaworek, H., Koudelakova, V., Oborna, I. et al. Prevalence and genotype distribution of human papillomavirus in Czech non-vaccinated heterosexual couples. *Virol J* 18, 80 (2021).  
<https://doi.org/10.1186/s12985-021-01551-x>
11. Kang WD, Kim SM, Kim JH. Preventive effect of HPV vaccination on the recurrence of cervical intraepithelial neoplasia. *Obstet Gynecol*. 2013;121(3):561–8. doi:10.1097/AOG.0b013e3182829a3e. PMID: 23635666
12. Kjaer SK, Nygard M, Dillner J, et al. A 12-year follow-up on the long-term effectiveness of the quadrivalent human papillomavirus vaccine in 4 Nordic countries. *Clin Infect Dis*. 2018;66:339-345.
13. Lazcano-Ponce E, Torres-Ibarra L, Cruz-Valdez A, et al. Persistence of immunity when using different human papillomavirus vaccination schedules and booster-dose effects 5 years after primary vaccination. *J Infect Dis*. 2019;219:41-49.
14. Markowitz LE, Dunne EF, Saraiya M, et al. Human Papillomavirus Vaccination: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep*. 2014;63(RR-05):1-30.
15. Meites E, Szilagyi PG, Chesson HW, et al. Human Papillomavirus Vaccination for Adults: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2019 Aug 16;68(32):698-702. doi: 10.15585/mmwr.mm6832a3. PMID: 31415491; PMCID: PMC6818701.
16. Naud PS, Roteli-Martins CM, De Carvalho NS, et al. Sustained efficacy, immunogenicity, and safety of the HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine: final analysis of a long-term follow-up study up to 9.4 years post-vaccination. *Hum Vaccin Immunother*. 2014;10:2147-2162.
17. Petrosky E, Bocchini JA Jr, Hariri S, et al. Use of 9-valent human papillomavirus (HPV) vaccine: updated HPV vaccination recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2015 Mar 27;64(11):300–304. PMID: 25811679
18. Restrepo JA, Perkins RB, Brophy J, Raguindin PF, Ruel T, Petrie JG, et al. Effectiveness of quadrivalent human papillomavirus vaccine against recurrent respiratory papillomatosis. *Pediatrics*. 2023;152(4):e2022060993. doi:10.1542/peds.2022-060993. PMID: 37667847
19. Van Damme P, Meijer CJ, Kieninger D, Schuyleman A, Thomas F, Luxembourg A, et al. Safety and immunogenicity of a 9-valent HPV vaccine. *Pediatrics*. 2015;136(1):e28–e39. PMID: 26101366
20. Rosenberg T, Norenhag J, Winder DM, et al. The therapeutic effect of HPV vaccination in recurrent respiratory papillomatosis: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015 Dec;141(12):1126–34. doi:10.1001/jamaoto.2015.1618. PMID: 26492173
21. World Health Organization. Human papillomavirus vaccines: WHO position paper, December 2022. *Weekly Epidemiological Record*. 2022 Dec 16;97(50):645–668. Dostupné z:  
<https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9750-645-668>