

Цочмог Ковид-19 халдварын дараах урт хугацааны нөлөөлөл (Тойм өгүүлэл)

Долгион Д., Нацагдорж Ө., Содгэрэл Б.
Т.Шагдарсүрэнгийн нэрэмжит Анагаах Ухааны Хүрээлэн, АШУУИС
Цахим хаяг: dolgion.ims@mnums.edu.mn

ABSTRACT

Long term effect of acute COVID-19

*Dolgion D., Natsagdorj U., Sodgerel B.
Institute of Medical Sciences, MNUMS
e-mail: dolgion.ims@mnums.edu.mn*

Most of the infected patients completely recovered after covid-19 infection. However, a substantial proportion of patients who have been infected with SARS-CoV-2 continue to have symptoms long past the time that they recovered from the initial phases of covid-19 disease. At NICE guideline, 1. Acute covid-19: signs and symptoms of covid-19 for up to 4 weeks, 2. Ongoing symptomatic covid-19: signs and symptoms of covid-19 from 4 to 12 weeks, 3. Post-covid-19 syndrome: signs and symptoms that develop during or after an infection consistent with covid-19, continue for more than 12 weeks and are not explained by an alternative diagnosis. In addition to the clinical case definitions, 'long covid' is commonly used to describe signs and symptoms that continue or develop after acute covid-19. As the pandemic of covid-19 continues, numerous additional symptoms, such as fever, dry cough, shortness of breath, fatigue, myalgias, vomiting or diarrhea, headache and weakness. Other critical and severe complications of covid-19 can include impaired function of the heart, brain, lung, liver, kidney, and coagulation system. Early reports have now emerged on post-acute infectious consequences of covid-19, with studies from the United States, Europe and China reporting outcomes for those who survived hospitalization for acute covid-19. An observational cohort study from 38 hospitals in Michigan, United States evaluated the outcomes of 1,250 patients discharged alive at 60 day. Of 488 patients who completed the telephone survey in this study, 32.6% of patients reported persistent symptoms. Dyspnea while walking up the stairs 22.9% was most commonly reported, while other symptoms included cough 15.4% and persistent loss of taste/smell 13.1%. Post-hospital discharge care of COVID-19 survivors has been recognized as a major research priority by professional organizations.

Key words: post covid-19 syndrome, long covid, post-acute covid-19, long-term consequences of acute covid-19, chronic covid-19

Pp. 90-96, Figure 1, References 57

Оршил

2021 оны 8 сарын 23-ны байдлаар дэлхий дахинд 212 сая орчим хүн Ковид-19 оношлогдож, 4 сая хүн нас барж, 190 сая хүн эдгэрсэн байна [1]. Ковид-19 нь шинэ төрлийн амьсгалын замын цочмог хам шинж бүхий коронавирус 2-оор [2] үүсгэгдэж зүрх, тархи, уушги, элэг, бөөр болон цус бүлэгнэлтийн тогтолцооны хүндрэл үүсгэдэг [3-5]. Ковид-19 халдварын дараа ихэнхи хүмүүс бүрэн эдгэрч байгаа хэдий ч зарим хүмүүст нь эмнэлзүйд шинж тэмдэг үргэлжлэн илэрсээр байна. Америк, Англи, Швед улсын 4 сая хүнд хийгдсэн Ковид-19 халдварын

эмнэлзүйн судалгаанд SARS-CoV-2 вирус эерэг оношлогдсон өвчлөгсдийн 10%-д эмнэлзүйн шинж тэмдэг 3 долоо хоног өнгөрсөн ч илэрсээр байсан бөгөөд цөөн тооны хүмүүст шинж тэмдэг хэдэн сар хүртэл хугацаанд үргэлжилсэн байна [6]. Тиймээс Ковид-19 дараах урт хугацааны шинж тэмдгийн талаар тоймлон судлах нь эмнэлзүйн ач холбогдол өндөр байгаа юм.

Нэршил

Дэлхий дахинд Ковид-19 нь шинэ өвчин учир өнөөгийн байдлаар Ковид-19 дараах шинж тэмдэг гэсэн нэгдмэл тодорхойлолт байхгүй,

коронавируст халдварын дараах нөхцөл байдлыг урт ковид, цочмог үеийн дараах ковид-19, ковидын урт хугацааны нөлөө, архаг ковид-19, урт хугацааны үр дагавар гэх мэт олон янзаар нэрлэж байна (Зураг 1) [7-9]. Их Британий NICE (National Institute for Health and Care Excellence) 2020/08 сард гаргасан “COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19” удирдамжинд Ковид-19-ын урт хугацааны нөлөөллийг дараах байдлаар ангилсан байна. Үүнд:

1. Цочмог: шинж тэмдэг илэрсэнээс хойш 4 долоо хоног
2. Шинж тэмдэг үргэлжилж байгаа Ковид-19: шинж тэмдэг илэрсэнээс хойш 4-12 долоо хоногт шинж тэмдэг үргэлжилэн илрэх
3. Ковидын дараах хам шинж: Ковид-19 халдварын дараа 12 долоо хоногоос дээш хугацаанд шинж тэмдэг илэрсэн, өөр бусад оношоор тайлбарлагдаагүй байх.

Мөн энэхүү удирдамжинд “Урт Ковид” нэршилийг эмнэлзүйн тохиолдлын тодорхойлолтонд цочмог Ковид-19-н дараа үргэлжилж байгаа шинж тэмдэгийг тайлбарлахад нэмэлтээр хэрэглэж болно. Урт Ковид нэршил нь шинж тэмдэг үргэлжилж байгаа Ковид-19 (4-12 долоо хоног) болон Ковид-19-ын дараах хам шинж (12 долоо хоногоос дээш) хоёрыг хамтад нь багтаана гэжээ [10]. Харин зарим судлаачид “Урт Ковид”-ыг архаг коронавирусын халдвар гэж үзэж байна. Энэ нь Т-эсийн дархлааны гажиг тогтолцооноос үүдэлтэй SARS-CoV-2 вирус нь өвчөтний биед тогтмол оршиж, намжмал үе (вирус эсэд үржих) удаан хугацаагаар сэдэрлттэй (вирус цусны урсгал руу орж, улмаар хялгасан судасны эндотелийг гэмтээх, микротромбоз үүсэх) эмгэг юм [13,15].

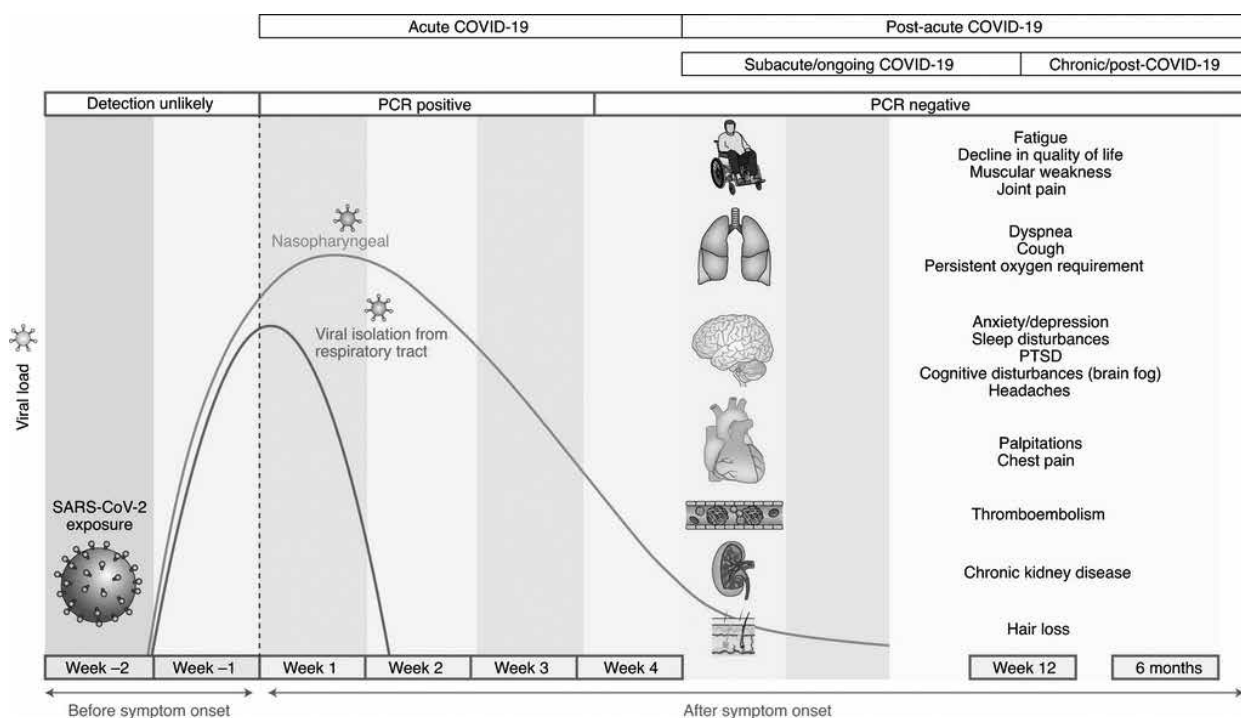


Figure 1. Timeline of post-acute COVID-19 [11].

Ковид-19 халдварын дараах урт хугацаанд илрэх шинж тэмдэг

Ковид-19 халдварын дараа урт хугацаанд амьсгал давчдах, ханиалгах, цээжний өвдөлт, зүрх дэлсэх, ядарч сульдах, халуурах, танин мэдэхүйн бууралт: (толгой манарах, анхаарал төвлөрөл, ой санамж буурах), толгой өвдөх, толгой эргэх, нойрны хямрал, захын мэдрэлийн эмгэг, дэмийрэх (өндөр настай хүмүүст), гүйлгэх,

дотор муухайрах, хэвлийн өвдөлт, хоолны дуршил буурах, үений өвдөлт, булчингийн өвдөлт, сэтгэл гутрал, сэтгэл зовнил, тууралт гарах, үс унах, чих өвдөх, хоолой өвдөх, амтлах үнэрлэх чадвар алдагдах зэрэг шинжүүд илэрч болно. АНУ, Европ болон Хятадад цочмог Ковид-19-өөр өвдөж эмнэлэгт хэвтээд гарсан хүмүүсийн халдварын дараах цочмогдуу (шинж тэмдэг үргэлжилж байгаа) болон архаг (ковид-19-ын дараах хам шинж) хэлбэрийн үед илрэх

шинж тэмдэгүүдийг судалсан судалгаанууд нилээдгүй хийгдсэн байна [11].

АНУ-д Chopra V, Flanders SA нарын (2021) Мичиганы 38 эмнэлэгт хийсэн когорт судалгаанд цочмог Ковид-19 халдварын дараа эмнэлгээс гарсан 1250 өвчтөнг 60 хоногийн турш гар утсаар мэдээлэл авж (telephone survey) даган судлахад өвчтөнүүдийн 15.1% нь эмнэлэгт дахин хэвтсэн, 6.7% нас барсан, 488 өвчтөн судалгааг бүрэн дуусгасны 32.6% -д нь шинж тэмдэг тогтвортой илэрсэн бөгөөд судалгаагаар 1-ээс дээш шинж тэмдэг 32.6%-д илэрч, ихэвчлэн шатаар алхах үед амьсгаадах 22.9%, ханиалгах 15.4%, амт үнэр мэдэрхүй алдагдах 13.1% шинж тэмдэгүүд илэрсэн байна [12].

Европт хийгдсэн судалгаа дээрх судалгаатай адилхан үр дүн гарсан байна. Италийн Ромд 2020 оны 4-5 сард цочмог Ковид-19-өөр өвдсөн 143 хүнийг эмнэлгээс эдгэрээд гарсанаас хойш 60 хоног дагах судалгаагаар оролцогчдын 55%-д 3-аас дээш шинж тэмдэг, 87.4%-д нь шинж тэмдэг тогтвортой илэрч байлаа. Ядарч сульдах 53.1%, ханиалгах 43.4%, үений өвдөлт 27.3%, цээжний өвдөлт 21.7% тус тус илэрсэн байна [13]. Францад 150 өвчтнийг мөн 60 хоногийн турш даган судлахад ороцогчдын 56% эмэгтэй, дундаж нас-45, ядарч сульдах 40%, үений өвдөлт- 16.3%, амьсгаадах 30%, цээжний өвдөлт- 13.1%, зүрх дэлсэх-10.9%, амт үнэр алдагдах- 22.7-д нь илэрсэн үр дүн гарчээ [14]. Испани улсад хийгдсэн судалгаагаар Ковид-19-өөр өвдөөд эдгэрсэн 277 хүнийг 2-3 сарын турш биечлэн уулзаж даган судлахад ядарч сульдах-34.8%, үений өвдөлт-19.6%, булчингийн өвдөлт- 19.6%, амьсгаадах-34.4%, ханиалгах-21.3%, толгой өвдөх- 17.8%, амт үнэр алдагдах-21.4%, гүйлгэх- 10.5% илэрсэн байна [15]. Хятадын Уханьд Huang C, Huang L нарын (2020) хийсэн проспектив когорт судалгаагаар 1733 өвчтөнг шинж тэмдэг илэрсэнээс хойш 6 сарын хугацаанд судлахад цочмог Ковид-19-ын дараах урт хугацаанд бусад судалгаатай адилхан үр дүн гарч ядарч сульдах 63%, нойрны эмгэг 26%, сэтгэл түгшил/ гутрал 23%, амьсгаадах 23%, үс унах 22% шинж тэмдэгүүд түгээмэл илэрсэн байна. Хүйсийн хувьд эмэгтэйчүүдэд ядарч сульдах, сэтгэл түгшил илүү илэрч байгааг мөн дурьджээ [16].

Ковид-19 халдварын дараах хам шинж ба эрхтэн тогтолцооны өөрчлөлт

Уушиг: Цочмог Ковид-19-ын дараах байдлыг үнэлсэн судалгаануудаас үзэхэд өвчний зэрэг хүнд байх тусам (ялангуяа өндөр урсгалтай

хамрын гуурс, инвазив болон инвазив бус механик амьсгалалттай байсан) уушигны удаан хугацааны хүндрэл үүсэх эрсдэл их байна [17, 18]. Вирусын (цулцангийн эпители болон эндотел эсэд нэвтрэх) болон вирусын үл хамааралтай механизмаар (дархлааны шалтгаант гэмтэл, судас орчмын үрэвсэл) эндотел-эпителийн хоригийн гэмтэл үүсгэхэд нөлөөлж, улмаар моноцит, нейтрофил болон уургаар баялаг экссудат цулцангийн зайд нэвтрэн ордог нь бусад төрлийн амьсгалын замын цочмог дистресс хамшинжийн механизмтай адил байна [19]. Ковид-19 халдвартай өвчтөний 20-30% нь уушигны судасны микро болон макротромбоз ажиглагдаж байлаа [4, 20-23]. Цочмог Ковид-19 халдварын үед амьсгал давчдах зовиур хамгийн түгээмэл бөгөөд 60-100 хоног даган судлахад 42-66%-д нь тохиолдсон байна [12, 13, 24, 25].

Хятад улсад хийсэн судалгаагаар цочмог Ковид-19-ын дараах 6-дахь сард цээжний өндөр нягтралтай компьютер томографи хийлгэсэн 349 өвчтөний ойролцоогоор 50%-д уушигны хэвийн биш зураглал илэрсэн байна [18]. Компьютер томографиар хэвийн биш зураглалаас бүүдгэр шилний шинж (ground glass opacity) хамгийн түгээмэл илэрч байв. Цээжний компьютер томографид голчлон торлог болон татагдлын (reticulations and traction bronchiectasis) бронхиэктази бүхий фиброз өөрчлөлт илэрсэн нь эмнэлгээс гарсанаас хойш 3 сарын дараа ихэвчлэн хүнд зэргийн өвчний үед 25-65%-д нь тохиолдож байв [26].

Зүрх: Вирусын шууд нөлөөлөл, ангиотензин хувиргагч ферментийн хэмжээ багасах, үрэвсэл болон дархлааны хариу урвал миокарди, перикарди болон дамжуулах системийн бүтэцийн бүрэн бүтэн байдлыг алдагдуулна. Ковид-19 халдварын үед цитокины нөлөөгөөр (IL-6, IL-1, хавдар устгах хүчин зүйл TNF- α) катехоламины хэмжээ ихсэж, улмаар кардиомиоцитийн ионы сувгийн экспрессийн зохицуулгаар дамжуулан ховдлын үйлийн потенциалыг уртасгаж өгдөг байна [27]. Ковид-19-өөр өвдөөд амьд үлдэгсэдийг 60 хоног даган судлахад 20%-д цээжээр өвдөх зовиур илэрсэн байв [13, 14]. Ковид-19 халдварын цар тахалын үеийг өмнөх үетэй харьцуулахад стрессийн кардиомиопати ихэссэн байв [28].

Мэдрэл сэтгэц: Коронавируст халдварын үеийн невропатологийн механизмыг 3 хэсэг болгон хувааж болно, үүнд вирусын шууд нөлөөлөл, системийн хүнд үрэвсэл, мэдрэлийн үрэвсэл, бичил судасны тромбоз болон мэдрэлийн

сөнөрөл юм [29-31]. Үрэвслийн идэвхижил нь танин мэдэхүйн болон зан үйлийн өөрчлөлтөд шууд нөлөөлнө [32]. Цочмог Ковид-19-ын дараа эмнэлзүйд ихэвчлэн өвчин намдаах уламжлалт эмэнд тэсвэртэй мигрень төстэй өвдөлт илэрч байна [33-35]. Танин мэдэхүйн алдагдал ихсэх болон буурах эсвэл тогтвортой байдлаар тохиолдож, үүнд толгой манаралт багтах бөгөөд эмнэлзүйд анхаарал төвлөрөл, ой санамж, хэл ярианы ойлгох чадвар, идэвхитэй үйл ажиллагааны өөрчлөлтөөр илэрсэн [29, 36, 37]. АНУ-д эрүүл мэндийн 54 байгууллагт Ковид-19 халдвараас амьд үлдсэн 62354 өвчтөний мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийхэд халдварын 14-90 дэхь хоногт сэтгэцийн өвчин дахин сэдрэх болон анх оношлогдох тохиолдол 18.1% байна [38]. Өмнө нь сэтгэцийн эмгэг оношлогдож байгаагүй 44759 өвчтөнд Ковид-19 халдварын дараа 90 хоног дотор сэтгэцийн эмгэг оношлогдох магадлал 5.8% (сэтгэл зовинох эмгэг=4.7%, сэтгэл санааны эмгэг=2%, нойргүйдэл=1.9%, ≥ 65 дээш насны хүмүүс дунд тэнэгрэл=1.6%) байна.

Цус хөдлөлзүй:

Цочмог Ковид-19 халдварын үед цус алдахаас (20-30%) илүү тромбозын хүндрэл илэрдэг [39]. Тромбо-үрэвсэл үүсэхэд эндотелийн гэмтэл [2, 40-42], хавсаргын идэвхижил [43-45], ялтас эсийн идэвхижил болон цагаан эс-ялтасын харилцан үйлчлэл, үрэвслийн урьдал цитокинуудын ялгарал, гипокси [46] болон цус бүлэгнэх хэвийн үйл ажиллагаа алдагдах [47] байдал нөлөөлнө. АНУ-д Ковид-19-өөр өвдсөн 163 өвчтөнийг эмнэлгээс гаргаснаас хойш 30 хоног даган судлахад тромбоз үүсэх магадлал 2.5% байсан, үүнд уушгины сегментийн эмболизм, зүрхэн доторх тромбоз, артери-венийн цоргоны тромбоз болон ишемийн цус харвалт тохиолдсон байв. Эдгээр тохиолдлын дундаж хугацаа эмнэлгээс гарсанаас хойш 23 хоног бөгөөд уг судалгаанд эмнэлгээс гарсанаас хойш 30 хоногт цус алдах эрсдэл 3.7% байсан [48].

Бөөр, шээс ялгаруулах эрхтэн тогтолцоо:

Бөөр орлуулах эмчилгээ (RRT) шаарддаг бөөрний хүнд хэлбэрийн цочмог гэмтэл (AKI) нь эмнэлэгт хэвтсэн бүх өвчтөнүүдийн 5% -д, хүнд хэлбэрийн өвчтөнүүдийн 20-31% -д, ялангуяа амьсгалын механик дэмжлэгтэй хүнд хэлбэрийн халдвартай хүмүүсийн дунд тохиолджээ [49, 50]. Хятадад хийгдсэн судалгаагаар цочмог Ковид-19-ын дараах 6 сарын хугацаанд өвчтөнүүдийн 35%-д түүдгэнцэрийн шүүлтийн хурд (eGFR)

буурсан байна [16].

Дотоод шүүрэл, булчирхайн эмгэг: Ковид-19 халдварын дараа чихрийн шижин, бамбай булчирхайн үрэвсэл, ясны эрдэсжилт буурах эмгэг шинээр илрэх эсвэл өвчний явц нь хүндэрч байна [51-53].

Арьсны эмгэг: Үс уналт өвчтөнүүдийн ойролцоогоор 20% -д ажиглагджээ [16].

Ковид-19 халдварын дараах хяналт ба менежмент

Ковид-19-н дараах урт хугацаанд илрэх шинж тэмдгүүдийг хянах, сэргийлэх, эмчлэх менежмент нь эмнэлгийн байгууллагын хяналт болон өөрийн хяналтаас тогтоно.. Хувь хүний өөрийн хяналт: сэтгэлийн хямрал, стрессийг зохицуулах, амьсгал давчдах байдлыг зохицуулах (зөв амьсгалах, амьсгаадалтыг багасгах байрлал) эмнэлгээс гарсаны дараа дасгал, хөдөлгөөн хийх, анхаарал, ой санамж, сэтгэхүйн асуудал, дуу хоолойгоо хамгаалах (хэтэрхий чанга ярихгүй байх, ус сайн уух) хоол идэх, уух, залгих зэргийг зохицуулах (хэвтэж юм идэхгүй байх), өдөр тутмын амьдралын үйл ажиллагааг удирдах зэрэг орно [54]. Өвчтөн өдөр тутам пульс-оксиметр ашиглан SpO₂-ыг хэмжиж, биеийн хэм, зүрхний цохилт, цусны даралт, амьсгалын тоог хянахыг зөвлөнө [8].

Эмнэлгийн байгууллагын хяналт: Шинж тэмдэгийн эмчилгээ хийх, физик эмчилгээ, сэтгэл засал эмчилгээ, нөхөн сэргээх эмчилгээ, өвчтний сургалт хамаарна. Шаардлагатай бол ЦДШ, ШЕШ, электролит, элэг бөөрний үйл ажиллагаа, тропонин, С урвалж уураг, креатинкиназа, D-dimer, BNP, ферритин үзнэ [8]. Өвчтөнийг 6 минут алхуулах сорил, уушигны үйл ажиллагааны тестийг хийж, шаардлагатай гэвэл цээжний өндөр нягтралтай компьютер томографи (HRCT) шинжилгээг 6 болон 12 сард хийх хэрэгтэй [55]. Хурц үрэвсэлийн үед зүрх судасны хүндрэл үүсэж байсан өвчтөнд эсвэл байнга илрэх зүрхний шинж тэмдэгийн үед ЭКГ, зүрхний эхо шинжилгээг (ЭхоКГ) 4-12 долоо хоногт хийхийг зөвлөсөн байна [56, 57].

Дүгнэлт:

Эмнэлзүйн үүднээс эмч нар цочмог ковид-19 халдварын дараах архаг нөлөөний эрсдэлийг бууруулах болон өвчтөний эрүүл мэндийг ковид-19 халдвар авахаас өмнөх байдалд эргүүлэн оруулахын тулд ковид-19 халдвартай өвчтөнд илэрч буй шинж тэмдэг, шинжүүд ба биомаркеруудын талаар тодорхой мэдлэг

ойлголттой байх нь зүйтэй. Цочмог Ковид-19 халдварын дараа үзүүлэх эмнэлгийн тусламж үйлчилгээний хэтийн төлөв бүхий эмнэлзүйн менежментийн стратеги гаргахад олон талт үүрэг бүхий багийн илүү нарийн нотолгоо, судалгаа шинжилгээ нэн тэргүүнд шаардлагатай байна.

Түлхүүр үг: ковид-19-ын дараах хам шинж, урт ковид, цочмог үеийн дараах ковид-19, ковид-19 халдварын урт хугацааны нөлөө, архаг ковид-19

Ном зүй:

1. Worldometers. COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC August 23, 2021 [Available from: https://www.worldometers.info/coronavirus/?utm_campaign=homeAdvegas1?
2. Ackermann M, Verleden SE, Kuehnel M, et al. Pulmonary Vascular Endothelialitis, Thrombosis, and Angiogenesis in Covid-19. *The New England journal of medicine*. 2020;383[2]:120-8.
3. Chen YT, Shao SC, Hsu CK, et al. Incidence of acute kidney injury in COVID-19 infection: a systematic review and meta-analysis. *Critical care [London, England]*. 2020;24[1]:346.
4. Middeldorp S, Coppens M, van Haaps TF, et al. Incidence of venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19. *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH*. 2020;18[8]:1995-2002.
5. Mao L, Jin H, Wang M, et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA neurology*. 2020;77[6]:683-90.
6. Covid.joinzoe.com. How long does COVID-19 last? June 6, 2020 [Available from: https://covid.joinzoe.com/post/covid-long-term?fbclid=IwAR1RxlcmmdL-EFjh_al-
7. Del Rio C, Malani PN. COVID-19—New Insights on a Rapidly Changing Epidemic. *Jama*. 2020;323[14]:1339-40.
8. Greenhalgh T, Knight M, A’Court C, Buxton M, Husain L. Management of post-acute covid-19 in primary care. *BMJ*. 2020;370:m3026.
9. Rubin R. As Their Numbers Grow, COVID-19 “Long Haulers” Stump Experts. *Jama*. 2020;324:1381-3.
10. NICE. COVID-19 rapid guideline: managing COVID-19 2021 [updated 8 Apr 2021. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/>
11. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021;27[4]:601-15.
12. Chopra V, Flanders SA, O’Malley M, et al. Sixty-Day Outcomes Among Patients Hospitalized With COVID-19. *Annals of internal medicine*. 2021;174[4]:576-8.
13. Carfm A, Bernabei R, Landi F. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *Jama*. 2020;324[6]:603-5.
14. Carvalho-Schneider C, Laurent E, Lemaigen A, et al. Follow-up of adults with noncritical COVID-19 two months after symptom onset. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2021;27[2]:258-63.
15. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez J-M, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *Journal of Infection*. 2021;82[3]:378-83.
16. Huang C, Huang L, Wang Y, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet*. 2021;397[10270]:220-32.
17. Arnold DT, Hamilton FW, Milne A, et al. Patient outcomes after hospitalisation with COVID-19 and implications for follow-up: results from a prospective UK cohort. *Thorax*. 2021;76[4]:399-401.
18. Saudou F, Hen R. 5-Hydroxytryptamine receptor subtypes: molecular and functional diversity. *Advances in pharmacology [San Diego, Calif]*. 1994;30:327-80.
19. Huppert LA, Matthay MA, Ware LB. Pathogenesis of Acute Respiratory Distress Syndrome. *Seminars in respiratory and critical care medicine*. 2019;40[1]:31-9.
20. Cui S, Chen S, Li X, Liu S, Wang F. Prevalence of venous thromboembolism in patients with severe novel coronavirus pneumonia. *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH*. 2020;18[6]:1421-4.
21. Klok FA, Kruip M, van der Meer NJM, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thrombosis research*. 2020;191:145-7.

22. Léonard-Lorant I, Delabranche X, et al. Acute Pulmonary Embolism in Patients with COVID-19 at CT Angiography and Relationship to d-Dimer Levels. *Radiology*. 2020;296[3]:E189-e91.
23. Poissy J, Goutay J, et al. Pulmonary Embolism in Patients With COVID-19: Awareness of an Increased Prevalence. *Circulation*. 2020;142[2]:184-6.
24. Halpin SJ, McIvor C, et al. Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation. *Journal of medical virology*. 2021;93[2]:1013-22.
25. Garrigues E, Janvier P, et al. Post-discharge persistent symptoms and health-related quality of life after hospitalization for COVID-19. *The Journal of infection*. 2020;81[6]:e4-e6.
26. Shah AS, Wong AW, et al. A prospective study of 12-week respiratory outcomes in COVID-19-related hospitalisations. *Thorax*. 2021;76[4]:402-4.
27. Lazzerini PE, Laghi-Pasini F, Boutjdir M, Capecchi PL. Cardioimmunology of arrhythmias: the role of autoimmune and inflammatory cardiac channelopathies. *Nature reviews Immunology*. 2019;19[1]:63-4.
28. Jabri A, Kalra A, et al. Incidence of Stress Cardiomyopathy During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *JAMA network open*. 2020;3[7]:e2014780.
29. Heneka MT, Golenbock D, et al. Immediate and long-term consequences of COVID-19 infections for the development of neurological disease. *Alzheimer's research & therapy*. 2020;12[1]:69.
30. Muccioli L, Pensato U, et al. COVID-19-Associated Encephalopathy and Cytokine-Mediated Neuroinflammation. *Annals of neurology*. 2020;88[4]:860-1.
31. South K, McCulloch L, et al. Preceding infection and risk of stroke: An old concept revived by the COVID-19 pandemic. *International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society*. 2020;15[7]:722-32.
32. Bortolato B, Carvalho AF, et al. The Involvement of TNF- α in Cognitive Dysfunction Associated with Major Depressive Disorder: An Opportunity for Domain Specific Treatments. *Current neuropharmacology*. 2015;13[5]:558-76.
33. Belvis R. Headaches During COVID-19: My Clinical Case and Review of the Literature. *Headache*. 2020;60[7]:1422-6.
34. Arca KN, Starling AJ. Treatment-Refractory Headache in the Setting of COVID-19 Pneumonia: Migraine or Meningoencephalitis? Case Report. *SN Compr Clin Med*. 2020:1-4.
35. Bolay H, Gul A, Baykan B. COVID-19 is a Real Headache! *Headache*. 2020;60[7]:1415-21.
36. Ritchie K, Chan D, Watermeyer T. The cognitive consequences of the COVID-19 epidemic: collateral damage? *Brain communications*. 2020;2[2]:fcaa069.
37. Kaseda ET, Levine AJ. Post-traumatic stress disorder: A differential diagnostic consideration for COVID-19 survivors. *The Clinical neuropsychologist*. 2020;34[7-8]:1498-514.
38. Taquet M, Luciano S, et al. Bidirectional associations between COVID-19 and psychiatric disorder: retrospective cohort studies of 62 354 COVID-19 cases in the USA. *The lancet Psychiatry*. 2021;8[2]:130-40.
39. Woodrow PK, Gajarawala J, Pinck RL. Computed tomographic documentation of a non-enhancing posterior fossa medulloblastoma: an uncommon presentation. *The Journal of computed tomography*. 1981;5[1]:41-3.
40. Libby P, Libscher T. COVID-19 is, in the end, an endothelial disease. *European heart journal*. 2020;41[32]:3038-44.
41. Goshua G, Pine AB, et al. Endotheliopathy in COVID-19-associated coagulopathy: evidence from a single-centre, cross-sectional study. *The Lancet Haematology*. 2020;7[8]:e575-e82.
42. Zermeno A. The nuclear magnetic resonance phenomenon: an introduction. *Current problems in cancer*. 1982;7[3]:4-19.
43. Cugno M, Meroni PL, et al. Complement activation in patients with COVID-19: A novel therapeutic target. *The Journal of allergy and clinical immunology*. 2020;146[1]:215-7.
44. Skendros P, Mitsios A, et al. Complement and tissue factor-enriched neutrophil extracellular traps are key drivers in COVID-19 immunothrombosis. *The Journal of clinical investigation*. 2020;130[11]:6151-7.
45. Ramlall V, Thangaraj PM, et al. Immune complement and coagulation dysfunction in adverse outcomes of SARS-CoV-2 infection.

- Nat Med. 2020;26[10]:1609-15.
46. Thachil J. Hypoxia-An overlooked trigger for thrombosis in COVID-19 and other critically ill patients. Journal of thrombosis and haemostasis : JTH. 2020;18[11]:3109-10.
 47. Nougier C, Benoit R, et al. Hypofibrinolytic state and high thrombin generation may play a major role in SARS-COV2 associated thrombosis. Journal of thrombosis and haemostasis : JTH. 2020;18[9]:2215-9.
 48. Patell R, Bogue T, et al. Postdischarge thrombosis and hemorrhage in patients with COVID-19. Blood. 2020;136[11]:1342-6.
 49. Robbins-Juarez SY, Qian L, et al. Outcomes for Patients With COVID-19 and Acute Kidney Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. Kidney Int Rep. 2020;5[8]:1149-60.
 50. Stevens JS, King KL, et al. High rate of renal recovery in survivors of COVID-19 associated acute renal failure requiring renal replacement therapy. PLoS One. 2020;15[12]:e0244131.
 51. Suwanwongse K, Shabarek N. Newly diagnosed diabetes mellitus, DKA, and COVID-19: Causality or coincidence? A report of three cases. Journal of medical virology. 2021;93[2]:1150-3.
 52. Rubino F, Amiel SA, et al. New-Onset Diabetes in Covid-19. The New England journal of medicine. 2020;383[8]:789-90.
 53. Brancatella A, Ricci D, et al. Subacute Thyroiditis After Sars-COV-2 Infection. J Clin Endocrinol Metab. 2020;105[7].
 54. WHO. Rehabilitation WHO-EURO-2020-855-40590-54571-eng. 2020.
 55. Raghu G, Wilson KC. COVID-19 interstitial pneumonia: monitoring the clinical course in survivors. The Lancet Respiratory medicine. 2020;8[9]:839-42.
 56. George PM, Barratt SL, et al. Respiratory follow-up of patients with COVID-19 pneumonia. Thorax. 2020;75[11]:1009-16.
 57. Desai AD, Boursiquot BC, Melki L, Wan EY. Management of Arrhythmias Associated with COVID-19. Current cardiology reports. 2020;23[1]:2.

Танилцаж нийтлэх санал өгсөн: АУ-ны доктор, дэд профессор Л.Тулгаа