

Téma 9.10.2020, iDnes 20.10.2020

Střevní mikrobiom může stimulací imunity ovlivnit i vznik duševních chorob



Do jaké míry můžeme ovlivnit, jestli dostaneme rakovinu? Může očkování proti chřipce pomoci v boji proti nemoci covid-19? Rozdílná témata, která ale mají jedno společné: imunitní systém. O jeho roli jsme si povídali s profesorem Václavem Hořejším z Ústavu molekulární genetiky Akademie věd ČR.

Co doporučujete na posílení imunity?

Dobrou životosprávu, to znamená kvalitní stravu, nekouřit, nepít moc alkoholu, dobře spát, hodně pohybu. To je jediné, co funguje. Stav našeho imunitního systému zásadním způsobem ovlivňuje střevní mikrobiom (*mikroorganismy, především bakterie, žijící v naší trávicí soustavě, pozn. red.*) a jeho fungování zase ovlivňuje strava, kterou jíme. Měli bychom jíst hodně vlákniny, protože tu mají rády bakterie produkující krátké mastné kyseliny. Ty jsou klíčové pro regulaci slizniční imunity. Když je regulace porušená, mohou se objevit různé zdravotní potíže, nebo dokonce zánětlivá střevní onemocnění, jako je například Crohnova choroba (*chronické onemocnění trávicího traktu, které se projevuje bolestmi v podbříšku, zvýšenou teplotou, průjmem, únavou a úbytkem hmotnosti, pozn. red.*).

Pomohou na posílení imunity potravinové doplňky nebo třeba probiotika?

Potravinové doplňky spíše ne, ty pomohou hlavně naplnit kapsy jejich výrobcům. A u probiotik je to trochu nedořešená otázka. V opravdu velkých světových studiích se zatím po užívání probiotik neprokázaly významné dlouhodobé pozitivní změny ve střevním mikrobiomu a ve zlepšení imunity. Takže u zakysaných jogurtových nápojů typu Actimel a různých jogurtů s živými kulturami se nedá říct, že by nějak zásadně pomáhaly, opět

spíše pomáhají kapsle prodejců, i když jsou obecně zdravé a uškodit nám nemohou. Studie, jež proběhly na laboratorních myších, pozitivní efekt na střevní mikrobiom a zlepšení obranyschopnosti sice prokázaly, nicméně lidé přece jen nejsou tak úplně podobní myším. Probiotika mají určitý racionální základ, ale musíme se nejprve dozvědět mnohem více o fungování lidského imunitního systému a o tom, jakým způsobem na probiotika reaguje.

Je konkrétní složení mikrobiomu dáno geneticky, nebo si ho postupně vytváříme během života?

Bakteriální mikrobiom, a tedy i základní nastavení našeho slizničního imunitního systému získáváme primárně od matky při narození – během průchodu porodními cestami a následně i při kojení. Proto mají děti, které se rodí císařským řezem, trochu zhoršenou imunitu a jejich imunitní systém má poněkud zpožděný vývoj. Imunitní systém novorozenců se začne vyvíjet během prvních několika měsíců života a během této doby jejich organismus spoléhá hlavně na protilátky, jež získali od matky přes placentu a z mateřského mléka. Vývoj probíhá i během dalších let, kdy se děti dostávají do styku s různými podněty z okolního životního prostředí. Míra a charakter těchto podnětů pak může rozhodovat například i o tom, zda budou děti na něco alergické, či nikoliv.



Je dokázáno, že děti, které vyrůstaly na venkově, byly méně náchylné k alergiím. Přehnaná starostlivost a péče rodičů může dětem škodit: snižuje jejich imunitu.

Jaké podněty máte na mysli?

Děti by se měly pohybovat v prostředí, v němž se přirozeně pohyboval náš druh během posledních několika tisíců let, kdy lidé žili v těsném kontaktu s přírodou a hospodářskými zvířaty. Z různých studií vyplývá, že děti, které vyrůstaly v raném dětství ve venkovském zemědělském prostředí (na farmě), byly nejméně náchylné k alergickým reakcím. Dalo by se tedy říci, že „špinavé“ prostředí pozitivně ovlivňuje vývoj dětského imunitního systému a brání vzniku alergií. Vystavení se různým mikroorganismům a parazitům v raném dětství je tedy důležité. A přehnaná péče a čistota dětem škodí, říká se tomu hygienická hypotéza. Ovšem není špína jako špína. Když se dělaly podobné studie u dětí, jež žily v zanedbaných amerických slumech, kde byly velmi nehygienické podmínky, žili tam potkani a podobně, ukázalo se, že tento druh špíny žádný ochranný účinek neměl.

Pokud má střevní mikrobiom vliv na všechny fyziologické systémy našeho těla, může ovlivňovat i naši psychiku, jak se říká?

V posledních zhruba dvaceti letech se ukazuje, že mikrobiom má skutečně velký vliv na náš centrální nervový systém, a tedy i na naše chování. Dokonce i některé psychiatrické poruchy mohou mít částečně příčinu v nesprávném složení mikrobiomu. Mikroorganismy ve střevě produkují obrovské množství různých chemických látek, jež se dostávají do krevního oběhu. Některé z nich mohou přímo působit na neurony v mozku. Jiné mohou psychiku ovlivňovat nepřímo, stimulací různých buněk imunitního systému, které pak svými produkty mohou ovlivňovat mozek. Tento imunitní mechanismus pravděpodobně významně přispívá ke vzniku některých duševních chorob, včetně schizofrenie.

Co všechno má vlastně imunitní systém na starosti?

Imunitní systém nás nejen chrání proti nebezpečným mikroorganismům, ale odstraňuje také z organismu buňky, které jsou nějak poškozené nebo abnormální, jako jsou třeba buňky nádorové. Skládá se hlavně z několika typů bílých krvinek (leukocytů) a jejich produktů. Několik druhů tzv. fagocytů („žravé buňky“) odstraňuje potenciálně nebezpečné mikroorganismy, ale i abnormální vlastní buňky. B-lymfocyty produkují protilátky (*bílkoviny rozpoznávající vše cizorodé, pozn. red.*). T-lymfocyty regulují imunitní reakce, některé z nich pomáhají B-lymfocytům vyrábět kvalitní protilátky a další likvidují infikované a nádorové buňky. Velmi důležité jsou tzv. cytokiny (jakési regulační imunitní hormony), jichž je známo více než sto skupin a které společně s protilátkami působí na nervové buňky. Ukazuje se, že tento imunitní mechanismus pravděpodobně významně přispívá ke vzniku některých duševních chorob, včetně schizofrenie. Nebo například přede dvěma lety byla publikovaná studie ukazující, že většina případů mužské homosexuality může být způsobena protilátkami v séru jejich matek, které se vážou na protein NLGN4Y na povrchu nervových buněk vyvíjejícího se plodu. Ten je kódovaný genem, jenž mají jenom chlapi (*je na „mužském“ pohlavním chromozomu Y, pozn. red.*) a jenž se podílí na vývoji mozkových neuronů. Když se takové protilátky navážou na tento protein, naruší jeho normální funkci a to může nějakým doposud neprozkoumaným způsobem pozměnit vývoj mozku tak, že vznikne anomálie, jako je mužská homosexualita.



Imunitní systém novorozenců se začne vyvíjet během prvních několika měsíců života a během této doby se jejich organismus spoléhá hlavně na protilátky, které získali od matky přes placentu a částečně i z mateřského mléka.

Dalo by se tedy říci, že tento typ homosexuality je jakousi autoimunitní poruchou. Týká se to zejména případů, kdy má žena několik dětí mužského pohlaví a u těch nejmladších je pak vyšší pravděpodobnost projevu homosexuality. Ovšem ve velké většině případů těhotenství k ničemu takovému nedochází. A mužská homosexualita může mít zřejmě i jiné biologické příčiny. Těhotenství je situace podobná orgánové transplantaci od nepřibuzného dárce – v těle matky se po devět měsíců nachází plod, který je z poloviny geneticky cizorodý. Tomu by se vlastně měl imunitní systém matky bránit, podobně jako útočí na transplantovanou ledvinu nebo srdce (*proto také příjemce „darovaného“ orgánu musí užívat imunosupresiva – léky, jež omezují nebo zabraňují činnosti jeho imunitního systému, pozn. red.*). Kdyby tomu tak bylo i v těhotenství, každé by velmi brzy skončilo. Během těhotenství jsou proto silně potlačovány imunitní mechanismy, které by plod napadaly. Někdy ale tato ochrana selže, což pak vede k potratům. I u běžných úspěšných těhotenství však může imunitní systém v malé míře vytvářet protilátky proti některým proteinům kódovaným otcovskými geny. I tímto způsobem vznikají někdy ony protilátky proti mužskému proteinu NLGN4Y.

Homosexualita se ovšem objevuje i u jedináčků a také u žen. Čím je to dáno?

U mužských jedináčků by to mohlo být způsobené tím, že matka měla opakované potraty mužských plodů a že během těchto neúspěšných těhotenství docházelo k tvorbě zmíněných protilátek. Ženská homosexualita je evidentně něco úplně jiného a o žádných obdobných mechanismech tam není nic známo.

Je imunitní systém u všech lidí stejný?

Základní arzenál imunitních zbraní mají až na vzácné výjimky všichni lidé v zásadě shodný. V důležitých detailech jsou ovšem významné rozdíly. V závislosti na tom, jaké varianty genů kódujících stovky různých proteinů, které se účastní imunitních obranných reakcí, jsme zdědili od rodičů, se zpravidla více či méně lišíme schopností bránit se různým chorobám. Tyto individuální rozdíly často souvisejí s etnickým původem a jeho historií. Když nějakou etnickou skupinu postihla před stovkami let smrtící morová epidemie, přežili ji hlavně lidé, kteří byli správně geneticky vybaveni pro boj právě s tímto typem patogenu. V takové populaci se pak samozřejmě dědičně rozšířily a dodneška převládají právě tyto varianty imunitních genů. Taková specifická odolnost ale může být spojena se zvýšenou zranitelností jinými infekcemi, na něž více platí jiné druhy imunitních zbraní, nebo se zvýšenou náchylností k alergiím.

Co jsou ty vzácné výjimky, které zmiňujete?

Vrozené imunodeficiencie, tedy poruchy, u nichž některá imunitní zbraň (třeba protilátky nebo T-lymfocyty) úplně chybí nebo je oslabená. Takových geneticky podmíněných poruch je známo přes tři stovky, ale všechny jsou naštěstí vzácné. Některé se projevují jen mírně vyšší náchylností k některým infekčním chorobám, jiné jsou v podstatě neslučitelné se životem. Mnohem častější jsou získané imunodeficiencie. Ty jsou vyvolané nějakým vnějším vlivem, jako je podvýživa, ionizující záření nebo chemikálie poškozující kostní dřeň. Imunodeficienci mohou vyvolat i některá infekční onemocnění, kdy patogenní mikroorganismus potlačuje obranné mechanismy imunitního systému, a vytváří si tak lepší podmínky pro své šíření. Nejznámějším takovým virem je HIV.



Střevní mikrobióta (mikrobiom) obsahuje 39 až 100 bilionů bakterií. Až desetkrát více než lidských buněk samotných. Mix jejich druhů má vliv nejen na nejrůznější nemoci a alergie, ale i na naše chování a nálady.

Dají se vrozené imunodeficiencie léčit?

Léčí se většinou pomocí transplantace kostní dřeně od zdravého, geneticky co nejpříbuznějšího dárce. Alternativou je genová terapie. V kmenových buňkách kostní dřeně se nahradí nefunkční gen za gen zdravý. Na světě už byly takto vyléčeny asi dvě stovky pacientů. Metoda se použila zejména u dětí, které se narodily s těžkým defektem imunitního systému, jenž nevytvářel protilátky a T-lymfocyty.

Má genová terapie nějaké vedlejší účinky?

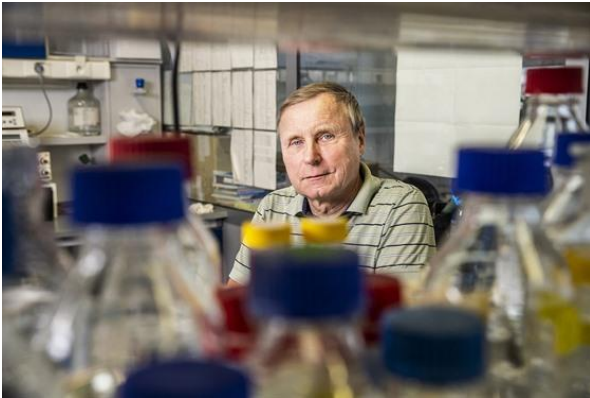
Prozatím existují spíše technické problémy. Příslušné zdravé geny se do buněk vpravují pomocí neškodných virů (tzv. vektorů). A poměrně často se stává, že se při tom náhodně aktivuje nějaký potenciální onkogen (*gen způsobující rakovinné bujení, pozn. red.*), takže pacient onemocní leukemií (naštěstí většinou léčitelnou).

Léčba pomocí genů může vyvolávat i různé etické otázky, protože se jedná o manipulaci s lidskou DNA.

Jak se k tomu stavíte?

V tomto případě neexistuje vůbec žádný důvod k etickým obavám. Pokud poskytnete genetickou léčbu dítěti, které by jinak zemřelo, je to úplně stejné, jako když si diabetik píchá inzulín. Problém by mohl nastat, pokud by se genetické manipulace prováděly se zárodečnými buňkami (vajíčkem, spermií) nebo s velmi raným embryem, takže by se provedená změna přenášela i do dalších generací. Tento typ experimentů je zatím přijatelný pouze u

experimentálních zvířat. Použití u lidí dosud brání nedostatečně známá rizika provedení, ale hlavně panují obavy, že by takové genetické manipulace mohly brzy vést ke genetickému vylepšování potomků lidí. Vznikali by tak jacísi mnohem chytřejší, zdravější a silnější „nahlidé“. A to by byl první krok na cestě k tomu, aby se lidstvo rozdělilo na geneticky „privilegovanou“ část a ten „méněcenný“ zbytek.



Profesor RNDr. Václav Hořejší (70), CSc., z Ústavu molekulární genetiky Akademie věd ČR, kde působí už více než čtyřicet let.

Proč náš imunitní systém ve stáří slábne?

Náš imunitní systém se během celého života přirozeně mění jednak vlivem vnějších podmínek, ale také v souvislosti s celkovým zhoršováním životních funkcí organismu ve stáří. Jednou ze základních zbraní imunitního systému jsou bílé krvinky zvané T-lymfocyty. Jeden jejich typ zabíjí buňky infikované virem. Tato trochu překvapivá strategie (neléčit, ale zabít) je zaměřená na radikální likvidaci možných zdrojů šíření nákazy. T-lymfocyty se vyvíjejí v brzlíku (*který se nachází v horní části hrudi za hrudní kostí, pozn. red.*). Ten se po pubertě výrazně zmenšuje (a později téměř mizí), čímž se také omezuje tvorba T-lymfocytů. To je jeden z důvodů oslabení této části imunity u starých lidí.

Mají ženy nebo muži lepší imunitu než druhé pohlaví?

Lepší imunitu mají ženy. Lépe reagují na očkování a na různé choroby, často produkují až dvojnásobně více protilátek než stejně staří muži. Je tomu tak zjevně proto, aby mohly při těhotenství své protilátky lépe předávat vyvíjejícímu se plodu. Na druhé straně ten ženský silnější imunitní systém pravděpodobně přispívá k tomu, že ženy častěji postihují autoimunitní choroby.

Může člověk ovlivnit, jestli dostane rakovinu, nebo je to dáno hlavně geneticky?

U některých vzácných nádorových onemocnění je genetická predispozice významná. Ale u velké většiny těchto chorob jsou mnohem důležitější vnější vlivy, a ty často můžeme výrazně ovlivnit. Nejvýrazněji je to vidět u kouření. Kuřáci mají skoro desetkrát vyšší riziko, že dostanou rakovinu plic, než nekuřáci. Pořád se hledají nějaké zázračné léky, ale nejjednodušší „lék proti rakovině“ je nekuřit. Proti nádorovým onemocněním nás částečně brání imunitní systém. Tento úkol však plní méně dobře než ochranu proti infekčním mikroorganismům. Souvisí to i s tím, že nádorová onemocnění jsou typická většinou pro vyšší věk, kdy je imunitní systém již celkově slabší. V posledních zhruba deseti letech ovšem byly objeveny možnosti, jak protinádorové imunitní zbraně výrazně posílit. Imunoterapie nádorových onemocnění se stává standardní metodou léčby řady doposud fatálních případů. (*Rakovina vzniká laicky řečeno kvůli chybě imunitního systému, který nedokáže rozpoznat rakovinné buňky. Imunoterapie je metoda léčby, jež se snaží tyto bloky odstranit a znovu imunitní systém pacienta „nahodit“. Při pasivní imunoterapii dávají lékaři do těla nemocného hotové protilátky, které by měly útočit proti nádorům. Druhý způsob, aktivní imunoterapie, je v podstatě obdobou očkování imunitní systém pacienta je „vybuzen“ podáváním nádorových vakcín, pozn. red.*)

Proč se někdy imunitní systém obrátí proti nám a začne likvidovat i zdravé buňky?

Aby imunitní systém správně fungoval, je v první řadě potřeba, aby rozlišoval, co je organismu vlastní a co je

cizorodé či potenciálně nebezpečné. Někdy se ale stane, že situaci vyhodnotí nesprávně – zdá se mu, že nějaký orgán je infikován, a že je proto potřeba domnělou infekci zlikvidovat. K takovému omylu pravděpodobně dochází, když do organismu pronikne nějaký mikroorganismus, jehož některé povrchové molekuly jsou trochu podobné některým molekulám na povrchu zdravých buněk (tomuto jevu se říká „antigenní mimikry“). Od takového prvotního impulzu do rozvoje klinicky rozeznatelné autoimunitní nemoci to někdy trvá hodně dlouho. Imunitní systém je většinou schopen držet rozvoj nemoci na uzdě třeba mnoho let, ale jak s věkem slábnou regulační schopnosti naší imunity, může se autoimunitní nemoc nakonec projevit.

Jaké jsou nejčastější autoimunitní nemoci?

Chronické záněty žaludku nebo štítné žlázy, revmatoidní artritida, roztroušená skleróza, diabetes I. typu. Ne všechny je možné vyléčit, ale u většiny z nich se dají úspěšně potlačit zdravotní příznaky. Například u diabetu I. typu si pacient píchá inzulín, u zánětu štítné žlázy zase pacienti užívají thyroïdní hormony. U autoimunitních chorob, u nichž není možná takováto substituční léčba (*nahrazení látky, které se tělu nedostává, pozn. red.*), se užívají imunosupresivní léky, jež celkově oslabují imunitní reakce, tedy i ty způsobující autoimunitní choroby. Nepříjemným vedlejším účinkem imunosupresivní léčby je ovšem zvýšená náchylnost k některým infekčním onemocněním (*protože imunita byla záměrně utlumena, pozn. red.*).

Na podzim spousta lidí řeší, zda se nechat očkovat proti chřipce. Má to vůbec smysl, když vakcína není účinná proti všem typům chřipky? Očkování jednoznačně smysl má. Všichni víme, že když se začalo očkovat proti dětským chorobám, většina z nich – spalničky, příušnice, zarděnky, černý kašel – prakticky vymizela. U chřipky je vždy k dispozici vakcína, která by měla zabírat na kmen chřipkového viru, jenž by mohl pravděpodobně během příští sezony způsobit epidemii. Je ale pravda, že účinnost očkování proti chřipce je velice variabilní, takže i očkováný člověk může chřipku dostat. (*Protože se očkovací látka musí vyrobit ještě předtím, než „sezona chřipky“ masově udeří, vakcinologové prostě podle výskytu kmenů chřipky v minulém roce odhadnou, jaké podtypy chřipkového viru budou v dalším roce v populaci kolovat, a vyberou pak čtyři nejpravděpodobnější virové „kandidáty“, proti nimž namíchají vakcínu. Někdy se však nemusejí trefit přesně, pozn. red.*)

Spousta lidí chřipku podceňuje a plete si ji s jinými, mnohem mírnějšími respiračními virovými onemocněními, jimž říkáme běžně „rýma“ nebo „nachlazení“. Nicméně chřipka je opravdu vážné onemocnění. Každoročně na ni na celém světě umírá kolem 500 000 lidí. A při občasných velkých chřipkových pandemiích je to až několik milionů úmrtí. (*Při celosvětové pandemii španělské chřipky v letech 1918 – 1920 zemřelo dokonce 50 až 100 milionů lidí, pozn. red.*) Je velká ostuda, že v naší zemi je proočkovanost proti chřipce jen asi 5 %, zatímco v mnoha evropských zemích je to mnohem více.



SARS-CoV-2 patří do rodiny koronavirů, stejně jako příbuzné viry přenesené na člověka od zvířat, které způsobovaly nemoci SARS nebo MERS. Nový koronavirus je zákeřnější v tom, že je mnohem nakažlivější (už dva dny předtím, než se projeví příznaky) a že má u většiny lidí mírnější průběh (ti tedy potom roznášejí nemoc dál).

Neposílí se u mladých zdravých lidí imunitní systém více, když si chřipkou projdou, než kdyby se nechali očkovat?

Rozhodně ne. Nikdy není lepší, když proděláme nějakou nemoc, protože riziko, že budeme mít nějaké komplikace, nebo že dokonce zemřeme, je mnohem vyšší, než když jsme očkovaní. Kromě toho to, že proděláme chřipku způsobenou loňským kmenem viru, nás prakticky vůbec nechrání proti letošnímu jinému kmeni.

Může očkování proti chřipce pomoci v boji proti jiné virové nemoci covid-19?

Může pomoci tím, že čím méně bude případů chřipky, tím méně se budou tyto dvě nemoci s podobnými příznaky lékařům plést. Pokud se budou lidé s chřipkou domnívat, že mají covid-19, bude nutné je otestovat, takže testovací kapacity mohou být zahlceny.

V jaké fázi je nyní vývoj očkovací vakcíny či jiného léku zabírajícího na nemoc covid-19?

Vakcín se vyvíjí asi tři sta různých druhů, z toho nejméně dvacet jich je momentálně v poslední, třetí a rozhodující fázi klinického testování. Nyní (*rozhovor proběhl koncem září, pozn. red.*) se dokonce dvě vakcíny testují již v „ostrém provozu“ na dobrovolnících z řad vojáků a zdravotnických pracovníků v Číně a v Rusku. V případě ruské vakcíny již byla zahájena průmyslová velkovýroba pro předpokládané masové využití už během podzimu. Jako mnohem solidnější se jeví pomalejší, ale důkladnější postup u dvou dalších vakcín, evropské a britské.

Český imunolog [Jiří Beran](#) doporučuje na léčbu nemoci covid-19 dostupný a levný lék (za několik desítek korun) s názvem Isoprinosine, jenž se běžně používá pro léčbu pacientů trpících imunodeficiencí (sníženou schopností imunitního systému reagovat na podněty). Říká, že ho sám na sobě testoval, když se koronavirem nakazil. Farmaceutické firmy prý však o tom nechtějí slyšet a snaží se uvést na trh vlastní léky za vysoké ceny. **Může isoprinosine opravdu pomoci?**

K tomu, aby se dalo říci, jestli nějaký lék funguje, rozhodně nestačí, aby se vyzkoušel na několika málo případech. Je nutno provést solidní klinickou studii podle všech pravidel (*velký počet účastníků umožňující věrohodné statistické vyhodnocení, srovnání s velkou kontrolní skupinou, pozn. red.*). Rád bych tedy nejprve viděl výsledky nějaké řádně provedené klinické studie účinnosti isoprinosinu. Existuje celá řada potenciálních léků, které byly původně vyvíjeny jako prostředky proti jiným virovým onemocněním a jejichž účinnost se testuje (*např. favipiravir, lopinavir, azithromycin, remdesivir, pozn. red.*). Tato antivirotika by měla optimálně fungovat, když jsou aplikována co nejdříve po prvních příznacích, a měla by zmírnit průběh onemocnění a zkrátit dobu jeho trvání. Pokud vím, solidní výsledky se potvrdily u remdesiviru. Výrazné pozitivní výsledky byly pozorovány také u léku úplně jiné kategorie, interferonu beta. Při léčbě těžkých případů onemocnění se v relativně malých klinických studiích osvědčily léky tlumící škodlivě přehnanou imunitní odpověď, například dexametazon nebo tocilizumab.

Několik studií potvrdilo pozitivní účinky krevního séra od pacientů, kteří již chorobu úspěšně překonali a proti viru si vytvořili protilátky. Ale zpět k vaší otázce: nemyslím, že farmaceutické firmy mohou jakkoliv zabránit provedení testů účinnosti potenciálních léků levných a již v minulosti úspěšně používaných při léčbě jiných chorob. I kdyby se podařilo vyvinout nějaké skutečně velmi účinné léky proti nemoci covid-19, neznamenalo by to, že je vývoj vakcíny zbytečný. Účinná očkovací látka by byla rozhodně tím nejlepším a nejlevnějším prostředkem k omezení, či snad dokonce k úplné eliminaci viru SARS-CoV-2. Kombinace dobré vakcíny a několika účinných léků by byla prostě úžasná.



Virus chřipky i virus SARS-CoV-2 (vyvolávající onemocnění covid-19) se přenášejí kapénkami, kontaktem, kontaminovanými předměty nebo povrchy. Z tohoto důvodu je důležitá prevence: časté mytí rukou nebo použití dezinfekčních prostředků, kýchat do ohbí lokte či do papírového kapesníku.

Jak je to s protilátkami na covid-19?

Někteří lékaři tvrdí, že u lidí, kteří prodělali nákazu bez příznaků či s malými příznaky, se protilátky nevytvářejí, nebo jen na velmi omezenou dobu týdnů či měsíců. V tom případě by padla teorie „promoření“ společnosti. Může se tedy člověk nakazit znovu? Ano, zdá se, že u některých lidí se protilátek vytváří velmi málo. I u těch, u nichž se vytvářejí (většina pacientů), jejich množství poměrně rychle klesá. Takže v principu se člověk opravdu může nakazit znovu (*takové případy už byly zaznamenány, pozn. red.*). Je ovšem nutno poznamenat, že v imunitní obraně se uplatňují nejen protilátky, ale také tzv. mechanismy buněčné imunity, založené hlavně na T-lymfocytech. Podle několika nedávných studií jsou tyto mechanismy robustně aktivovány i u lidí, kteří protilátky nemají.



Na složení střevního mikrobiomu mají silný vliv léky, které užíváme. Například...

Proč se i v jedné domácnosti s nemocným, který má covid-19, někdo nakazí, a druhý ne?

O tom, jestli se člověk nakazí při kontaktu s infikovaným, rozhoduje mnoho faktorů – jak dlouho s ním byl ve styku, v jak blízkém styku a podobně. Je možné, že část populace je vůči té infekci přirozeně odolnější. Zdá se, že částečnou ochrannou roli hraje imunita proti některému ze čtyř příbuzných koronavirů, jež u lidí způsobují lehké virózy („nachlazení“).

Jsou malé děti vůči covidu-19 odolnější než dospělí?

Malé děti nejsou výrazněji odolné vůči infekci, ale onemocnění u nich probíhá ve velmi mírné formě, většinou bezpříznakově. Neví se proč.

Jak vidíte vývoj nemoci covid-19? Bude z ní brzy jen běžná virová infekce?

Řada zemí pandemii bohužel hrubě podcenila a nechala ji „rozjet“. Smutnou roli zde zjevně sehrál falešný důraz na osobní svobodu – „my si přece nenecháme poroučet, abychom nosili roušku a nechodili pařit do hospody“. Důsledkem toho je, že tento virus z populace nevymizí a budeme ho mít na krku dlouhodobě. Ale jsem optimista, že obrat nastane, až budou k dispozici i kvalitní a bezpečné vakcíny, a k nim navíc i účinné léky. A věřím, že to bude brzy.

Zdroj: https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/imunita-vaclav-horejsi-covid-19-molekularni-genetika.A201008_155634_zdravi_jum