Коронавируст халдвар (COVID-19)-ыг бүтэц судлаачдын өнцөгөөс харвал ийм буюу

Д.Амгаланбаатар[1], Г.Ням-Очир[2], С.Энэбиш[3]

[1, 3] АШҮУИС, Био-Анагаахын сургууль, Анатомийн тэнхим
[2] АШҮУИС, Сувилахуйн сургууль, Анагаахын суурь шинжлэх ухааны тэнхим
enebish@mnums.edu.mn

"COVID-19" хэмээх энэ халдварыг үүсгэгч вирус нь дэлхийд танигдсан 7 төрлийн титэмт вирусийн (coronavirus) нэг юм. Шинэ коронавирус (Severe Acute Respiratory Syndrome-2 Coronavirus, SARS-CoV-2) хэмээх дэлхийг донсолгосон энэ вирусийн хүний биед орох түүний эсрэг бие махбод яаж тэмцдэг нь хүн төрөлхтөнд танигдсан бусад титэмт вирустай төстэй болохыг судлаачид тэмдэглэж байна.

Хүний биед коронавирусийг бие рүүгээ нэвтрүүлэхгүй байлгах өвөрмөц бус, өвөрмөц гэсэн хоёр төрлийн хамгаалах тогтолцоо байдаг. Коронавирус нь амьсгалын замаар хүний биед нэвтэрдэг вирус юм. Хүний хамар ам руу амьсгалсан агаартай хамт орж ирсэн вирусийг цааш явуулахгүй байх олон урвал бий. Юун түрүүнд амьсгалын салст бүрхүүлийн хучуур эдийн бүрдэлд байдаг хундган эсийн салсархаг шүүрэл юм. Энэ салсархаг шүүрлийн найрлаганд 2000-4000 амин хүчлийн дарааллаас бүтсэн муцин хэмээх уураг амьсгалсан агаартай орж ирсэн тоос, вирус, нянг наалдуулж салстынхаа гадаргууд тогтоон барьдаг. Энэ үед амьсгалын салст бүрхүүлийг бүтээдэг дан олон эгнээ өндөр бортгон намираат хучуур эс орой дээрх намираагаа уушги талаас хамрын үзүүрийг чиглүүлэн хог шүүрдэх мэт намирч дээр өгүүлсэн муцинаар баригдсан вирустай салсыг арай том салсан дусал болгодог. Энэ тохиолдолд амьсгалын салстын даралт мэдрэх рецепторууд мэдэрч ханиах, найтаах урвал үүсч салсан дуслууд цэр нус болж биеэс зайлуулагддаг. Салстын намираа хучуур эсийн оройн намираа нь пептидогликан, гликопротейн, гликолипид хэмээх нийлэг бүрдэл агуулсан өнгөрөөр (гликокаликс) хучаастай байдаг нь вирус эсэд нэвтрэхийг хориглодог.

Шинэ коронавирус амьсгалаар орж хундган эсүүдийг задалж салс ялгаралтыг багасгадагаас амьсгалын замд (мөгөөрсөн хоолой, амьсгалын гуурст) салсан дусал үүсэхгүй учир цэргүй хуурай ханиалгаж эхэлдэг. Энэ нь коронавирусийн амьсгалах эрхтэнд нэвтрэх өвөрмөц үйлдэлтэй нь холбоотой юм. Коронавирус амьсгалын салстын дурьдсан өвөрмөц бус хоригийг даваад хоёр замаар хүний бие рүү гүн шурган ордог.

SARS-CoV-2 амьсгалсан агаартай хамт хамар амны хөндийд орсон тохиолдолд хамрын салстын дан олон эгнээ намираа хучуур эд (epithelium columnare pseudostratificatum ciliatum) амны хөндийн олон давхар гууждаггүй хавтгай хучуур эдийн (epithelium squamosum stratificatum noncornificatum) гадаргуу дээр байдаг ангиотензин I-ийг ангиотензин II болгон хувиргадаг ангиотензин хувиргагч фермент-2 (angiotensin converting enzyme 2-ACE2)-той өөрийнхөө титмэн сэртэнгийн үзүүр дээр байрлах S (spike) уураг хэмээх гликопротейныхоо амин хүчлийн дараалал ижил байдгаа ашиглан ACE2-оор дамжин эсийн гадаргууд холбогдоод серин протеазыг (transmembrane serine protease type 2-TMPRSS-2) ашиглан эс үү нэвтэрч ордог [3,5].

Вирус хамар амны хучуур эсэд ороод асар хурдтай үржиж хучуур эдүүдийг үхүүлдэг. Үхсэн задарсан эс, вирусийн сэг зэм толгой хүзүүний тунгалгийн зангилаагаар дайрч тунгалгийн судас (truncus jugularis), цоргоор (ductus thoracicus) дамжин цус руу ордог. Эдгээр вирус хамар амны салстын хучуур эсийг гэмтээхээс гадна хамраар орсон нь хамрын хөндийн дээд хананд байрлах үнэр мэдрэх эсийг, амаар орсон тохиолдолд амны салстад байрлах амтыг мэдэрдэг амтлах булцууны сормууст эсэд нэвтэрч эдгээр эсийг гэмтээж үхүүлдэг. Үүний улмаас коронавирусийн халдвар авмагц үнэр амт мэдрэхээ больдог. Өвчин илааршиж бие махбод коронавирусээс бүрэн цэвэрлэгдсэн ч үнэр амт мэдрэх дээр дурдсан эсүүд хамар амны салстын хучуур эсээ бодвол удаан төлждөг учир удтал энэ вирусээр өвчилсөн хүн амт, үнэр мэдрэхгүй байдал сар жилээр үргэлжилдэг.

Нөгөө нэг зам нь амьсгалын замын салстын хундган эсийн салсархаг шүүрлээр чийглэгдсэн агаартай хамт вирус уушгины цулцанд орж цулцангийн ханын I,II хучуур эс (epitheliocytus

respiratorius, epitheliocytus magnus), аварга залгигч эсд (macrophagocytus alveolaris) тэдгээрийн гадаргуу дээрх ACE2 ферменттэй нь холбогдож эс рүү нь нэвтэрч эдгээр эсийг үхүүлнэ [1,2].

Вирусийн халдвар авсан эс болон үхэжсэн эсүүдийг сэртэнт эс (dendritic cell-DC), эс хордуулагч лимфоцит (CTL-CD cytotoxic T lymphocyte) болон харийн антигенийг таних эсүүд залгиж толгой хүзүү, голтын тунгалгийн зангилаа, судас (truncus jugularis, bronchomediastinalis) цоргуудаар (ductus lymphaticus dexter, ductus thoracicus) дамжин цусанд орно.

Шинэ коронавирус биед нэвтрэх дээр өгүүлсэн замуудыг хаахад амьсгалж байгаа агаарын тоос вирус нянг шүүх амны хаалтыг тогтмол зүүхээс өөр шалгарсан арга мэдэгдээгүй байна. Иймээс Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас (ДЭМБ) шинэ коронавирусийн халдвар авсан, аваагүй бүх хүмүүс амны хаалт зүүх нь өөрийгөө хамгаалах, бусдад халдвар тараахгүй байх гол арга гэж зөвлөж байна.

Дээр дурьдсан аварга залгигч эсүүд үхсэн эд эс, вирусийг залгиж өөрийн лизосомд оруулж уураг, өөх тос, нүүрс ус болтол задалдаг. Уургийг амин хүчил болтол задлах бөгөөд ингэхдээ 10-20 амин хүчил бүхий хэсгийг задлахгүй үлдээдэг. Энэ хэсгийг иммунодоминант эпитоп буюу дархан давамгай цэг (Immunodominant epitop) гэж нэрлэдэг бөгөөд вирусийн энэ уургийн гинжийг залгигч эс өөрийнхөө эдийн тохирооны их бүрдэл (Major histocompatibility complex, MHC I) –тэй холбож өгөөд эсийнхээ гадаргууд ил гаргаж ирдэг. Энэ үед MHC I-тэй холбогдсон вирусийн уургийг дархан давамгай цэгээр нь таньж CD4+ лимфоцит буюу Th1 (T helper) ирж холбогдоод интерлейкин ялгаруулж B лимфоцитыг дуудаж авчраад эсрэг биеийг (антител) их хэмжээгээр үйлдвэрлэдэг. Үүнээс хойш цусанд коронавирусийн уураг үзэгдмэгц эсрэг биеүүд түүнтэй холбогдож дархан бүрдэл үүсгэдэг. Тэр дархан бүрдэл судасны ханын суурийн мембран дээр сууж хавсарга C3, C5 тай холбогдож удахгүй уг хавсарга C3, C5 конвертаза ферментийн нөлөөнд задарч C3a, C3b, C5a, C5b гэсэн уургууд болж C3b, C5b уургууд дээр өгүүлсэн дархан бүрдлийг хучдаг. Үүгээр нь цусны улаан эс гадаргуугийнхаа CR рецептор, аварга залгигч эс мөн гадаргуугийнхаа C3bR рецепторынхоо тусламжтайгаар түүнийг таньж дархан бүрдлийг судасны хананаас ховхлон цусаар зөөж уушги, элэг, дэлүүний суугаа аварга залгигчид аваачин өгч залгиулан задалж үйл явц төгсдөг.

Коронавирусийг дархан давамгай цэгээ (Immunodominant epitop) далдалж эсийн гадаргуу дээр байдаг цайр агуулсан вирус эсрэг үйлдэлт уургийн (Zinc finger antiviral protein-ZAP) үйлчлэлээс зайлсхийх чадвартай гэж тодорхойлсон байна [4].

Дэлхийн эрдэмтэд энэ вирусийн RNA (Ribonucleic acid) ба сэртэнгийн рецепторын S (spike) уургийг ашиглан вакцин бүтээх ажил өрнүүлж байна. Ажилбар олон дамжлагатай нилээд төвөгтэй учир энэ вирусийн эсрэг вакцин бүтээх ажил удаан үргэлжилж одоо 10 гаруй вакцин бэлэн болж хэрэглээнд шилжээд байна. Шинэ коронавирусийн халдвараас хамгаалах, халдвар авсан тохиолдолд өвчлөл хөнгөн явцтай байж түргэн эдгэрч илааршихад хүний биеийн дархлааны тогтолцоо чадавхи сайн байх нь эерэг нөлөөтэй байгааг өгүүлээд дараах зөвлөмжийг өгч байна.

1. Идээ ундаа явдал мөрөө зохиролт харьцаанд чандлан сахих. Энэ вирусийн өвчнөөр өвчилсөн үедээ болон сэргийлэхэд уураг, өөх тос, нүүрс ус, амин дэмээр баялаг чанарлаг хоолыг зохиролтой хэмжээгээр тодорхой дэг журмаар хэрэглэх нь чухал гэдгийг зөвлөж байна. Адууны мах сармисыг хоолондоо өргөн хэрэглэх аман яриа дэлгэрч ОХУ-д хүнсний дэлгүүрт сармис өндөр үнэ хүрч байгаа мэдээ хөвөрч байна. Сармистай хар шөл энэ өвчний үед сайн нөлөөтэй байгааг нотолсон баримт олдохгүй байна. Харин адууны мах шарх сорвийг хувилган идээлүүлэх сөрөг нөлөөтэй учир энэ өвчний үед хэрэглэх нь шинэ коронавирусийн улмаас амьсгалын зам уушгинд үүссэн үрэвслийн голомтод тийм ч сайн нөлөөтэй байж чадахгүйг манай улсын эрдэмтэд зөвлөж байна.
2. Антибиотик гараагүй байсан үед цусанд идээ орж үжил болсон үед архи спирт хэрэглэдэг байснаа санагалзаж энэ өвчний үед болон түүнээс сэргийлэхэд зуун грамм хэрэглэх нь сайн гэж ам дамжин ярьж тэр бүү хэл ОХУ-д Эрүүл мэндийн сайд хүртэл ард олонд хандсан уриалгадаа цухас дурьдсан нь Иран улсад үй олон хүн архи хэтрүүлэн хэрэглэж хордлогонд орж амиа алдсан гашуун туршлага нь архи тийм ч сайн нөлөөгүй харин ч дархлааны тогтолцоог дарангуйлдаг муу нөлөөтэйг нотолж мэдээлж байна. Харин сармистай хар шөл хоолны талаар эерэг сөрөг ямар ч мэдээлэл алга. ДЭМБ-аас энэ өвчнийг

эмчлэхэд стеройд бус үрэвслийн эсрэг Ибупрофен, Мелоксикам болон бусад энэ төрлийн эмийг хэрэглэхгүй байхыг зөвлөж байна.

3. Цусны даралт ихтэй хүмүүс энэ вирусийн халдвар, өвчлөлд өртөх, өвдөж хүндрэх магадлал их байдаг нь ангиотензин хувиргагч фермент-2 (angiotensin converting enzyme 2-ACE2)-ын угшилтай Captopril, Lorista (Losartanum), Ekvator (Amlodipine+Lisinopril), Enap-H (Hydrochlorothizide+Enalopril) эмүүдийг ууж даралтаа бууруулдагтай холбоотой байж болох юм. Учир хэмээвээс коронавирус эсэд нэвтрэхдээ ангиотензин хувиргагч ферментээр дамжин эсийн гадаргууд холбогддог. Эндээс ухаарч энэ вирусийн халдвар авч өвчилсөн үедээ ангиотензин хувиргагч ферментийн гаралтай эм ууж даралтаа бууруулахаас аль болох зайлсхийж цусны даралт бууруулах бусад төрлийн Nifeidipine, Amlodipine, Dibazol (Bendazol), Магнийн сульфат (Magnesii sulfas) гэсэн эмүүдийг түр хэрэглэж даралтаа бууруулах нь энэ вирусийн халдварын хүндрэлээс сэргийлэх нэг арга байж болох юм.
4. Идэвхтэй дасгал хөдөлгөөн тогтмол хийх нь хүний дархлааг дэмжих нөлөөтэйг хэвлэлийн олон мэдээнд дурьдаж байна. Тухайн дасгал хөдөлгөөнийг хийхэд аль болох олон булчин оролцож байвал цус, цус төлжүүлэх эрхтнээс цусны цагаан эс тэр тусмаа дархлаа идэвхтэй эсүүд захын цусанд илт олширч дархлаа сайжирч байгаа мэдээ байна. Халуун ууранд сууж, харзны усанд орох нь тийм ч сайн нөлөөтэй биш байгааг бас мэдээлж байна.
5. Амьдарч, ажиллаж байгаа өрөө тасалгааныхаа агаар сэлгэлтийг сайжруулах, биеэ болон угаасан дотуур хувцасаа нарны гэрэлд хатаах нь энэ өвчний үүсгэгчийн орчиндоо тархахаас сэргийлэх нэг арга байгааг мэдээлж байна. “COVID-19”-өөр хүүхэд хөнгөн өвддөг эмэгтэйчүүд эрэгтэйчүүдийг бодвол энэ халдвараар өвчлөх, хүндрэх нь бага байдаг. Нас ахих тусам энэ халдвар тусч хүндрэх магадлал өндөр байдгийн шалтгаан эмгэг жамын нууцлалыг сэтгүүлийн энэ дугаарт нийтэлсэн С.Цогтсайхан, Н.Хүрэлбаатар, Г.Батбаатар нарын “КОВИД 19 ба дархлаа” тойм өгүүллээс дэлгэрүүлж уншиж мэдэж авааарай [6].

According to structural researchers, COVID-19 infection

Amgalanbaatar. D[1], Nyam-Ochir. G[2], Enebish .S[3]

[1, 3]MNUMS, School of Biomedicine, Department of Anatomy
[2]MNUMS, School of Nursing, Department of Basic Medical Sciences
enebish@mnums.edu.mn

COVID-19 is caused by a new coronavirus, one of the seven known coronaviruses in the world. The new coronavirus (Severe Acute Respiratory Syndrome-2 Coronavirus, SARS-CoV-2) enters the human body through the respiratory tract. The mucous membrane of the respiratory tract is covered with a glycocalyx containing peptidoglycans, glycoproteins, and glycolipids located at the apex of the epithelium, which prevents the virus from entering the cells.

SARS-CoV-2 infects cells by binding to spike proteins with angiotensin-converting enzyme-2 (ACE2) on the surface of the nasal epithelium columnare pseudostratificatum ciliatum and oral epithelium squamosum stratificatum noncornificatum. The virus multiplies in a short time after infection of the epithelium, kills the epithelium, breaks down the airway cells and reduces mucus secretion, causing a dry cough.

The coronavirus crosses the respiratory mucosal barrier and penetrates deep into the human body in two ways. Dead cells and viral debris enter the bloodstream through the head and neck lymph nodes, vessels (truncus jugularis), and ducts (ductus thoracicus). In another route, the virus enters the alveoli with the inhaled air, binds to ACE2 on the surface of alveolar epithelial cells I and II (epitheliocytus respiratorius, epitheliocytus magnus), and macrophages (macrophagocytus alveolaris) and kills these cells.

Viral infected cells and dead cells are ingested into DC-dendritic cells, CTL-cytotoxic T lymphocyte and APC-antigen presenting cells through the head and neck, mediastinal lymph nodes, vessels (truncus jugularis, bronchomediastinalis), ducts (ductus lymphaticus dexter, ductus thoracicus) enters the bloodstream.

НОМЗҮЙ:

1. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen MY, Whang W, Song GZ, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. Nature. 2020;579:265-9 doi 10.1038/s41586-020-2008-3
2. Zhou P, Yang LX, Wang GX, HU B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with e new coronavirus of probable bat origin. Nature. 2020;579:265-9. doi: 10.1038/s41586-020-2012-7
3. Xu X, Chen P Wang J, Feng J, Zhou, H, et al. Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission. Sci China Life Sci. Mar 2020;63(30):457-60. doi: 10.1007/s11427-020-1637-5
4. Xia X. Extreme genomic CpG deficiency in SARS-Cov-2 evasion strategies and activation trigger hypoxia and vascular damage. Clin Exp Immunol Sep 2020;202:193-209. doi 10.1111/cei. 13523
5. Tikellis C, Thomas MC. Angiotensin System in Health and Disease. Int J Pept. 2012 (256294):doi: 10.1155/2012/256294
6. Г.Батбаатар, С.Цогтсайхан, С.Чимэдцэрэн, С.Баттогтох. Дархлаа судлал Улаанбаатар 2014 525-р хуудас