Ki lehet mutatni, ha valakit megfertőzött az új koronavírus?

**Igen. Ennek több módja is van. A három leggyakrabban használt módszer a következő:**

* Ki lehet mutatni magának a vírusnak az örökítőanyagát számos féle emberi sejtből, ez az úgynevezett PCR teszt. A rövidítés a Polymerase Chain Reaction, vagyis polimeráz láncreakció kifejezést takarja. Az örökítőanyag egyetlen, vagy néhány példányát ugyanis nem lehet kimutatni, ám nagy mennyiségét már igen – a láncreakció célja pedig éppen e nagy mennyiség előállítása.
* Ki lehet mutatni a vírust úgy is, hogy annak valamely olyan, rá jellemző fehérjéjét azonosítják, amelyet az emberi immunrendszer is felismer. Ezt hívják antigén tesztnek (Ag tesztnek) – ugyanis, antigénnek hívják az immunválaszt kiváltó „idegen” anyagokat.
* Ki lehet mutatni az emberi szervezet a vírus ellen termelt ellenanyagait, az úgynevezett antitesteket. Ezt nevezik szerológiai, immunkromatográfiás, vagy immunglobulin

Gyorsteszt vagy rapid teszt alatt általában az utóbbi kettő valamelyikét értik; az elnevezés arra utal, hogy ezeket nagyon rövid idő (akár 15 perc) alatt is el lehet végezni. (A régebbi források a gyorsteszt kifejezést a szerológiai teszt szinonimájaként használták – az új koronavírust kimutató antigén tesztek ugyanis csak a legutóbbi időkben terjedtek el.)

[CALL-TO-ACTION GOMB HELYE]

Mi a gyorstesztek elméleti háttere?

**Az ember immunrendszere felelős azért, hogy megkülönböztesse a szervezet „saját” anyagait az „idegenektől” – vagyis az olyan kórokozóktól, mint a baktériumok vagy a vírusok –, és hogy legyőzze ezeket a „betolakodókat”.**

Amikor a szervezet valamilyen kórokozóval találkozik, az immunrendszer észleli, hogy baj van. Erre oly módon képes, hogy bizonyos anyagokat „idegenként” azonosít. Leegyszerűsítve ezeket az anyagokat hívjuk antigéneknek. Ezek váltják ki az úgynevezett immunválaszt, amely folyamat részeként a szervezet olyan antitesteket (ellenanyagokat) termel, amelyek összekapcsolódva az antigénnel immunkomplexeket alkotnak, ami a kórokozó semlegesítésének egyik legfontosabb lépése. Ez a folyamat játszódik le a szervezetbe kerülő különféle baktériumok, vírusok – s így az új koronavírus esetében is.

Az antigénteszt azt az antigént azonosítja (a SARS-CoV-2 egyik fehérjéjét), amelyiket a szervezet immunrendszere is; ily módon mutatja ki a vírus jelenlétét. Az ellenanyag teszt (vagy szerológiai teszt) a szervezet által termelt, kifejezetten egy-egy bizonyos típusú kórokozó (esetünkben a SARS-CoV-2) hatására megjelenő és elszaporodó antitesteket mutatja ki.

Kik végezhetik el a rapid tesztet? [Két részből összevonva]

**Arra képesített orvosok és ápolók. Magánszemélyek semmilyen új koronavírus tesztet nem végezhetnek el**– ami annak ellenére igaz, hogy néhány terméket az interneten, mint „otthon is használható” tesztet árusítanak!

A professzionális (egészségügyi szakdolgozók által történő) használatra szánt tesztekre más szabályozás vonatkozik, mint az otthoni használatra, illetve önellenőrzésre szolgáló hasonló eszközökre. Jelenleg nem érhető el az Európai Unióban olyan termék, amely rendelkezne az önellenőrzésre is alkalmas in vitro diagnosztikai eszközök forgalmazásához szükséges engedélyekkel. Mindennek a jogi hátteréről [**itt lehet bővebben olvasni**](https://covid-19.hbs.hu/miert-nincsenek-a-piacon-otthoni-hasznalatra-is-alkalmas-covid-19-tesztek).

Azon túl, hogy a jogi szabályozás nem teszi lehetővé a laikusok által történő tesztelést, azt a következőek is ellenjavallttá teszik:

* Engedélyhez kötött, hogy milyen intézmények végezhetnek ilyen teszteket Magyarországon, mivel azok hatékony és biztonságos alkalmazásához megfelelő képesített orvosi hátteret és mintavételi körülményeket kell biztosítani. (Ez még akkor is igaz, ha az a vizsgálat nem az intézményben történik.) A szakszerűtlen mintavétel például helytelen teszteredményhez vezethet.
* A tesztet használó személyek járványegészségügyi védelmére vonatkozó szabályokat maximálisan be kell tartani. [Egy listaelem kihúzva!]
* A teszt során használt eszközök, illetve maga a vérminta biológiai szempontból véve veszélyes hulladéknak minősül.

Sok helyen olvasni, hogy a gyorstesztek teljesen megbízhatatlanok. Miért mondják ezt?

Sajnos, ahogy az új koronavírussal kapcsolatos pánikkeltő írások, a veszélyt lekicsinylő vélemények, úgy a tévhitek, a féligazságok, és az eredeti környezetükből kiragadott információk is nagyon gyorsan terjednek az interneten. Sajnálatos módon arra is volt már példa, hogy a teszteket nem szakszerű módon használták, vagy magának a tesztnek a minősége nem volt megfelelő. [Tagmondat kihúzva!]

Érdemes tisztázni a leggyakrabban félreértett információkat.

* **A gyorstesztek sokszor akkor is negatív eredményt adnak, ha valaki fertőzött, ezért hamis biztonságérzetet nyújtanak.**

A negatív teszteredmény valóban nem garantálja a fertőzésmentességet – ahogy azt az eredmények értelmezésével kapcsolatban is kiemeltük.

Az antigén tesztek a tünetek megjelenését követő első héten a legmegbízhatóbbak, a gyorstesztek általában a második héttől kezdve mutatják ki nagy biztonsággal az ellenanyagokat. Éppen ezért, ha a fertőzöttség kockázata jelentős, érdemes a tesztet – az eltelt idő és a lehetőségek függvényében – még negatív eredmény esetén is megismételni, illetve a másik gyorsteszttel vagy PCR teszttel leellenőrizni. Sosem szabad azonban elfelejteni, hogy az észszerű óvintézkedéseket negatív teszteredmény esetében is mindenképpen be kell tartani, illetve, ha a tünetek azt indokolttá teszik, az elsődleges feladat a beteg megfelelő orvosi ellátásban való részesítése.

* **A tesztet csak akkor érdemes elvégeztetni, ha valaki lázas, illetve influenzaszerű tünetei vannak.**

Nem így van. A részletes ajánlásokat az antigén gyorsteszt, illetve az ellenanyag gyorsteszt megfelelő szakaszai tartalmazzák.

* **Az ellenanyag teszt csak akkor mutatja ki a vírusfertőzést, amikor az már elmúlt.**

Nem így van. Az IgM már a tünetek megjelenését követő első héten kimutathatóvá válik. Az IgG valóban később jelenik meg a szervezetben, ám a fertőzés időszakának második felében jellemzően már észlelhető – s az is marad annak lezajlása után is.

Ez utóbbiból következően viszont azonosíthatóak azok, akik már átestek a fertőzésen, és ez az információ már önmagában is igen értékes a fertőzőképesség és a munkavégzés szempontjából.

* **Az antigén gyorsteszt olyan alacsony megbízhatóságú, hogy nem is érdemes használni.**

E teszteket később kezdték el alkalmazni a COVID-19 fertőzés azonosítására, mint az ellenanyag, illetve a PCR teszteket, ezért a legelső változatok valóban kevéssé voltak megbízhatóak. Ma már azonban más a helyzet: vannak olyan antigén tesztek, amelyek közel olyan megbízhatóak, mint a PCR teszt. Fontos különbség azonban, hogy az antigén gyorsteszt a fertőzés első szakaszában ad megbízható információt, később már nem mutatja ki a vírust.

* **A gyorstesztek sem szűrésre, sem sürgős esetekben nem alkalmazhatóak.**

Az antigén gyorstesztek egyik legfontosabb előnye, hogy olyankor, amikor valakinél már jelentkeznek a tünetek, vagy nagy a kockázata, hogy az illető elkapta a vírust, gyorsan, olcsón, és akár a helyszínen is elvégezhetőek. Vagyis, jól használhatóak olyankor, ha sürgős szükség van az eredményre, és a PCR teszt elvégzésére nincs idő. Ugyanezen okokból szintén megfontolandó az antigén gyorsteszt alkalmazása, ha rövid idő alatt sok embert kell letesztelni.

Ami a szerológiai teszteket illeti, azok valóban nem tudják kimutatni a COVID-19 legkorábbi stádiumát, mivel akkor még nincs ahhoz elegendő mennyiségű antitest a szervezetben. Ugyanakkor, mivel gyorsan és nagy mennyiségben elvégezhetőek, alkalmasak sok, egymással rendszeres kapcsolatot tartó ember (pl. hivatalok, munkahelyek, nagyobb családok) szűrésére, annak azonosítására, hogy megjelent-e már az adott környezetben a vírus.

A két teszt együttes alkalmazásával a COVID-19 fertőzés korai és késői szakaszában járó embereket is azonosítani lehet; az érintettek elkülönítésével jelentős mértékben lelassítható a vírus terjedése.

* **A gyorstesztek olcsó kínai hulladékok: hatékonyságukat semmilyen hatóság vagy vizsgálat nem igazolta, ezért több országban is felhagytak a használatával.**

Sajnos az aggodalom sok termék esetében igaz, különösen az olyan, az interneten megvásárolható teszteknél, amelyeknél sem azok forgalmazója, sem azok gyártója, sem bármilyen rájuk vonatkozó referencia nem érhető el.

Azonban mindenképpen tudni kell, hogy hivatalosan forgalomba csakis olyan termékek kerülhetnek, amelyek megfelelő tanúsítványokkal rendelkeznek, és amelyek hatásosságát klinikai adatok is alátámasztják – gyártási helytől függetlenül.

A cégünk által importált szerológiai és antigén gyorsteszt is rendelkezik EU megfelelőségi nyilatkozattal, regisztrált az Európai Unió-ban [húzás] (regisztrációs száma: DE/CA05/IvD-238321-1330-00, illetve DE/CA05/IvD-238321-1547-00), valamint azt az OGYÉI is nyilvántartásba vette (Nyilvántartási szám: HU/CA01/17106/20, illetve HU/CA01/55505/20).

A PCR tesztek tényleg jobbak, mint a gyorstesztek?

Abból a szempontból, hogy a PCR teszt közvetlenül a vírus örökítőanyagát mutatja ki, valóban jobb, mint a szerológiai gyorsteszt. A fertőzés korai szakaszában ugyanis még nincs a szervezetben kimutatható mennyiségű ellenanyag.

Abból a szempontból, hogy a PCR teszt érzékenyebb, mint a legtöbb antigén teszt, valóban jobb, mint az utóbbi.

Ugyanakkor, több oka is van, ami miatt a PCR tesztek nem képesek kiváltani a gyorsteszteket.

* A PCR tesztek elvégzéséhez több millió forint értékű berendezés szükséges. Maga a teszt, illetve a további hozzávalók (például a vírus örökítőanyagának izolációját lehetővé tevő termék) is nagyon költségesek.
* Részint ezen anyagi okok miatt, részint a vizsgálathoz szükséges további eszközök és engedélyek miatt kevesebb intézmény alkalmas a PCR tesztek elvégzésére.
* A gyorstesztekhez képest adott idő alatt lényegesen kevesebb PCR tesztet lehet elvégezni. Az ellenanyag teszt elvégzéséhez szükséges előkészületek pár percig tartanak, az eredmény 15 perc múlva megkapható. Az antigén teszt elvégzéséhez – mintavétellel együtt – is legfeljebb 30 perc szükséges. A PCR teszt esetében azonban mind az előkészületek, mind maga a reakció hosszú időt igényelnek, még ha nem számoljuk a várakozási időt is órákról van szó.
* Szakképzett személyzet számára az antitest teszt elvégzése nem okoz különösebb nehézséget. Az antigén teszt némiképp bonyolultabb (különösen a mintavétel igényel nagy figyelmet), ám, akárcsak az ellenanyag teszt, ez is bárhol elvégezhető. A PCR reakció előkészítése és lefolytatása azonban olyan speciális szakértelmet kíván, amellyel kevés egészségügyi dolgozó rendelkezik – a műveletek során pedig rengeteg a hibalehetőség. Helyszíni elvégzése nem lehetséges: vagy a páciensnek kell a megfelelő eszközökkel rendelkező helyszínre utaznia, vagy a szakszemélyzetnek kell a pácienshez kiszállnia. A mintavételezés – az antigén teszthez hasonlóan – nagy figyelmet kíván, és könnyedén előfordulhat, hogy egyetlen olyan sejt sem kerül a mintába, melyből a vírus kimutatható – ezért a PCR teszt esetében is születnek téves negatív eredmények.

Az utóbbi időben megjelent szakcikkek alapján azonban a PCR tesztek megbízhatósága is megkérdőjelezhetőnek tűnik. Több kutatás is foglalkozott e tesztek vizsgálatával (például: [**1**](https://asm.org/Articles/2020/April/False-Negatives-and-Reinfections-the-Challenges-of), [**2**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7189409/)), a legátfogóbb összegzést pedig az Egyesült Államok egyik legrangosabb intézménye, a baltimore-i John Hopkins Egyetem nyújtotta. [**Cikkük hét kutatást, illetve 1330 PCR teszteredményt dolgozott fel**](https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M20-1495), az eredmények pedig elég meglepőek lettek.

A SARS-CoV-2 okozta betegség tünetei rendszerint a megfertőződést követő 5. napon jelentkeznek. (Ezt a napot hívják onset napnak.) Az ezt megelőző időszak során a PCR tesztek mindössze **0–33% eséllyel mutatták ki a vírust**, annak függvényében, hogy a tesztet a fertőzés elkapása utáni hányadik napon végezték el.

A tünetek megjelenésének a napján a PCR tesztek már lényegesen jobban teljesítettek; ekkor **62% eséllyel azonosították a vírust**. Az arány az ezt követő 3 nap során tovább javult, ám **még ekkor is csak 80%-ig emelkedett**. Ezt követően – a megfertőződést követő 9., azaz a tünetek megjelenési utáni 4. naptól kezdve – a **hamis negatívok száma ismét növekedésnek indult**, 12 nappal később pedig **a PCR tesztek érzékenysége már alig 34%-osnak bizonyult**.

Egy 2020 júniusi, 11 szakértő véleményét összegző jelentés, amely a világjárvány során szerzett tapasztalatokat foglalja össze, szintén rámutat a PCR tesztek magas hibaszázalékára: „a fertőzöttek mintegy 30%-át nem mutatják ki, az arány pedig azoknál, akik tünetmentes fertőzöttek, még magasabb is lehet.”

Mindezekből pedig több következtetést is le lehet vonni.

* A tünetek megjelenése előtt **sajnos PCR teszttel sem lehet kimutatni, hogy valaki, aki igazoltan fertőzött emberrel találkozott, elkapta-e az új koronavírust**.
* Úgy tűnik, létezik egy **„ideális időintervallum”, amikor a PCR tesztek a leghatékonyabbak** – ez pedig a tünetek megjelenését követő 1–7. nap. Ebben a PCR tesztek az antigén tesztekhez hasonlítanak.
* Ahogy a negatív szerológiai gyorsteszt, a **negatív PCR teszt sem bizonyítja önmagában a fertőzés hiányát**. [**Volt már rá példa**](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30322-4/fulltext), hogy egy olyan vírushordozó miatt jelent meg két új fertőzési góc, akin két PCR tesztet is elvégeztek – ám mindkettő eredménye negatív lett!
* **Mennél több idő telt el a tünetek megjelenése óta, annál alacsonyabb a PCR tesztek megbízhatósága.**
* Bár a szerológiai és antigén tesztek megbízhatóságát általában PCR tesztekkel ellenőrzik, mindezek alapján **kétséges, hogy azok valóban megfelelő referenciaként szolgálnak**.

A John Hopkins Egyetem kutatói úgy vélik, „mivel az antitestek a betegség lefolyása során később jelennek meg, ha már sok idő telt el a megfertőződés óta, a páciensek számára a leghasznosabb eljárás az ellenanyag- és az RT-PCR teszt együttes elvégzése lehet.”

A két tesztelési módszer úgy tűnik, kiegészíti egymást: a betegség korai fázisában az RT-PCR teszt megbízhatóbb, nagyjából 2 héttel a tünetek megjelenése után mindkét tesztet érdemes elvégezni, a késői szakaszban, illetve a fertőzés lefolyását követően pedig a gyorsteszteké lehet a főszerep. Ám, amennyiben lehetséges, mindaddig, amíg fennállnak a tünetek, **érdemes mindkét tesztet alkalmazni**, hogy a betegséget a lehető legnagyobb biztonsággal azonosítani lehessen. Ha a betegség korai fázisában, vagy annak gyanúja esetén elengedhetetlen, hogy gyorsan meg lehessen tudni a teszt eredményét, a PCR teszt kiváltható antigén teszttel; és akkor is ez a helyzet, ha olyan mennyiségű tesztet kell elvégezni, ami túl nagy anyagi terhet jelentene – vagy, ami meghaladná a rendelkezésre álló PCR tesztelési kapacitást.

Hogyan lehet összevetni az ellenanyag tesztek és a PCR tesztek eredményeit?

A lehetséges eredményeket és azok interpretációját a következő táblázat foglalja össze.

| **Teszt eredménye** | | | **Legvalószínűbb magyarázat** |
| --- | --- | --- | --- |
| **PCR** | **IgM** | **IgG** |  |
| **+** | **-** | **-** | A páciens valószínűleg frissen (pár napja) fertőződött meg. (Ebben az ún. „ablakperiódusban” a szerológiai teszt még nem mutatja ki a fertőzést.) |
| **+** | **+** | **-** | A páciens feltehetően a fertőzés korai vagy középszakaszában van. |
| **+** | **+** | **+** | A páciens feltehetően a fertőzés középszakaszában van. |
| **+** | **-** | **+** | A páciens valószínűleg a fertőzés közép-, vagy késői szakaszában van, de az is lehet, hogy ismételten megfertőződött. |
| **-** | **+** | **-** | A páciens talán a fertőzés korai szakaszában van, a PCR eredmény pedig hamis negatív. |
| **-** | **-** | **+** | A páciens feltehetőleg korábban már átesett a fertőzésen (és meggyógyult). |
| **-** | **+** | **+** | A páciens talán már a fertőzés közép-, vagy késői, felépülési szakaszában van, de az is elképzelhető, hogy a PCR eredmény hamis negatív. |

Hogyan lehet összevetni az antigén tesztek és a PCR tesztek eredményeit? [A valóságban a táblázatban eggyel kevesebb oszlop kell majd, az Ag mellett ugyanis üresen maradt egy.]

Mivel mindkét teszt a magát vírust mutatja ki – az egyik annak örökítőanyagát, a másik annak egy fehérjéjét –, ebben az esetben a két teszt eredményeinek egymáshoz képesti értelmezése lényegesen egyszerűbb.

| **Teszt eredménye** | | | **Legvalószínűbb magyarázat** |
| --- | --- | --- | --- |
| **PCR** | **Ag** |  |  |
| **+** | **-** |  | A páciens fertőzött, az antigén teszt eredménye valószínűleg hamis negatív. |
| **+** | **+** |  | A páciens fertőzött (a két teszteredmény megerősíti egymást). |
| - | **+** |  | A páciens fertőzött, a PCR teszt eredménye valószínűleg hamis negatív. |
| - | **-** |  | A páciens valószínűleg még vagy már nem fertőzött. Ám elképzelhető, hogy a fertőzés olyan – késői – szakaszában tart már, amikor a vírus már nem mutatható ki a szervezetből. |

Olyat is írnak az interneten, hogy ha a szerológiai gyorsteszt pozitív eredményt ad, az esetek többségében a vizsgált személy nem is fertőzött! [Ezt célszerű lenne harmonikába tenni a bevezető bekezdés után – vagy, ha ez nem oldható meg, az egészet!]

Ez önmagában igaz; ahhoz azonban, hogy megértsük, mi áll a jelenség hátterében, meg kell ismerkedni néhány fogalommal. (Az egyszerűbb érthetőség kedvéért a következőkben tekintsünk el attól, hogy a gyorsteszt kétféle ellenanyag kimutatására is alkalmas.)

Egy teszt megbízhatóságát két értékkel lehet jellemezni. A *szenzitivitás* azt adja meg, hány százalékban mutatja ki a teszt, amit keresünk (esetünkben a SARS-CoV-2 vírus ellen termelt ellenanyagot), míg a *specificitás* megmutatja – szintén százalékos formában –, hogy mennyi az esélye annak, hogy a pozitív teszteredmény tényleg arra vezethető vissza, amit keresünk (ténylegesen jelen van az ellenanyag a szervezetben, és annak termelődését a vírus váltotta ki).

A gyakorlati használat szempontjából további lényeges fogalom az *átfertőzöttség*, amely megadja, egy adott közösség (város, ország) hány százaléka fertőződött már meg a kórokozóval.

Legyen a mostani példában a szenzitivitás és a specificitás értéke is 90%, az átfertőzöttség pedig 2%.

Ezekből az adatokból kiindulva, egy 1000 fős véletlenszerű mintában 20 fertőzött személynek kell lennie. Ezek közül 18-at kimutat a gyorsteszt (2 esetet nem, hiszen 90% a szenzitivitás – ezeket az eredményeket hívjuk hamis negatívnak). A nem fertőzöttek száma 980, akik közül 882-ről a teszt igazolja, hogy nem fertőzöttek – viszont, 98 egészséges személyt is fertőzöttnek jelez (mert a specificitás is 90% - a tévesen fertőzést jelző eredmény a hamis pozitív). Annak az esélye tehát, hogy egy a teszt által kapott pozitív eredmény ténylegesen fertőzött emberhez tartozik, mindössze 18/(18+98)×100%, azaz alig 15,52%. **Ezt az adatot**, vagyis, a valódi pozitív eredmények és az összes (valódi és hamis) pozitív eredmény hányadosát (szorozva 100%-kal) **hívják pozitív prediktív értéknek**.

A teszt negatívnak jelzi a nem fertőzöttek 90%-át, 882 embert, valamint két fertőzöttet is. Hogy mennyi eséllyel lesz valóban fertőzésmentes valaki, ha a teszt negatív eredményt mutat, **hívják negatív prediktív értéknek** – ebben a példában ez 884/(884+2)×100%, vagyis 99,77% (a valódi negatív értékek osztva az összes negatív eredménnyel, szorozva 100%-kal).

Első ránézésre lesújtónak tűnik, hogy ebben az esetben 84,48% annak az esélye, hogy a teszt tévesen jelzett fertőzöttséget. **A jelenség hátterében azonban nem a tesztek használhatatlansága, hanem a statisztika áll. Alacsony átfertőzöttség esetén kevéssé érvényesül a teszt *szenzitivitása* és *specificitása***, mivel a mindössze 10%-nyi „specificitás hibához” hatalmas mennyiségű adat tartozik (a rengeteg nem fertőzött ember), míg a 90%-nyi szenzitivitáshoz nagyon kevés (a néhány fertőzött).

A részletes levezetés ismertetése nélkül érdemes megemlíteni a következőket is:

* Ha a teszt specificitás és szenzitivitás értékét 95%-ra emeljük, változatlan átfertőzöttség mellett a pozitív prediktív érték továbbra is csupán 27,94%, a negatív prediktív érték pedig 99,89%.
* Ha az átfertőzöttséget 4%-ra emeljük, 90–90%-os specificitás és szenzitivitás mellett a pozitív prediktív érték 27,27%, míg a negatív prediktív érték 99,53%.
* 4%-os átfertőzöttség és 95–95%-os szenzitivitás és specificitás mellett a prediktív értékek 44,19%, illetve 99,78%.
* Ha viszont 10%-os átfertőzöttséggel számolunk 90–90%-os specificitás és szenzitivitás mellett, a pozitív prediktív érték 50,00%, míg a negatív prediktív érték 98,78% - 95–95%-os specificitás és szenzitivitás esetén pedig 67,86%, illetve 99,42%.

Mindebből kitűnik, hogy a pozitív prediktív értékre az átfertőzöttség legalább olyan nagy hatást gyakorol, mint a kérdéses teszt specificitás és szenzitivitás adatai, míg a negatív prediktív érték (feltéve, hogy alacsony átfertőzöttséggel számolunk) alig mutat változást. (Közel ugyanannyit változott a pozitív prediktív érték azzal, hogy az átfertőzöttséget 2%-ról 4%-ra emeltük, mint azzal, hogy a teszt szenzitivitását és specificitását emeltük 90%-ról 95%-re!)

Könnyű belátni, hogy az imént bemutatott levezetés teljesen független a COVID-19-től; **bármilyen szerológiai gyorstesztnél** **ugyanúgy tapasztalható a prediktív értékeket „sújtó” jelenség.** (Matematikailag ez minden tesztről elmondható – a PCR teszt és az antigén teszt esetében viszont a pozitív eredmény az esetek túlnyomó többségében tényleg fertőzöttségre utal, ezért a gyakorlatban, különösen ha figyelembe vesszük az alább részletezett okfejtést is, ezek pozitív prediktív értéke lényegesen jobb lesz.)

**Mindez azonban nem azt jelenti, hogy a gyorstesztek használhatatlanok!**

Leegyszerűsítve a helyzetet, három olyan tényező is van, amit az iménti számítás nem vesz figyelembe.

1. **Járványos, illetve rendkívül súlyos tüneteket okozó megbetegedéseknél az elsődleges cél az érintettek azonosítása** – akár azon az áron is, hogy a gyorsteszt számos egészséges embert is pozitívnak jelez. A COVID-19 esetében nagyobb kockázatot jelentene nem megtalálni a fertőzötteket (akik állapota kritikusra fordulhat, és maguk is terjeszthetik a vírust), mint amekkorát az jelent, hogy többeket indokolatlanul kell további vizsgálatoknak alávetni. A SARS-CoV-2 gyorstesztek többsége **két ellenanyag** jelenlétét mutatja ki – IgM és IgG –, ami még annak ellenére is csökkenti a kimutatatlan fertőzöttek számát, hogy e két ellenanyag nem is ugyanakkor termelődik a szervezetben.

2. **A gyorsteszttel végzett előszűrés még alacsony pozitív prediktív érték mellett is jelentősen leszűkíti azok halmazát, akiknél további vizsgátok szükségesek.** Mivel az eljárás gyors és olcsó, könnyedén el lehet végezni nagy mennyiségű embernél is, ezért csak azok szorulnak további vizsgálatokra, akiknél **fennáll az érintettség gyanúja**. Így lényegesen kevesebb esetben kell elvégezni például az egyébként megbízhatóbb PCR-tesztet, amely lassabb, drágább, és az eszközigénye is nagyobb. Azt sem szabad elfelejteni, hogy fertőzésgyanús embereknél a diagnózis legbiztosabb eszköze az orvosi kivizsgálás, illetve a páciens előtörténetének felderítése. Akiről tudni, hogy az elmúlt időszakban járt fertőzött ember közelében, és jelentkeznek nála a COVID-19 tipikus tünetei, sokkal valószínűbb, hogy maga is fertőzött, mint egy olyan személy, akinek „csak” a pozitív tesztje utal az érintettségre. Nyilván a leghatékonyabb az lenne, ha minden embert ki lehetne vizsgálni… ám, az egészségügyi kapacitások erre nem elegendőek – sem Magyarországon, sem másutt.

3. **Egy járványos megbetegedés esetében az átfertőzöttség pusztán elméleti adat.** Maradva a 2%-os átfertőzöttség adatnál, ha véletlenszerűen kiválasztunk 100 embert, azok között valóban átlagosan 2 lesz fertőzött. Ám ha arra vagyunk kíváncsiak, hogy **egy 100 fős intézményben** (például egy idősotthonban) **mennyi a fertőzöttek aránya, már nem igaz, hogy véletlenszerűen választottuk ki a 100 embert!** Ha már megjelent a vírus a kérdéses intézményben, valószínűleg nem 2 ember lesz érintett, hanem jóval több, ha nem, a hely átfertőzöttsége pontosan 0%.  Ha az intézmény 100 személyén gyorsteszt vizsgálatot végzünk, a **pozitív eredmények száma akkor is jó eséllyel felfedi a vírus jelenlétét vagy hiányát**, ha az eredmények között hamis pozitívok és hamis negatívok is vannak. Amennyiben a gyorstesztek 25%-a pozitív, mindenképp érdemes a többi embert is megfigyelés alatt tartani, illetve az érintettséget más módszerekkel is igazolni. Ha viszont mindössze 1–2 ember eredménye lett pozitív, elképzelhető, hogy hamis eredményekről van szó; különösen akkor, ha sem a teszt elvégzésekor, sem azt követően nem jelentkeznek senkinél a betegség tünetei.

Végezetül, megemlítendő, hogy **100%-ban megbízható teszt nem létezik**. Lehetetlen azonosítani az összes fertőzött embert, mint ahogy kizárólag a fertőzöttek kiszűrése sem lehetséges. A kockázatokat azonban mindenképp érdemes elfogadható szintre csökkenteni, és a gyorsteszttel végzett szűrés pontosan ezt a célt szolgálja.