

# **Alvással kapcsolatos poszt-COVID komplikációk a COVID-19 magyarországi járványhullámai során**

Tézisfüzet

**Dr. Percze Anna Réka**

Rácz Károly Konzervatív Orvostudományi Tagozat  
Semmelweis Egyetem Doktori Iskola



*Témavezető:* Dr. Habil. Horváth Gábor, egyetemi docens

*Hivatalos Bírálok:*

Dr. Kunos László Ph.D., orvosigazgató

Dr. Vincze Krisztina Ph.D., egyetemi adjunktus

*A Szigorlati Bizottság elnöke:*

Dr. Purebl György, egyetemi tanár

*A Szigorlati Bizottság tagjai:*

Dr. Eszes Noémi Ph.D., egyetemi adjunktus

Dr. Máthé Csaba Ph.D., osztályvezető főorvos

**Budapest, 2026**

# **1. Bevezetés**

## **1.1. Koronavírus**

A koronavírus betegség 2019-et (COVID–19) a súlyos akut légzőszervi szindróma vírus 2 (SARS-CoV-2) okozza, amelynek zoonotikus eredete valószínűsíthetően denevérekhez kapcsolható, és elsősorban inhalációs úton terjed. A fertőzés lefolyása széles spektrumot ölel fel, a tünetmentes esettől a súlyos megbetegedésig. A vírus lipidburkos, egyszálú RNS-vírus, amely az ACE2-receptorhoz kötődve fertőzi a sejteket. Genetikai variánsai – Alfa, Delta és Omikron (aggodalomra okot adó variánsok; VOC) – további kihívásokat jelentenek a diagnosztikában, kezelésben és megelőzésben.

## **1.2. Hosszú távú COVID-19 következmények**

A long-COVID 4–12 hétig, míg a poszt-COVID–19 szindróma 12 hétnél tovább fennálló tüneteket jelent. Ezek gyakran többszervi érintettséggel járnak, például légszomjjal, köhögéssel, szívritmuszavarokkal vagy izomfájdalommal. A WHO szerint az alvászavarok a leggyakoribb poszt-COVID tünetek. A Nemzetközi COVID Alvásvizsgálat–II (ICOSS-II) vizsgálatban az inszomnia 49,6%, a nappali álmoság 35,8%-ban fordult elő. Emiatt az érintett betegek alvásminőségének felmérése kiemelten fontos.

## **1.3. Alvásminőség**

Az alvásminőség vizsgálata objektív módszerekkel (pl. polyszomnográfia) és szubjektív kérdőívekkel egyaránt történhet. A leggyakrabban alkalmazott eszközök közé tartozik az Epworth Álmoság Skála (ESS), mely kérdőívben a pácienseknek nyolc hétköznapi helyzetben kell értékelniük az elalvás valószínűségét 0–3 pontos skálán. Az egyes tételek pontszámait összeadva kapjuk a teljes ESS-pontszámot, amelynek értéke 10 felett klinikailag jelentős nappali

álmoságot jelez. Egy másik általunk használt kérdőív a Fáradság Súlyossági Skála (FSS), mely fontos eszköz a fáradság értékelésére. A kérdőív azt méri, hogy a fáradság milyen mértékben befolyásolja a mindennapi tevékenységeket és az életvitelt. A válaszadók minden tételt egy 1–7 pontos Likert-skálán értékelnek. A teljes FSS-pontszám az összes tétel átlagaként számítódik, a magasabb értékek nagyobb fáradságot jeleznek. Az eredeti javaslat szerint a  $\geq 4$  pont klinikailag jelentős fáradságot jelez. Az alvásminőség átfogó értékelésére a Pittsburgh Alvásminőség Index (PSQI) szolgál, amely az elmúlt egy hónap alvásjellemzőit méri. A 19 tételből álló kérdőív 7 komponensre bontható, a globális pontszám 0–21 között mozog. A  $\leq 5$  pont optimális, míg a  $>5$  pont nem megfelelő alvásminőséget jelez. A magyar validáció alapján a PSQI megbízható és érvényes mérőeszköz klinikai és kutatási környezetben.

## **2. Célkitűzések**

Célunk annak vizsgálata, hogy a SARS-CoV-2 variáns típusa miként befolyásolja a poszt-COVID következményeket.

**Az első tanulmányban a COVID–19-ből felépült betegek adatait elemeztük:**

- 1) A három járványhullám során az álmoság, a fáradság és az alvásminőség alakulását hasonlítottuk össze a hosszan fennálló tüneteket mutató és a tünetmentes betegek között.
- 2) Ugyanebben az időszakban a PSQI kérdőív eredményeit vetettük össze a két csoport között.

**A második tanulmány a poszt-COVID szövődeményekkel élő betegek adataira fókuszált:**

- 1) A három hullám idején az akut és posztinfekciós tünetek előfordulását hasonlítottuk össze jó és rossz alvásminőségű betegek között.

- 2) Ezen felül vizsgáltuk a cirkadián alvás–ébrenlét ritmus paramétereit a két alvásminőség-csoportban.

### **3. Módszerek**

#### **3.1. Első tanulmány – Álmoság, fáradtság és alvásminőség elemzése COVID–19 betegekben**

##### **3.1.1. Vizsgálati populáció**

Tanulmányunk (etikai jóváhagyás száma: SE RKEB 147/2022) a Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika poszt-COVID ellátására 2021 februárja és 2022 júniusa között beutalt 412 beteg retrospektív adatain alapul. A bevonás a következő kritériumok alapján történt:

- akut COVID-19 fertőzés a Magyarországot érintő 3. (Alfa), 4. (Delta), vagy 5. (Omikron) nagy járványhullám idején,
- PCR-ral és/vagy gyors immuntesztel igazolt SARS-CoV-2 fertőzés,
- a poszt-COVID ellátásra történő jelentkezés legalább 4 héttel az akut COVID-19 lefolyása után,
- teljes körű orvosi dokumentáció antropometriai és önbevalláson alapuló kérdőíves adatokkal.

A kritériumoknak összesen 287 beteg felelt meg. Az eseteket a COVID-19 kezdetének időpontja alapján soroltuk a megfelelő járványhullámokba: 3. hullám: 2021. február–július; VOC: B.1.1.7, Alfa; N = 135; 4. hullám: 2021. augusztus–december; VOC: B.1.617.2, Delta; N = 89 vagy 5. hullám: 2022. január–június; VOC: B.1.1.529, Omikron; N = 63.

##### **3.1.2. Eljárások**

A statisztikai elemzés során a betegeket tapasztalt pulmonológus szakorvosok két csoportba sorolták: long-COVID tüneteket mutató betegek (LC csoport) és klinikailag gyógyult, tünetmentes esetek (NS csoport). A besorolás egy vagy több COVID–19-hez társuló tünet jelenlétén alapult. Az

elemzés kiterjedt az önkitöltős kérdőívekre is, beleértve az FSS-t és az ESS-t, valamint az alvásminőség megbízható értékelésére szolgáló, validált PSQI-t.

### **3.1.3. Statisztikai elemzés**

Folytonos változókat átlag  $\pm$  SEM formában adtuk meg, normál eloszlást Kolmogorov-Smirnov teszttel ellenőriztünk. Normál eloszlás esetén Student-tesztet, egyébként Mann–Whitney U-tesztet alkalmaztunk, kategóriaváltozókra khí-négyzet tesztet. VOC-hullámok összehasonlításához ANOVA-t és Tukey post hoc tesztet használtunk.  $p < 0,05$  értéket tekintettünk szignifikánsnak. Elemzéseket GraphPad Prism 5.0 és SPSS v25 programokkal végeztük.

## **3.2. Második tanulmány – Akut és posztinfekciós tünetek, valamint a cirkadián alvás–ébrenlét ritmusának elemzése poszt-COVID szövődményekkel élő COVID–19 betegekben**

### **3.2.1. Vizsgálati populáció**

A második tanulmányban az első tanulmányunk poszt-COVID szindrómában szenvedő pácienseink szubpopulációjával dolgoztunk tovább. Plusz kritériumként legalább egy tipikus poszt-COVID tünet meglétének is teljesülnie kellett. Összesen 189 eset felelt meg a beválasztási kritériumoknak. Az eseteket a COVID-19 fertőzés kezdete alapján soroltuk a különböző járványhullámokba. Az eseteket a COVID–19 megbetegedés kezdetének időpontja alapján járványhullámok szerint csoportosítottuk: 3. hullám: 2021. február–július; VOC: B.1.1.7, Alfa; N = 88; 4. hullám: 2021. augusztus–december; VOC: B.1.617.2, Delta; N = 60 vagy 5. hullám: 2022. január–június; VOC: B.1.1.529, Omikron; N = 41.

### **3.2.2. Eljárások**

A betegek ellátása nemzeti és nemzetközi irányelvek szerint történt, a vizsgálat tartalmazott tünetlistát, fizikális vizsgálatot,

tüdőfunkciós mérést és radiológiai értékelést, valamint terápiás javaslatokat. Az alvásminőséget a magyar nyelvű, validált PSQI kérdőívvel mértük, és az eredmények alapján két csoportra osztottuk a betegeket: optimális ( $PSQI \leq 5$ ) és nem megfelelő ( $PSQI > 5$ ) alvásminőségűekre.

### **3.2.3. Statisztikai elemzés**

A folytonos változókat átlag  $\pm$  SEM formában adtuk meg, normál eloszlásukat Kolmogorov-Smirnov teszttel ellenőriztük. Normális adatoknál Student-tesztet, egyébként Mann–Whitney U-tesztet, kategóriaváltozóknál chí-négyzet tesztet alkalmaztunk. Járványhullámok összehasonlításához ANOVA-t és Tukey post hoc tesztet használtunk.  $p < 0,05$  érték szignifikánsnak számított. Elemzések: GraphPad Prism 5.0 és SPSS v25.

## **4. Eredmények**

### **4.1. Első tanulmány – Álmoság, fáradtság és alvásminőség elemzése COVID–19 betegekből**

#### **4.1.1. Betegjellemzők**

A vizsgált populáció átlagéletkora 54 év volt, a férfiak aránya meghaladta a nőkéét (57,5% vs. 42,5%), az átlagos testtömegindex (BMI) pedig közel 30, ami arra utal, hogy a betegek többsége túlsúlyos vagy elhízott volt. A társbetegségek vizsgálata során a leggyakoribb kórkép a hypertonia volt, ezt követték a krónikus légzőszervi betegségek, egyéb kardiovaszkuláris betegségek, a diabetes mellitus, valamint a thromboemboliás kórképek.

Az Alpha-variáns által dominált hullámból 135 beteg került bevonásra, közülük 88-nál jelentkeztek long-COVID tünetek. Az életkor és a BMI közel azonos volt az LC és NS csoportokban. Az LC csoportban a nemek aránya közel kiegyenlített volt, míg az NS csoportban a férfiak domináltak.

Az LC betegek körében gyakoribbak voltak a krónikus légzőszervi és thromboemboliás betegségek, míg a hipertonia, a diabetes és egyéb kardiovaszkuláris kórképek az NS csoportban fordultak elő nagyobb arányban.

A Delta-variáns dominanciájú hullámban 89 beteget vizsgáltunk, közülük 60-nál alakult ki long-COVID. Az LC betegek kissé fiatalabbak voltak az NS csoporthoz képest, azonban a BMI tekintetében nem mutatkozott érdemi különbség. A krónikus légzőszervi betegségek és a diabetes gyakoribbak voltak az LC csoportban, míg a hipertonia és egyéb kardiovaszkuláris betegségek inkább az NS betegek körében fordultak elő. A thromboemboliás betegségek előfordulása nem különbözött jelentősen a két csoport között.

Az Omicron-variáns által dominált hullámból 63 beteg került bevonásra, akik közül 41-nél jelentkeztek long-COVID tünetek. Ebben a betegcsoportban volt a legmagasabb az átlagéletkor a vizsgált hullámok közül, míg a BMI az LC és NS csoportokban hasonló maradt. Az LC betegek körében gyakoribb volt a hipertonia és a diabetes, míg a krónikus légzőszervi betegségek, egyéb kardiovaszkuláris kórképek és a thromboemboliás események az NS csoportban fordultak elő nagyobb arányban.

#### **4.1.2. Alvásminőség értékelése: tünetek alapján vs. PSQI kérdőív**

Az alvásminőség felmérésére SARS-CoV-2 fertőzésből felgyógyult betegeknél két módszert alkalmaztunk. Elsőként egyszerű, tünetekre irányuló kérdésezést végeztünk, amely azt vizsgálta, hogy a páciens panaszodik-e álmoságra vagy inszomniára. E szerint 81 beteg (28,2%) jelzett fokozott álmoságot vagy alvászavart, míg 206 beteg (71,8%) optimális alvásminőségről számolt be. A hosszú COVID-csoportban 81 beteg (42,9%) tapasztalt álmoságot vagy inszomniát, míg 108 beteg (57,1%) optimális alvásról számolt be.

Ugyanebben a csoportban az alvásminőséget a PSQI kérdőívvel is értékeltük, ahol a  $> 5$  pont rossz alvásminőséget jelez. E szerint a betegek 141 fője (49,1%) sorolódott a rossz alvásminőségük közé, míg 146 beteg (50,9%) rendelkezett megfelelő alvásminőséggel. A hosszú COVID-csoportban 118 beteg (62,4%) volt rossz alvásminőségű, míg 71 beteg (37,6%) megfelelő alvásminőségű. Eredményeink alapján a PSQI kérdőív lényegesen hatékonyabbnak bizonyult a rossz alvásminőség azonosításában, mint az egyszerű tünetkérdés.

#### **4.1.3. Fáradtság, álmoság és alvásminőség SARS-CoV-2 fertőzésből felépült betegeknél a COVID-19 három járványhulláma során**

A három járványhullám alatt mért fáradtság, nappali álmoság és alvásminőség tekintetében a LC átlagos FSS-, ESS- és PSQI-pontszámai rendre  $4,79 \pm 0,12$ ,  $7,45 \pm 0,33$  és  $7,46 \pm 0,27$  voltak, ami szignifikánsan magasabb az NS betegeknél mért értékeknél ( $2,85 \pm 0,16$ ,  $5,23 \pm 0,32$  és  $4,26 \pm 0,29$ ;  $p < 0,05$ ). A standard küszöbértékek alapján az LC betegek 71,3%-ánál fordult elő problémás fáradtság, 24,5%-ánál fokozott nappali álmoság, és 62,8%-ánál rossz alvásminőség, míg az NS csoportban ezek az arányok 26,3%, 7,4% és 23,1% voltak ( $p < 0,05$  minden esetben).

A három hullámra jellemző SARS-CoV-2 variánsok hatásának vizsgálatakor az FSS-átlagok minden hullámban a normál tartomány felett voltak az LC csoportban, hullámok közötti szignifikáns különbség nélkül. Az FSS átlagértékei és a problémás fáradtság előfordulása körülbelül háromszor magasabb volt LC csoportban, mint az NS csoportban.

Az ESS-átlagok a normál tartományban mozogtak, de minden hullámban magasabbak voltak az LC csoportban, mint az NS csoportban. A PSQI átlagok minden hullámban a normál érték felett voltak az LC- csoportban; az NS csoportban ez az 5. hullámban is megfigyelhető volt. A PSQI-átlagok szignifikánsan magasabbak voltak, és a rossz alvásminőség

előfordulása 2–4-szer gyakoribb volt az LC csoportban minden hullámban. Ugyanakkor hullámok közötti szignifikáns különbség a PSQI értékekben nem volt.

#### **4.1.4. PSQI-elemzés a SARS-CoV-2 fertőzésből felépült betegek alvásminőségéről a három COVID-hullám során**

A pandémia három hullámának sajátosságainak feltárása érdekében elemeztük a PSQI egyes komponenseit, amelyek az alvás különböző aspektusait mérik. Összességében az LC és az NS komponenspontszámai a három hullám során nem mutattak jelentős eltérést. A 3. és 4. hullámban azonban az LC csoport értékei szignifikánsan magasabbak voltak az NS csoporténál. Az 5. hullámban már csak három komponens – „szubjektív alvásminőség”, „elalváshoz szükséges idő” és „nappali működési zavar” – mutatott szignifikánsan magasabb pontszámot az LC csoportban, míg a többi komponens („alvásidő”, „alváshatékonyosság”, „alvászavarok” és „altató használat”) esetében nem volt lényeges különbség.

### **4.2. Második tanulmány – Akut és posztinfekciós tünetek, valamint a cirkadián alvás-ébrenlét ritmusának elemzése poszt-COVID szövődeményekkel élő COVID-19 betegekben**

#### **4.2.1. Betegjellemezők**

A 189, egy hónapnál tovább tüneteket mutató beteg esetében mindhárom COVID-hullámban a nemek aránya hozzávetőlegesen kiegyenlített volt, az átlagéletkor 50–55 év között mozgott, és az átlagos BMI alapján a betegek többsége túlsúlyos vagy elhízott volt.

#### **4.2.2. Akut és posztinfekciós tünetek előfordulása**

Az akut COVID-19 időszakában a klinikai tünetek előfordulása jóval magasabb volt, mint a poszt-COVID periódusban, bár ez a különbség a pandémia hullámai során fokozatosan csökkent. Az akut fertőzés leggyakoribb tünete valamennyi, eltérő

variáns által dominált járványhullámban a fáradtság volt, amelyet gyakoriság tekintetében a láz, a köhögés, a nehézlégzés és az alvászavar követett. Az Alpha-hullámhoz képest a Delta, és különösen az Omikron hullámban az akut tünetek ritkábbak voltak. Az izomfájdalom az Alpha és Delta hullámokban gyakori volt, míg az Omikron hullámban a szívdobogás (palpitáció) jelent meg gyakrabban. A hányinger és hányás minden variáns esetén a legritkább tünetnek bizonyult.

A poszt-COVID időszakban a fáradtság továbbra is a leggyakoribb panasz maradt, bár ritkább volt, mint az akut fertőzés során. A légzőszervi tünetek, az alvászavarok és a szívdobogás szintén gyakoriak voltak, előfordulásuk azonban a variánstól függően változott. Az alvászavar minden hullámban a leggyakoribb poszt-COVID panaszok közé tartozott. Idővel a nehézlégzés előfordulása csökkent, míg a köhögés és a szívdobogás gyakoribbá vált, különösen az Omikron hullámban.

#### **4.2.3. Alvásminőség és kórházi kezelés kapcsolata LC betegeknél**

Az LC betegek többsége (N = 130, 68,8%) kórházi kezelést kapott, míg csupán 59 beteg (31,2%) nem szorult kórházi ellátásra az akut fertőzés során. A PSQI-értékelés szerint a kórházi ellátásban nem részesült betegek közül 49 fő (83,1%) rossz alvásminőségről számolt be, míg 10 fő (16,9%) megfelelő alvásminőséget tapasztalt. A kórházi kezelést kapó betegek közül 93 fő (71,5%) szenvedett nem megfelelő alvásminőségben, míg 37 fő (28,5%) esetében az alvásminőség optimális volt.

#### **4.2.4. Akut és posztinfekciós tünetek előfordulása hosszú COVID betegeknél a jó és rossz alvásminőség szerint**

A poszt-COVID-19 tünetek és az alvásminőség közötti kapcsolat vizsgálata során a három COVID-19 hullám (Alpha,

Delta, Omikron) során a jó és a rossz alvásminőségű betegek tüneteit hasonlítottuk össze. Korábbi vizsgálatunkban már kimutattuk, hogy a poszt-COVID tünetekkel élő betegek körében a rossz alvásminőség gyakori.

Bár a poszt-COVID tünetek előfordulása általában magasabb volt a rossz alvásminőségű betegek körében, a különbségek a három hullám során változóak voltak. A fáradtság, mint a leggyakoribb poszt-COVID tünet, szignifikánsan gyakoribbnak bizonyult a nem megfelelő alvásminőségű betegeknél az Alpha (48,6% vs. 75,5%;  $p < 0,05$ ) és a Delta hullámban (30% vs. 77,5%;  $p < 0,05$ ), míg az Omikron hullámban mindkét csoportban magas előfordulást mutatott (75% vs. 60%; nem szignifikáns).

A köhögés és a légszomj minden hullámban gyakoribb volt a rossz alvásminőségű betegeknél. A szívdobogás az Alpha hullámban ritka volt mindkét csoportban (22,8% vs. 24,5%; NS), a Delta hullámban viszont a nem megfelelő alvásminőségű betegeknél szignifikánsan gyakoribb (15% vs. 50%;  $p < 0,05$ ), míg az Omikron hullámban mindkét csoportban magas előfordulást mutatott (50% vs. 56%; NS).

Egyéb tünetek – például fejfájás, szaglás- és ízérzékelés zavara, izomfájdalom, torokfájás és gyomor-bélrendszeri panaszok – előfordulása változó volt, de általában a rossz alvásminőségű betegeknél gyakoribbnak bizonyult.

#### **4.2.5. Alvás-ébrenlét ritmus jellemzői**

Az alvás-ébrenlét ritmus változásait a betegek lefekvés ideje, az elalváshoz szükséges idő, az ébredési idő és a teljes alvásidő alapján elemeztük az Alpha, Delta és Omikron hullámok során. Az adatokat a vizsgálatot megelőző hónapra vonatkozóan, poszt-COVID szövődeményekkel élő betegektől önkéntes kérdőívvel gyűjtöttük. Az elemzés során a jó (PSQI  $\leq 5$ ) és a rossz alvásminőségű (PSQI  $> 5$ ) betegek alvási szokásait hasonlítottuk össze. A lefekvés idejében csak az Omikron hullámban mutatkozott szignifikáns eltérés: a rossz

alvásminőségű betegek később feküdtek le ( $21,6 \pm 0,4$  vs.  $22,6 \pm 0,2$  óra;  $p < 0,05$ ). Az ébredési időben csak az Alpha hullámban volt jelentős különbség, a rossz alvásminőségű betegek korábban ébredtek ( $6,1 \pm 0,2$  vs.  $5,5 \pm 0,2$  óra;  $p < 0,05$ ). Az elalváshoz szükséges idő és a teljes alvásidő tekintetében mindhárom hullámban egyértelmű eltérések mutatkoztak: a rossz alvásminőség jelentősen meghosszabbította az elalvási időt és lerövidítette a teljes alvásidőt.

## **5. Értekezés új megállapításai**

Az elhúzódó alvászavarok és egyéb poszt-COVID-19 szövődmények felismerése és megfelelő kezelése alapvető jelentőségű a betegek számára, és több szakma – pulmonológia, alvásmedicina, rehabilitáció, neurológia – közös felelőssége. Kutatásunk rávilágít arra, hogy a poszt-COVID tünetek változékonysága az egyes járványhullámok között a SARS-CoV-2 genetikai változásait és az új variánsok megjelenését tükrözi. A változó vírushelyzet ellenére az alvászavar továbbra is a leggyakoribb poszt-COVID szövődmények egyike, amely fokozott klinikai figyelmet és megfelelő diagnosztikai, kezelési stratégiákat igényel. A SARS-CoV-2 egyes variánsai és az általuk kiváltott poszt-COVID komplikációk és alvás-ébrenlét zavarok közötti összefüggések pontosabb ismerete hozzájárulhat a kezelés javításához.

A SARS-CoV-2 variáns típusának hosszú távú következményekre gyakorolt hatásának elemzésére retrospektív vizsgálatot végeztünk a három nagy járványhullám COVID-betegeinek alvással kapcsolatos adataiból. Az értekezés újabb megállapításai a következők:

1. Önbevalláson alapuló kérdőívek szerint a poszt-COVID tüneteket mutató betegek mindhárom járványhullámban

magasabb (rosszabb) értékeket mutattak a fáradtság, nappali álmoság és alvásminőség tekintetében, azonban a normál tartományt csak a fáradtság és az alvásminőség haladta meg, a nappali álmoság nem.

2. A PSQI komponenspontszámai alapján a long-COVID betegek alvásminőségének részletes elemzése nem mutatott szignifikáns különbséget a három járványhullám között.
3. A három egymást követő járványhullámban a fáradtság továbbra is a leggyakoribb poszt-COVID tünet volt minden variáns esetében, miközben a nehézlégzés előfordulása csökkent, a köhögés és a palpitációé pedig nőtt.
4. A poszt-COVID tünetek általában gyakoribbak voltak a rossz alvásminőségű betegeknél, de jelentős heterogenitás mutatkozott az Alpha-, Delta- és Omicron-hullámok között. A fáradtság gyakrabban fordult elő a rossz alvású betegek körében az Alpha és Delta variáns esetében, míg az Omicron variánsnál a fáradtság előfordulása mindkét csoportban magas maradt ( $\geq 60\%$ ). A köhögés és a nehézlégzés minden variáns esetében gyakoribb volt a rossz alvásúaknál. A palpitáció az Alpha variánsnál ritka ( $< 25\%$ ), a Delta variánsnál a rossz alvásúaknál gyakoribb ( $50\%$ ), az Omicron variánsnál pedig mindkét csoportban magas ( $\geq 50\%$ ) volt.
5. Az alvás-ébrenlét ritmus elemzése long-COVID betegekben variánsspecifikus eltéréseket mutatott a rossz alvásminőséghez kapcsolódóan: későbbi fekvés az Omicron variánsnál, korábbi ébredés az Alpha variánsnál, valamint megnövekedett elalvási idő és csökkent alvásidő mindhárom variánsnál.

Eredményeink azt mutatják, hogy a fáradtság mellett az alvászavarok is jelentős terhet jelentenek a long-COVID betegek számára. Mivel az alvásminőség és a cirkadián ritmus alapvető szerepet játszik a testi és mentális jólétben, ezek az eredmények kiemelik az alvásminőség felmérésének és a

multidiszciplináris szemléletnek a fontosságát a long-COVID ellátásában. Továbbá, bár az akut megbetegedés lefolyása különbözött a különböző VOC-k esetén, a fáradtságra és az alvásminőségre gyakorolt hosszú távú hatások mind az Alpha, Delta, mind az Omicron variánsoknál negatívak lehetnek. Ugyanakkor további kutatás szükséges a védőoltás hatásának feltárására a fáradtságra és alvászavarokra long-COVID betegekben. Tanulmányaink megerősítik a poszt-COVID tünetek és az alvás-ébrenlét zavarok variáns-specifikus heterogenitását, és azok vizsgálata segíthet a SARS-CoV-2 genetikai változásainak jelentőségének jobb megértésében.

## **6. A disszertációhoz kapcsolódó saját közlemények:**

- 1) Percze AR, Nagy A, Polivka L, Barczi E, Czaller I, Kovats Zs, Varga JT, H. Ballai J, Muller V, Horvath G: Fatigue, sleepiness and sleep quality are SARS-CoV-2 variant independent in patients with long-COVID symptoms  
Inflammopharmacology, 2023; 31(6): 2819–2825 - IF: 4,6 (Q1)
- 2) Percze AR, Bardoczi AB, Nagy A, Horvath G, Varga JT, Muller V, Horvath G: Long-COVID Sleep Disorders in Pulmonology Practice  
Medicina Thoracalis 2023; 77(2): 45-53
- 3) Percze AR, Bardoczi AB, Nagy A, Vasas Sz, Varga JT, Muller V, Horvath G: Post-COVID–19 symptoms and sleep-wake abnormalities during the COVID–19 pandemic waves in Hungary  
Orvosi Hetilap, 2025; 166(21): 817–825 - IF: 0,9 (Q4)

**ΣIF: 5,5**