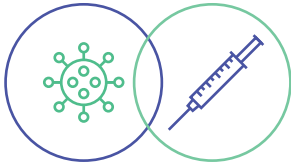


# OČKOVÁNÍ PROTI COVID-19



Očkování proti onemocnění covid-19 bylo zahájeno 27. prosince 2020. Bližší informace k očkování, a to včetně odpovědí na časté otázky, najdete na stránkách Ministerstva zdravotnictví.

Hlavním důvodem pro očkování je ochrana proti onemocnění covid-19. Tato nemoc může být i smrtelná. Lidé, kteří se zotavili, mají často různé komplikace, které mohou být chronické a mohou trvat i mnoho měsíců.

V ČR jsou prozatím objednány vakcíny těchto výrobců: BIONTECH/PFIZER, MODERNA, ASTRAZENECA, JOHNSON & JOHNSON a CUREVAC.

Aktuálně (k 12. lednu 2021) jsou v zemích EU registrovány (schváleny) vakcíny Pfizer a Moderna. Počítá se i s použitím vakcíny ASTRAZENECA. Na základě výsledků registračních studií a celého procesu posuzování vakcín v rámci registrace bude jakákoli další schválená vakcína nepochybně velmi bezpečná.

## Přehled vakcín

Hlavní složkou vakcín, které jsou aktuálně dostupné (registrované) v ČR, je mRNA, která v organismu umožňuje tvorbu antigenu glykoprotein Spike (S), který je klíčový pro průnik koronaviru do buněk. Další, dosud nechtválené vakcíny, jsou založeny i na jiných principech účinnosti. Žádná z vakcín, a to ani vakcíny na bázi adenovirů, však nemá potenciál způsobit diseminované (rozptýlené) virové onemocnění, ani u oslabených jedinců, protože neobsahuje částí viru.

V současné době je v určité fázi vývoje více než 270 kandidátních vakcín. Každá vakcína musí projít preklinickým a klinickým hodnocením. **Laboratorní vývoj a preklinické hodnocení** zahrnuje definování fyzikálních, chemických a biologických vlastností vakcíny, její základní imunogenitu (schopnost navodit tvorbu protilátek) a bezpečnost.

Ve fázi **klinického hodnocení** (tj. hodnocení po podání vakcíny lidem – dobrovolníkům) je v současnosti více než 55 vakcín. Klinické hodnocení zahrnuje čtyři fáze. V prvních třech fázích se hodnotí především tolerance vakcíny lidským organismem (místní i celková) a rozšířená bezpečnost, řeší se množství antigenu ve vakcíně, nevhodnější vakcinační schéma, velikost a počet dávek. Dále se hodnotí účinnost vakcíny, délka ochrany s případnou nutností přeočkování a interakce s jinými běžně podávanými vakcínami.

**Čtvrtá fáze klinického hodnocení** probíhá až po schválení vakcíny a její aplikaci v populaci. Tato fáze je dlouhodobá a hodnotí se například nežádoucí účinky či přetrvávání dlouhodobé ochrany.

Před očkováním není nutné absolvovat žádný test na covid-19. Očkování osoby s případnou infekcí covid-19 probíhající bez příznaků nemůže vést k poškození jejího zdraví.

Očkování je plně hrazeno ze systému veřejného zdravotního pojištění.

Pro očkované osoby zatím platí stejná protiepidemická opatření (celostátní či regionální) jako pro osoby neočkované. S ohledem na to, že údaje o účinnosti vakcíny se budou vyhodnocovat až v průběhu roku, platí pro očkované osoby nadále jako doposud i povinnost karantény po kontaktu s covid-19 pozitivní osobou.

Zatím přesně nevíme, na jak dlouho jsou osoby, které covid-19 prodělaly, chráněny před novou nákazou. Dle dostupných informací je však zřejmé, že tato ochrana trvá nejméně 3 měsíce. Prodělání infekce covid-19 není kontraindikací očkování. Lidé, kteří nebyli na covid-19 testováni a prodělali ho třeba bezpříznakově, nejsou očkováním nijak ohroženi.

## Vyvíjejí se tyto čtyři typy vakcín:

(zdroj: <https://www.mc-praha.cz/mcp/prehled-vakcin-proti-covid-19-mechanismy-ucinku-vyhody-a-nevahody/>)

### Inaktivované nebo živé oslabené virové vakcíny

Tyto vakcíny používají formu viru SARS-CoV-2, kde je živý virus oslaben (tzv. živé vakcíny) nebo inaktivován, tedy usmrčen (tzv. inaktivované vakcíny). Takový virus nezpůsobuje onemocnění, ale přesto generuje (vyvolává) imunitní odpověď. Mechanismus inaktivované vakcíny využívají v současné době i některé týmy pro vývoj vakcín proti onemocnění covid19. Mezi tyto výrobce patří například čínské nebo indické společnosti Sinopharm, Sinovac či Bharat Biotech International. Masovou výrobu plnohodnotného viru, který je následně inaktivován, je ale třeba dokonale zabezpečit proti úniku.

U živých a inaktivovaných vakcín je třeba vybalancovat riziko, že mohou stimulovat imunitní systém až příliš, a velmi silná reakce v určitém orgánu může příslušný orgán poškodit.

U tohoto druhu vakcín může nastat problém také s vytvořenými protilátkami. Některé z protilátek se vážou na virus ve správných místech a zneškodní ho. Jiné protilátky se mohou navázat na jiných místech a virus nevyřadí z činnosti, ale pouze označí. Takto označený virus pak přiláká bílé krvinky, které ho pohltnou a tímto způsobem uchraní před ostatními složkami imunity. Virus se tak může v bílé krvi množit a vyvolat onemocnění. Cílem tedy je, aby se po podání vakcíny tvořily zejména zneškodňující protilátky. Tyto vakcíny patrně nebudou v Evropě registrovány.

### Virové vektorové vakcíny

Tento druh vakcín používá jiný oslabený nepatogenní virus jako vektor neboli nosič. V případě vakcín proti onemocnění covid-19 je takovým virem nejčastěji adenovirus, který je upraven a slouží jako vektor potřebné genetické informace. Geneticky upravený adenovirus se dostane do buněk, které pak na základě vnesené genetické informace produkují proteiny koronaviru. Jako reakci na tyto proteiny začne tělo generovat bezpečnou imunitní odpověď. Nevzniká tedy onemocnění, ale je stimulována imunitní odpověď, která v ideálním případě chrání příjemce před budoucími setkáními se skutečným virem.

Výhodou vektorových vakcín je, že se dají snadno a relativně levně vyrobit. Vytvořený vektor se dá použít pro různé vakcíny, liší se vždy jen genetickou informací. Rovněž je výhodou skutečnost, že do organismu nepřijde celý virus způsobující dané onemocnění, ale pouze vektor s potřebnou genetickou informací.

Nevýhodou lidských adenovirů je, že mají širokou cirkulaci a mohou způsobit běžné nachlazení/chřipku. Některé lidé si uchovávají protilátky, které mohou být namířené proti vakcíně, která je pak neúčinná.

Lidské adenovirové vektory jsou použity například u vyvíjené vakcíny CanSino Biologics. Je zde použit adenovirový sérotyp 5 (Ad5). V jedné studii uvedené v článku na webu The Scientist bylo zjištěno, že imunitu proti Ad5 má velký počet účastníků ještě před podáním vakcíny. Starší účastníci měli na vakcínu výrazně nižší imunitní odpověď, což by znamenalo, že u nich vakcína nebude tak dobře fungovat. Různé populace a různé věkové skupiny budou mít různé úrovně imunity proti Ad5. S věkem také člověk hromadí imunitu vůči více sérotypům. Vakcíny s Ad5 mohou být tedy méně účinné u starších lidí.

Ad5 byl například využit při práci na vakcíně proti HIV.

Pro vývoj vakcíny Janssen Pharmaceutica od společnosti Johnson & Johnson se používá vzácnější podtyp adenoviru Ad26.

Vakcína Sputnik V5 obsahuje Ad26 i Ad5. Cílem je obejít tímto způsobem nevýhodu vakcín s virovým vektorem, kdy po podání první dávky je druhá dávka již méně účinná díky tvorbě protilátek po podání první dávky.

Jako alternativa k lidskému adenoviru je opičí adenovirus. Tento adenovirus používá pro vývoj vakcíny společnost Astra Zeneca.

Vektorové vakcíny stimulují silnou imunitní odpověď, což je také jedna z jejich nevýhod. V ojedinělých případech mohou následovat i extrémní reakce, horečka a křeče. Děti reagují na vektorové vakcíny silněji než dospělí. U těchto vakcín se vždy hledá rovnováha tak, aby dobře fungovaly a zároveň měly co nejméně nežádoucích účinků. Tyto vakcíny mohou být v budoucnosti v Evropě registrovány. Nejdříve se tomu stane v případě vakcíny společnosti ASTRAZENECA.

### Vakcíny na bázi bílkovin (proteinů)

Vakcíny tohoto druhu používají k bezpečnému vytvoření imunitní odpovědi neškodné fragmenty proteinů nebo proteinových obalů napodobujících virus SARS-CoV-2. Tyto proteinové částice jsou vpraveny do těla a stimulují imunitní odpověď.

Proteinové vakcíny jsou bezpečné, ale mohou být málo imunogenní, tj. nestimulují dostatečnou tvorbu protilátek. Často potřebují ke zlepšení své účinnosti další látky, tzv. adjuvans.

Příkladem proteinové vakcíny proti covid-19 je vakcína vyvíjená společností Novavax, která má jeden ze svých výrobních závodů v České republice. Další společností, která vyvíjí proti covid-19 proteinovou vakcínu, je Anhui Zhifei Longcom Biopharmaceutica.

Vakcíny na bázi virových částic (VLP) jsou podmnožinou proteinových vakcín. V tomto případě se nejedná o oslabené nebo mrtvé viry, ale o jejich napodobeniny, které jsou vyráběny pomocí nanočástic. VLP obsahují pouze povrchové bílkoviny virů, ale ne jejich geny. Tyto vakcíny tedy nemohou v žádném případě způsobit onemocnění, proti kterému očkujeme. Ve vývoji vakcín proti onemocnění covid-19 používá VLP společnost Medicago Inc. Tyto vakcíny mohou být v budoucnu v Evropě registrovány. Nejdříve se tomu stane v případě vakcíny společnosti NOVAVAX.

### DNA a RNA vakcíny

U těchto vakcín je využívána uměle syntetizovaná DNA (deoxyribonukleová kyselina) nebo RNA (ribonukleová kyselina), podle nichž si organismus sám vytvoří příslušné proteiny původce choroby a na tyto proteiny pak vzniká bezpečná imunitní odpověď organismu. Po vniknutí DNA vakcíny do buňky je genetická informace uložena ve dvoušroubovici DNA přepsaná do jednoduché šroubovice RNA, která pak slouží jako matrice pro syntézu potřebných proteinů původce choroby.

U DNA vakcín je problémem, že očkovací látka musí proniknout přímo do nitra buněk, mimo které nefunguje. Ani poté nemusí být imunitní odpověď dostatečně silná a je potřeba imunitní reakci posílit pomocí adjuvans.

RNA vakcíny poskytují přímo matrici pro syntézu bílkovin. Jejich nevýhodou je, že RNA je podstatně křehčí než DNA a v organismu se rozkládá. RNA tedy potřebuje v těle ochranu, kterou tvoří obal z tukových molekul. Mechanismus RNA vakcín je uplatňován při vývoji vakcín proti covid-19 společnostmi BioNTech/Fosun Pharma/Pfizer a Moderna/Národní institut pro alergie a infekční onemocnění.

Výhodou DNA a RNA vakcín je relativně snadná, rychlá a levná výroba ve velkých množstvích a dobrá bezpečnost. Některé z těchto vakcín jsou již v Evropě registrovány, jedná se o vakcíny společností BioNTech/Fosun Pharma/Pfizer a Moderna.

### Nežádoucí účinky očkování proti covid-19

Vakcíny dosud schválené Evropskou lékovou agenturou jsou dostatečně bezpečné, což bylo ověřeno na desítkách tisíc lidí. Například bezpečnost vakcíny BioNTech/Fosun Pharma/Pfizer byla studována u více než 44 000 lidí. U vakcín se většina vedlejších účinků objeví během prvních šesti týdnů.

Nelze, aby očkovaný člověk dostal covid-19 z očkování. Vakcíny neobsahují živý koronavirus, který způsobuje covid-19.

Většina nežádoucích účinků vakcín byla mírná nebo střední.

U vakcíny Pfizer byly hlášeny velmi časté nežádoucí účinky podobně jako u očkování proti chřipce. Během několika dní se obvykle zlepšily. Byly hlášeny u více než 1 z 10 lidí.

Jde o tyto příznaky: mírná bolest v místě vpichu (časté), únava, bolest hlavy, bolest svalů, zimnice, bolesti kloubů (méně časté), horečka (méně časté).

Časté nežádoucí účinky zahrnovaly otok v místě vpichu, zarudnutí v místě vpichu a nevolnost. Ty byly hlášeny u méně než 1 z 10 lidí.

Méně časté nežádoucí účinky, u méně než 1 ze 100 lidí, zahrnovaly zvětšené lymfatické žlázy nebo se celkově necítili dobře.

Oteklé lymfatické uzliny v paži a krku byly hlášeny 2 až 4 dny po injekci. Ty také trvají jen několik dní a nemají vliv na zdraví.

## Vakcína a infekčnost

Vakcína snižuje riziko onemocnění. Někteří lidé mohou být i po očkovaní infikováni koronaviry a být infekční, ale bez příznaků. Problematika infekčnosti je zatím pokračující výzkumnou otázkou. Studie s vakcínami Moderna a Oxford ukazují, že je také sníženo riziko získání koronaviru.

## Vakcína a riziková pacientí

Vakcína se doporučuje onkologickým pacientům. Je to z důvodu vysokého rizika onemocnění covid-19. Vakcína se rovněž doporučuje u lidí se zánětlivými nebo autoimunitními stavy. To zahrnuje lidi užívající léky potlačující imunitu.

Opatrnosti je vhodné dbát u pacientů, kteří užívají léky ze skupiny antikoagulancií (léky na „ředění krve“), protože se vakcíny podávají do svalů a u lidí se zvýšenou krvácivostí by mohlo dojít ke vzniku krevní podlitiny. Tito pacienti by se měli poradit s lékařem.

Doporučení jsou velmi podobná jako u vakcíny proti chřipce. Kdokoli, kdo může použít vakcínu proti chřipce, může použít vakcínu proti covid-19.

Vakcínu tedy lze doporučit lidem s těmito chorobami: HIV pozitivní, zánětlivá revmatická onemocnění (revmatoidní artritida, axiální spondylartritida, lupus), zánětlivé onemocnění střev (Crohnova choroba a ulcerózní kolitida), psoriáza, roztroušená skleróza, příjemci transplantovaných orgánů, lidé na chemoterapii.

Ochrana před vakcínou ale nemusí být v těchto případech tak silná. To znamená, že i po obou dávkách vakcíny je důležité být opatrný a dodržovat protiepidemická opatření. Pokud je pandemie stále na vysoké úrovni, je tedy na místě nošení masky a společenský distanc.

V současnosti neexistují žádné léky, které nelze použít s vakcínami Pfizer a Moderna. Užíváte-li tedy jinou léčbu, můžete se nechat očkovat. Pokud máte obavy, poraďte se se svým lékařem.

Aby očkování proti covid-19 bylo co nejúčinnější, lidé by se před jeho aplikací i po ní měli zříct alkoholu. Podle britských vědců alkohol mění složení bilionů mikroorganismů žijících ve střevech, což ovlivňuje i bílé krvinky včetně lymfocytů, které vysílají protilátky proti všem virům a jsou zodpovědné i za reakci organismu na ně.

Neočkují se osoby mladší 16 let. Plošné očkování se nedoporučuje ani těhotným a kojícím ženám, protože ani tato skupina, stejně jako děti, nebyla zařazena do studií covid-19 vakcín. Pokud jste nebo kojící žena a máte o očkování zájem, poraďte se nejdříve se svým ošetřujícím lékařem.

ČESKÁ VAKCINOLOGICKÁ  
SPOLEČNOST ČLS JEP

### Doporučení České vakcinologické společnosti

(celé zde: <https://www.infekce.cz/Legislativa/DPockovaniCov1220.pdf>)

- Po kontaktu s covid pozitivní osobou se musí do povinné desetidenní karantény odebrat i lidé očkovaní proti covidu. Pokud má očkovaná osoba příznaky typické pro onemocnění covid-19, pak je třeba provést PCR test. Je-li jeho výsledek pozitivní, pak následuje izolace a další ověřovací PCR test.
- Obezřetní při očkování pak mají být především osoby s jakoukoli alergickou nebo anafylaktickou reakcí po první dávce vakcíny. Nebo i ti, jež jsou alergičtí na jakoukoli složku obsaženou v očkovací látce. Vakcinace takových osob se dle odborníků zcela vylučuje.
- Lidé s vážnější reakcí na jakoukoliv jinou vakcínu v minulosti, mají být opatrnější a předem o tom promluvit se svým lékařem. Riziko anafylaktické reakce je velmi nízké, ale pravděpodobně vyšší než u jiných rutinně používaných vakcín.
- V podstatně vyšším riziku těžkého průběhu nemoci covid-19 jsou dle lékařů ponejvíce onkologičtí pacienti a lidé s oslabenou imunitou. I proto se u nich očkování covid vakcínou doporučuje. Účinnost vakcinace u nich ale může být o něco nižší. Mimo kontraindikaci jsou také pacienti s autoimunitními chorobami, i pro ně je tedy očkování proti covidu doporučeno.



### Doporučení České onkologické společnosti ČLS JEP

(celé zde: <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/pomoc-v-nemoci/covid-19/onkologicka-pece-v-dobe-pandemie/ockovani-proti-covid-19-informace-pro-onkologicke-pacienty-a-jejich-blizke/>)

Přednostně by měli být očkováni, především riziková pacienty, u kterých v současnosti probíhá protinádorová léčba, jež snižuje jejich stav imunity (chemoterapie, radioterapie a cílená léčba). Nebo tato léčba byla ukončena před méně než 3 měsíci.

Dalším rizikovým faktorem je věk pacienta nad 65 let a další riziková onemocnění, kam patří:

- obezita
- cukrovka na terapii
- závažná plicní onemocnění
- onemocnění srdce
- neuspokojivě léčená hypertenze
- onemocnění jater, ledvin nebo imunitního systému.

### Doporučení pro ambulantní onkologické pacienty

- Rozhodně očkovat se proti covidu-19.
- Pro tyto pacienty bude očkování přístupné ve 2. vlně, která se plánuje na období únor-duben, k očkování se bude možno koncem ledna registrovat (telefonicky, přes internet, praktického lékaře) se zadáním základních informací, dle kterých se bude stratifikovat pořadí dle rizikovosti: věk (upřednostněny osoby 65 let+ , v pořadí od nejstarších), chronická onemocnění (cukrovka na léčbě, obezita s BMI nad 35, chronická respirační onemocnění, dialyzování, těžká onemocnění srdce a jater, pacienti s léčbou cíleně ovlivňující imunitní systém (imunosuprese), apod.
- Pokud je to možné, uvedené vakcíny by se u onkologických pacientů měly podávat nejméně 2 týdny před zahájením systémové onkologické léčby. Hlavním rizikem očkování během léčby je, že vakcinace nemusí mít dostatečný ochranný účinek a tyto pacienti by se měli nadále chránit dodržováním známých preventivních opatření (rouška, mytí rukou, dodržování bezpečných rozestupů, v místnostech větrání, dostatek vitamínu C, pravidelný pohyb!).



### Doporučení České společnosti alergologie a klinické imunologie ČLS JEP

(celé zde: [https://www.csaki.cz/dokumenty/stanovsiko\\_k\\_ockovani.pdf](https://www.csaki.cz/dokumenty/stanovsiko_k_ockovani.pdf))

- Neočkovat zatím osoby, které prokazatelně onemocněly COVID-19 prodělaly v minulosti (potvrzené PCR testem), pokud byly stanoveny a detekovány specifické IgG/IgA protilátky v období více než 3 měsíce po onemocnění.
- Neočkovat osoby, které prodělávají akutní infekční onemocnění jakéhokoliv původu (tj. příznakové osoby – teplota, kašel, rýma, pneumonie, průjmy atd.) , a to a nejméně 2 týdny po odeznění příznaků.
- Osobám s jakýmkoliv výraznějšími alergickými reakcemi v minulosti (nejen na vakcíny) doporučujeme před očkováním zvážit antialergickou premedikaci.



### Doporučení České neurologické společnosti ČLS JEP

(celé zde: <https://www.czech-neuro.cz/content/uploads/2020/12/stanovivsko-cns-cls-jep-k-vakcinaci-proti-covid-19-web.pdf>)

- Pacienti se závažnými neurologickými onemocněními postihujícími respirační systém (např. neuromuskulární choroby) ale také s dalšími diagnózami s vyšším rizikem závažného průběhu a mortality onemocnění COVID-19, jako jsou např. Parkinsonova choroba a atypické parkinsonské syndromy, demence, amyotrofická laterální skleróza, prodělaná cévní mozková příhoda, by měli být očkováni prioritně.
- U pacientů sautoimunitním onemocněním CNS (např. demyelinizační onemocnění) doporučujeme s očkováním raději vyčkat na vyhodnocení dlouhodobějších nežádoucích účinků vakcín. Jsou již k dispozici data, že pacienti s autoimunitními chorobami včetně těch, kteří jsou na biologické léčbě, neprodělávají infekci koronavirem vážněji než jiné nerizikové skupiny.
- Co se týče časování vakcinace u pacientů s imunosupresivní terapií, u pacientů léčených léky vedoucími kdeplici B-buněk (rituximab, ocrelizumab), které zřejmě snižují účinnost imunizace, lze doporučit posunutí vakcinace na konec léčebného cyklu, optimálně 5 měsíců po předchozí a 4 týdny před následující aplikací.