



# A transthoracalis és transoesophagealis echokardiográfiás vizsgálat indikációi, protokollja, valamint a betegek és az ellátószemélyzet védelme – a COVID-19-pandémiára fókuszálva

A Magyar Kardiológusok Társasága – Kardiovaszkuláris Képző Munkacsoport állásfoglalása a COVID-19-pandémiára fókuszálva

Ágoston Gergely<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>2</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>3</sup>, Dénes Mónika<sup>4</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Maurovich-Horvat Pál<sup>2,5</sup>, Faludi Réka<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Családorvosi Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, III. sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Orvosi Képző Klinika, Budapest

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Pécs

Levelezési cím

Dr. Ágoston Gergely, e-mail: agoston.gergely@med.u-szeged.hu

## Bevezetés

A Kínában 2019 decemberében megjelent koronavírus (SARS-CoV-2-) járvány, amely a COVID-19 megbetegedést okozza, 2020 márciusára pandémiává nőtte ki magát, jelentősen megterhelve az egészségügyi ellátó rendszert. A jelenleg elérhető adatok alapján a vírus viszonylag ellenálló, könnyen és gyorsan terjed, így az egészségügyi ellátórendszerben a védekezés különös figyelmet igényel. A rendelkezésre álló adatokból arra következtethetünk, hogy a SARS-CoV-2-fertőzésre a kardiovaszkuláris betegségben szenvedők fogékonyabbak, és a fertőzés e betegekben magasabb morbiditással és mortalitással jár, így kiemelt rizikócsoporthoz tartoznak. Echokardiográfiás vizsgálatra a kardiológiai klinikai gyakorlatban gyakran van szükség. A vizsgálat szoros kontaktust jelent a páciens és az orvos között, ebből következik, hogy a páciensnek is könnyen átadható a betegség, és az egészségügyi ellátószemélyzet is könnyen fertőződhet.

A jelenlegi szituációban az egészségügyi ellátószemélyzet feladata egyrészt, hogy saját magát és családtagjait védje a fertőzéstől, másrészt kötelessége meg-

tenni mindent annak érdekében, hogy a betegellátás során a páciensek ne fertőződjenek meg.

Természetesen feladatunk, hogy a valóban szükséges echokardiográfiás vizsgálatok ebben a helyzetben is megtörténjenek a nem COVID-19-pácienseknél és az igazoltan fertőzött betegeknél is.

Jelenlegi állásfoglalásunk kitér a vizsgálat indikációjára, minőségére, az egészségügyi személyzet és a beteg védelmére (izolációs technikák, védőfelszerelések), az echokardiográfiás készülékek és helyiségek megválasztására és megfelelő prevenciójára.

## A vizsgálat indikációi

A jelenlegi helyzetben a transthoracalis (TTE) és transoesophagealis (TEE) echokardiográfiás vizsgálat olyan esetben végezhető el, ha klinikai szempontból megalapozott az indikációja, elengedhetetlen a helyes diagnózis felállításához, és/vagy döntően befolyásolja a további terápiás lépéseket. A halasztható, elektív, szűrő jellegű vizsgálatok kerülendők. Különö-

sen azokban az esetekben jelentenek rizikót ezek a vizsgálatok, amikor a betegek SARS-CoV-2-státusza nem tisztázott (1).

Bizonyos esetekben (nehézlégzés, perifériás ödéma) meggondolandó, hogy a direkt kontaktust jelentő ultrahangvizsgálat kiváltható-e egyszerűbb eljárással, mint például NT-proBNP-szint-méréssel (2).

A sürgős, döntéshozatalhoz valóban szükséges vizsgálatokat ugyanakkor nem szabad kitolni.

Igy a sürgősségi, intenzív osztályokon és a járványkórházakban egyaránt annak gondos mérlegelése szükséges, hogy kinek javasolt echokardiográfia, és az indikált vizsgálatok között milyen legyen a sorrend.

A mérlegelés során a következő paramétereket szükséges figyelembe venni:

- Mi az indikáció?
- Milyen a beteg klinikai állapota?
- Történt-e a betegnél belátható időn belül echokardiográfia, és azóta változott-e (kardiovaszkuláris szempontból) a beteg klinikai állapota?
- Milyen korábbi betegségei ismertek?
- Az eddig elvégzett vizsgálatok milyen eredménnyel végződtek? (Támogatják-e az eddigi vizsgálatok az echokardiográfia szükségességét?)

A TEE-vizsgálat jelenti a legnagyobb veszélyt a SARS-CoV-2 vírussal történő megfertőződésre, hiszen a vizsgálat alatt jelentős mennyiségű vírus kerül a levegőbe (köhögés, öklendezés). Ezért kiemelten fontos eldönteni, hogy a TEE indikációja valóban fennáll-e.

Az ambuláns TEE-vizsgálatokat csak sürgősségi esetekben indokolt elvégezni (pl.: endocarditis alapos gyanúja, műbillentyű-diszfunkció gyanúja, fülcsethrombus kizárása sürgős cardioversio előtt, illetve egyéb sürgető diagnosztikus kérdések megválaszolása, ha a TTE inkonzuzív, és egyéb képalkotó modalitással a TEE nem váltható ki). Az elektív TEE-vizsgálatok (pl. stabil billentyűbetegségek, intrakardiális sönt kizárása, elektív cardioversio) halasztása javasolt.

Mivel a TEE-vizsgálat során a személyzet kontaminációjának rizikója magas, bizonyos indikációkban CT-vizsgálat elvégzése javasolt (pl. fülcsethrombus kizárása). Hasonlóképpen olyan helyzetekben, ahol a TEE-vizsgálat ismétlése lenne indokolt, lehetőség szerint egyéb modalitást válasszunk (CT, MR, TTE) (2).

Osztályos, nem SARS-CoV-2-fertőzött betegek TEE-vizsgálata (megfelelő indikációban), valamint a szívsebészeti beavatkozásokhoz szükséges képalkotás változatlanul végezhető, amennyiben a vizsgálóorvos a fertőzés szempontjából negatív, vagy alacsony kockázatú a beteg, és a fertőzés transzmissziójának minimalizálására a feltételek adottak.

## Hol történjen a vizsgálat?

### Járóbeteg-ellátás

Amennyiben lehetséges, a járóbeteg- és osztályos ellátás külön echokardiográfias laborokban, külön echo-

kardiográfias készülék használatával történjen.

Megfontolandó, és ha a körülmények engedik, a járóbetegek és osztályos betegek ellátását külön teamek végezzék, és ezek egymással (pl. referáló) ne érintkezzenek.

A vizsgálóban rendszeres felületfertőtlenítés szükséges virucid hatástartamú (3) szerrel.

TEE-vizsgálatot lehetőség szerint egy jól szellőző vizsgálóhelyiségben kell végezni. A beavatkozásban a lehető legkevesebb személy vegyen részt (3).

Lehetőleg már az intézménybe való belépéskor, de legkésőbb a vizsgálóba való belépés előtt a beteget ki kell kérdezni az aktuálisan hatályos csekklista alapján; a fertőzésre nem gyanús és a gyanús betegekre eltérő biztonsági és vizsgálati protokollok vonatkoznak (*lásd a Hogyan védjük magunkat és a betegeket a fertőzéstől? c. fejezet, 1., 2. táblázat*).

Fertőzésgyanús esetet a SARS-CoV-2-vírussal igazoltan fertőzött beteggel megegyező biztonsági intézkedések mellett kell vizsgálni.

Lehetőség szerint az igazoltan fertőzött vagy fertőzésre gyanús betegeket külön erre kijelölt izolációs szobában, oda dedikált ultrahang-berendezéssel szükséges vizsgálni. Ez utóbbi készülék más helyszínre nem vihető, osztályos, illetve fertőzésre nem gyanús betegek vizsgálata vele tilos.

### Fekvőbeteg-ellátás

Amennyiben lehetséges, igazoltan COVID-19-pácieneket vizsgáló orvos se ambuláns, se nem fertőzött osztályos betegeket ne vizsgáljon.

Ha igazoltan SARS-CoV-2-beteg ellátása történik valamely arra kijelölt osztályon, az osztály izolálása szükséges, és egy portábilis ultrahangkészüléket kell kijelölni, amely az osztályt nem hagyhatja el. Előnyben részesítendő az ágy melletti vizsgálat.

A betegek osztályok, laborok közötti extenzív szállítását a lehetőségekhez igazodva kerülni kell.

A szívsebészeti műtő és osztály ellátása kizárólag olyan készülékkel történhet, amely nem lát el fertőzött vagy arra gyanús beteget.

Invazív hemodinamikai és elektrofiziológiai laborokban portábilis készülékek használata javasolt, amelyeket azonban egyéb helyen lehetőség szerint ne használjunk. Az intenzív osztályokon az ultrahangvizsgálat csak az instabil vagy szívelégtelen betegek vizsgálatára szorítkozzon. A COVID-19 szövődményeként kialakult pneumónia vizsgálatára és követésére kiválóan alkalmas a kézi készülékkel elvégezhető tüdőultrahang-vizsgálat.

## Vizsgálati protokoll

A TTE-vizsgálat során törekedjünk a lehető legrövidebb vizsgálati protokollra, csak olyan kardiális eltéréseket keressünk, amelyek magyarázhatják, vagy közrejátsz-

hatnak a beteg panaszaiiban. Amennyiben a vizsgáló ebben járatos, fókuszált ultrahangvizsgálat, azaz Point Of Care Ultrahang (POCUS) protokoll alkalmazása javasolt. Echokardiográfiában jártas kardiológus, aneszteziológus vagy POCUS-ban nagy gyakorlattal rendelkező sürgősségi orvos, aneszteziológus vizsgálja a betegeket, így a vizsgálat ideje lerövidül, és általában elkerülhető a vizsgálat ismétlése is. Ha megoldható, a SARS-CoV-2-fertőzött egyéneket olyan orvos vizsgálja, aki egyébként is a járványkórházba van beosztva.

A SARS-CoV-2-fertőzés elsősorban a kialakuló tüdőgyulladás miatt tekinthető veszélyesnek, azonban nem elhanyagolható százalékban (7,2%) a szívizomzat akut károsodását is leírták (4).

Igazolt vagy gyanús SARS-CoV-2-fertőzés esetén minimumként az alábbi paraméterek vizsgálata javasolt: bal kamrai szisztolés funkció, falmozgászavar felmérése, végdiasztolés átmérő mérése. Jobbkamra-struktúra és -funkció tekintetében a TAPSE (tricuspid annular plane systolic excursion), a végdiasztolés átmérő, valamint a tricuspidális regurgitáció sebességéből számított nyomásgradiens mérése javasolt. A lényegre szorítkozó TTE-vizsgálat vagy a POCUS alkalmazásával csak a durva billentyűeltérések rögzítése tanácsos, és csak ha a klinikai kép indokolja, akkor javasolt a részletes, kvantitatív mérés. A pericardium esetleges megvastagodásának leírása, illetve a pleurális folyadék vizsgálata szintén javasolt (2).

Amennyiben lehetőség van rá, TTE során tanácsos a képanyag gyakori mentése, így később off-line expert kiértékelésre is van lehetőség (ezzel elkerülhető a vizsgálat ismétlése).

Az elmúlt hónapokban számos irodalmi adat támasztotta alá a tüdő-ultrahangozás létjogosultságát a SARS-CoV-2-fertőzésben kialakult pneumónia diagnosztikájában és utánkövetésében (5, 6). Diagnosztikus erején túl kiemelkedő előnye, hogy a vizsgálat könnyen

fertőtleníthető kezi készülékekkel (ún. hand-held vagy pocket ultrahangkészülékek) is elvégezhető, ami által a fertőzés terjedése szempontjából kedvezőtlen betegszállítások száma csökkenthető. Ajánlott irodalom és oktatóanyagok az appendixben találhatóak.

## Hogyan védjük magunkat és a betegeket a fertőzéstől?

Lehetőség szerint minden ambuláns és osztályos beteg kapjon sebészi maszkot.

A beteg ellátása során lehetőleg egyszer használatos eszközöket kell használni. A nem egyszer használatos eszközöket a gyártó előírása szerint kell fertőtleníteni/sterilizálni (3).

Fertőzésre nem gyanús ambuláns vagy nem fertőzött osztályos beteg TTE-vizsgálata (1. táblázat):

- sebészi maszk,
- kesztyű.

EKG-csipeszek használata lehetőség szerint kerülendő, ha a vizsgálat szükségessé teszi, egyszer használatos EKG-tappancsok alkalmazandók.

- vizsgálat után virucid törlőkendővel fertőtlenítés javasolt (transzducer, annak vezetéke, készülék kezelőfelülete),
- minden beteg után orvosi és asszisztensi kézmosás, kézfertőtlenítés, szellőztetés szükséges.

Fertőzésre gyanús vagy igazoltan fertőzött beteg TTE-vagy bármely beteg TEE-vizsgálata (minden, a vizsgálatban jelen lévő személyre vonatkozóan, 1. és 2. táblázat):

- FFP2, de lehetőleg FFP3 maszk (N95, illetve N99),
- kesztyű,
- védőszemüveg vagy fejre rögzíthető plexi védőlemez,
- egyszer használatos köpeny,
- lábzsák,
- mütőssapka,

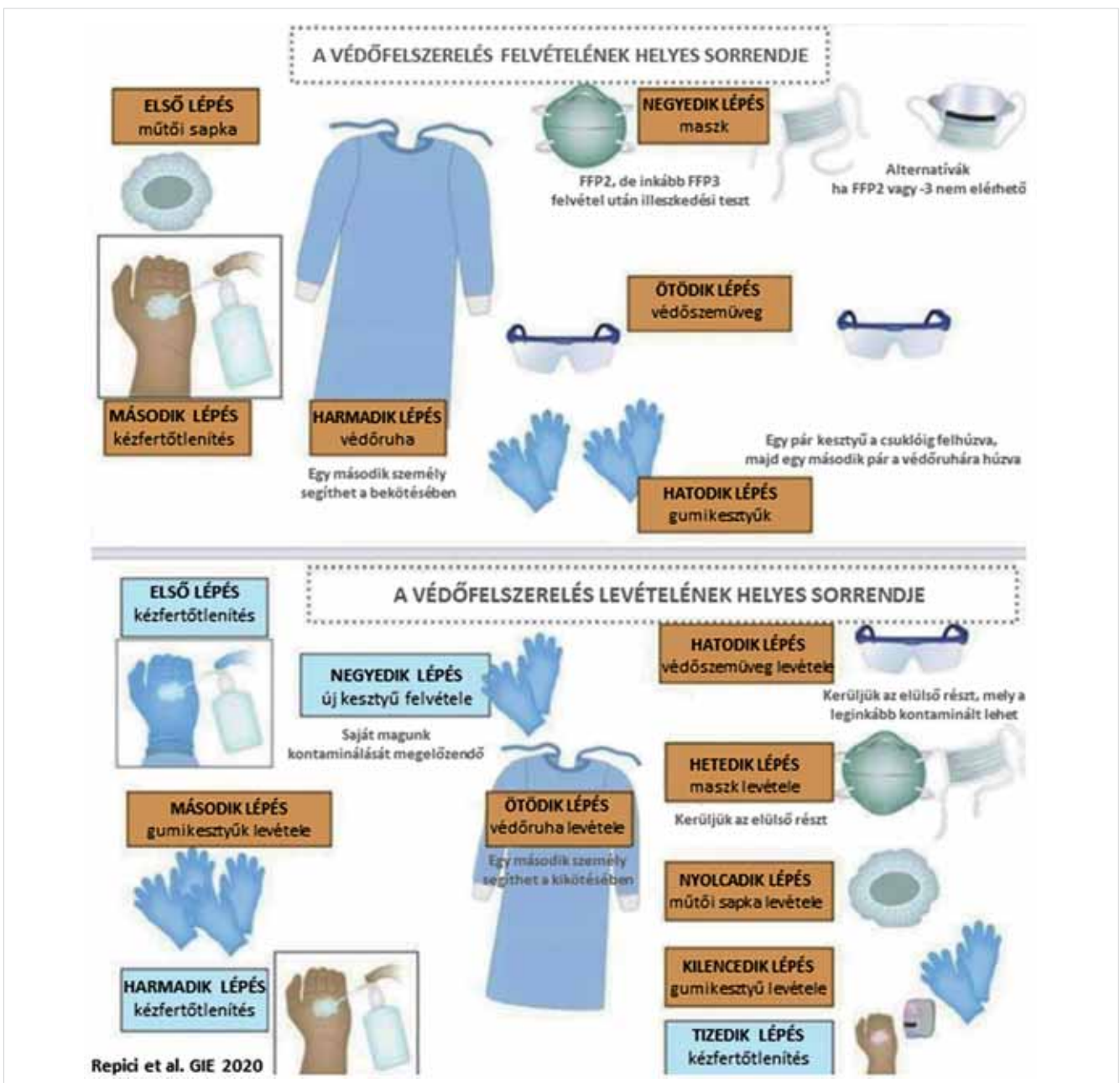
1. TÁBLÁZAT. A TTE-vizsgálat során követendő protokollt szemlélteti a SARS-CoV-2-fertőzöttség rizikójának függvényében (2)

| TTE-vizsgálat során követendő protokoll |          |  |                               |               |   |  |
|---|----------|--|-------------------------------|---------------|---|--|
| A fertőzöttség rizikója                 | Kézmosás | Sebészi maszk és kesztyű                         | Védőruházat és a szem védelme | Mütőssapka    | A vizsgálat részletessége   | Vizsgálati eszközök védelme  |
| Alacsony                                | Kötelező | Javasolt   | Nem szükséges                 | Nem szükséges | Teljes vizsgálat  | Nem szükséges  |
| Közepes                                 | Kötelező | Kötelező   | Javasolt                      | Nem szükséges | A patológiás eltérés súlyosságától függ (lehetőleg teljes vizsgálat)  | Közepes védelem/transzducerek, elvezetések és a beteghez közel álló eszközök |
| Magas/igazolt SARS-CoV-2-fertőzés       | Kötelező | Speciális maszk kötelező: FFP2/FFP3 vagy N95/N99 | Kötelező                      | Kötelező      | Problémára fókuszálva, a klinikai jelentőségre összpontosítva (POCUS) | Teljes izoláció, dedikált készülékek használata                              |

Alacsony fertőzöttségi rizikó: a betegnek nincsenek tünetei, negatív vírustesztrel rendelkezik, illetve olyan területen vizsgáljuk, ahol a SARS-CoV-2 elterjedtsége alacsony. Közepes fertőzöttségi rizikó: a beteg tünetei nem egyértelműek, nem tisztázottak, illetve panaszmentes, de olyan területről érkezett, ahol közepes vagy magas a SARS-CoV-2-fertőzöttség rizikója. Magas fertőzöttség rizikó csoportjába tartozó beteg: Tipikus COVID-19-panaszokkal rendelkező beteg, vagy pozitív teszttel rendelkezik.

**2. TÁBLÁZAT.** A TEE-vizsgálat során követendő protokollt szemlélteti a SARS-CoV-2-fertőzöttség rizikójának függvényében (2)

| TEE-vizsgálat során követendő protokoll |          |   |  |  |  |
|---|----------|---|--|--|--|
| A fertőzöttség rizikója                 | Kézmosás | Sebészi maszk és kesztyű  | Védőruházat és a szem védelme, műtősapka | A vizsgálat részlete   | Vizsgálati eszközök védelme  |
| Alacsony                                | Kötelező | Kötelező  | Opcionális/javasolt                      | Teljes vizsgálat   | Nem szükséges/csak a beteghez közel álló eszközök védelme                    |
| Közepes                                 | Kötelező | Kötelező  | Kötelező                                 | A patológiás eltérés súlyosságától függ (lehetőleg teljes vizsgálat) | Közepes védelem/transzducerek, elvezetések és a beteghez közel álló eszközök |
| Magas/igazolt SARS-CoV-2-fertőzés       | Kötelező | Speciális maszk kötelező: FFP2/FFP3 vagy N95/N99, dupla kesztyű | Kötelező (speciális védőruházat)         | Problémára fókuszálva, a klinikai jelentőségre összpontosítva        | Teljes izoláció, dedikált készülékek használata                              |



1. ÁBRA. A védőfelszerelés felvételének és levételének protokollja (7)



- minden betegvizsgálat előtt és után orvosi és asszisztensi kézmosás, kézfertőtlenítés, szellőztetés szükséges,
- a TEE-szondát minden beteg után a helyi protokollnak megfelelően, de fokozott gondossággal fertőtleníteni szükséges,
- minden TEE-vizsgálat után, illetve fertőzésre gyanús, vagy igazoltan fertőzött beteg vizsgálata esetén az ultrahangkészülék (állványzatával együtt) és a transzducerek fertőtlenítése szükséges virucid ágenssel, portabilis eszköz esetén először még a beteg szobájában, majd azon kívül még egyszer. TEE-szonda esetében szintén a szobában is, majd zárt szállító bőröndben a helyi protokollnak megfelelően dedikált sterilizálás szükséges.
- Amennyiben elérhető, az ultrahangkészüléket egyszer használatos átlátszó fóliával érdemes letakarni, a transzducert pedig egyszer használatos védőzsákba húzni, majd ezeket veszélyes hulladékként kell kezelni.

Egyes gyártók által javasolt fertőtlenítő szerek:

**GE:**

- <https://www.gehealthcare.com/products/ultrasound/ultrasound-transducers#>
- <https://cleaning.gehealthcare.com/>

**Philips:**

- [http://incenter.medical.philips.com/doclib/enc/16455015/English\\_1.pdf%3ffunc%3ddoc.Fetch%-26nodeid%3d16455015](http://incenter.medical.philips.com/doclib/enc/16455015/English_1.pdf%3ffunc%3ddoc.Fetch%-26nodeid%3d16455015)

**Toshiba (Canon):**

- [https://global.medical.canon/products/ultrasound/more\\_information/guideforcleaning](https://global.medical.canon/products/ultrasound/more_information/guideforcleaning)

**AIUM official statement:**

- <https://www.aium.org/officialStatements/57>

## Egyéb megfontolások

A vizsgálóhelyiségben a lehető legkevesebb személy tartózkodjon (forró zónába csak a vizsgáló orvos lép).

A papír alapú leletírást kerülni kell.

A SARS-CoV-2-fertőzött vagy gyanús esetet lehetőleg ne vizsgáljon 60 év feletti, immunszupprimált, várandós, illetve krónikus betegségben szenvedő orvos.

Echokardiográfiával kapcsolatos, oktató jellegű feladatokat lehetőleg online végezzünk. A szakorvosjelöltek vagy licencvizsgára készülők echokardiográfias gyakorlati képzésének szüneteltetése javasolt. Amennyiben a munkájukra szükség van, úgy szigorúan be kell tartani a védőfelszerelés használatának szabályait.

Az 1. ábra a védőfelszerelés felvételének és levételének a protokollját foglalja össze (7).

## Appendix

Oktatóanyag POCUS-hoz és tüdő-ultrahangozáshoz az alábbi linken érhető el:

[https://www.openlus.com/en/?fbclid=IwAR0wmhSpfia-MISFcIQnA29tXEQ01V8SfwCzFszVXmJA-VXG\\_LP-Nufd3G\\_Q](https://www.openlus.com/en/?fbclid=IwAR0wmhSpfia-MISFcIQnA29tXEQ01V8SfwCzFszVXmJA-VXG_LP-Nufd3G_Q)

A COVID-19-tüdőgyulladásban látható UH-jelek értelmezése a következő linkeken érhetőek el:

- [https://www.youtube.com/watch?v=6n\\_xtzHkaDc&feature=share&fbclid=IwAR3Rb5zeSt06fGoVWsPI-eJ4X9ORhE158o-wX\\_zWY2LO\\_-Mni\\_32rky25K-Cs&app=desktop](https://www.youtube.com/watch?v=6n_xtzHkaDc&feature=share&fbclid=IwAR3Rb5zeSt06fGoVWsPI-eJ4X9ORhE158o-wX_zWY2LO_-Mni_32rky25K-Cs&app=desktop)
- <http://www.thepocusatlas.com/covid19>
- [https://drive.google.com/a/csobay.hu/file/d/186UlgJY-KeDITqSSBAS1zVYoqg6LfJmt/view?usp=drive\\_web](https://drive.google.com/a/csobay.hu/file/d/186UlgJY-KeDITqSSBAS1zVYoqg6LfJmt/view?usp=drive_web)

## Nyilatkozat

*A szerző kijelenti, hogy az összefoglaló közlemény megírásával kapcsolatban nem áll fenn vele szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetetlenségi ok, amelyek befolyásolhatják a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.*

## Irodalom

1. ASE Statement on Protection of Patients and Echocardiography Service Providers During the 2019 Novel Coronavirus Outbreak 2020.
2. Helge Skulstad BC, Popescu BA, Galderisi M, et al. COVID-19 pandemic and cardiac imaging: EACVI recommendations on precautions, indications, prioritization, and protection for patients and healthcare personnel. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging* 2020. doi: 10.1093/ehjci/jeaa072
3. Renáta BT, Biró K, Bobek IP, et al. A 2020. évben azonosított új koronavírus (SARS-CoV-2) okozta fertőzések (COVID-19) megelőzésének és terápiájának kézikönyve.
4. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *Jama* 2020. doi:10.1001/jama.2020.1585
5. Buonsenso D, Piano A, Raffaelli F, Bonadia N, de Gaetano Donati K, Franceschi F. Point-of-Care Lung Ultrasound findings in novel coronavirus disease-19 pneumonia: a case report and potential applications during COVID-19 outbreak. *European review for medical and pharmacological sciences* 2020; 24(5): 2776–2780. doi: 10.26355/eurrev\_202003\_20549
6. Peng QY, Wang XT, Zhang LN, Chinese Critical Care Ultrasound Study G. Findings of lung ultrasonography of novel coronavirus pneumonia during the 2019–2020 epidemic. *Intensive care medicine* 2020. doi: 10.1007/s00134-020-05996-6
7. Repici A, Maselli R, Colombo M, et al. Coronavirus (COVID-19) outbreak: what the department of endoscopy should know. *Gastrointestinal endoscopy* 2020. doi: 10.1016/j.gie.2020.03.019.