

## “COVID-19” халдварын үед дархлаа дэмжих аминдэм ба макро, микроэлементийн ач тус

Оюундэлгэр Д., Баясгалан Ж., Түвшинбаяр Б., Цэрэнлхам Б., Эрдэнэцогт Э.  
Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

odelger2103@gmail.com

### Abstract

#### Benefits of vitamins, macro, and microelements to support the immune system during the corona virus (COVID-19)

Oyundelger D., Bayasgalan J., Tuvshinbayar B., Tserenlkham B., Erdenetsogt E.

National Center for Public Health  
odelger2103@gmail.com

Nutrition is a key factor in the normal functioning of the immune system, and malnutrition is one of the most common causes of immunodeficiency worldwide today. However, the public health policies on immune system and infection lacks the nutritional strategy to ensure the optimal functioning of the immune system. Loss of cellular immunity, phagocyte function, blood protein complex, cytokine synthesis, and A-immunoglobulin secretion are generally associated with protein-energy deficiency.

Some vitamins and minerals, such as A, B6, B12, C, D, E, folic acid, zinc, iron, selenium, magnesium, and copper, plays an important role in the immune system function. Deficiency or low levels of micronutrients can negatively affect the immune system and reduce the ability to fight infections.

Key words: Nutrition status, support the immune system, microelement

Pp. 80-89, References 88

COVID-19-ийн үед микроэлементүүд болон омега-3 ханаагүй хүчлүүд нь хоол тэжээлийн дутлаас сэргийлэх, дархлааны системийн оновчтой ажиллагааг хадгалах, улмаар халдварын эрсдэл, үр дагаврыг бууруулахад аюулгүй, үр дүнтэй, хямд арга юм. Энэ нөхцөлд бичил тэжээлийн үндсэн шаардлагыг хангаж буй амин дэм, эрдэс бодис агуулсан хоол хүнсний зөв зохистой хэрэглэхээс гадна нэмэлтээр хэрэглэх хэрэгтэй. Мөн хоол тэжээлийн байдалд үнэлгээ хийж, хооллолтын байдлыг зөв үнэлэх нь COVID-19 халдвар болон түүнээс улбаатай гарах архаг болон хавсарсан өвчнүүд, эрчимт эмчилгээ ба бусад хүндрэлийн тохиолдлыг бууруулах, эмнэлзүйн үр дүнд нөлөөлөх боломжтой юм.

Хоол тэжээл нь дархлааны системийн хэвийн үйл ажиллагааг хангах үндсэн хүчин зүйл бөгөөд хоол тэжээлийн дутал нь өнөөдөр ч дэлхий дахины

дархлал хомсдолын хамгийн түгээмэл шалтгаан болоод байна [1]. Гэсэн хэдий ч дархлаа ба халдварын талаар авч хэрэгжүүлж буй нийгмийн эрүүл мэндийн бодлогод дархлааны системийн хамгийн оновчтой үйл ажиллагааг хангах хоол тэжээлийн талаарх стратеги дутагдалтай байдаг. Эсийн дархлаа, фагоцитын үйл ажиллагаа, цусанд агуулагдах уургийн иж бүрдэл, цитокины нийлэгжилт ба А-иммуноглобулины ялгаралт алдагдалт нь ерөнхийдөө уураг-энергийн дуталтай холбоотой байдаг.

Зарим аминдэм, эрдэс бодис, тухайлбал А, В6, В12, С, D, E, фолийн хүчил, цайр, төмөр, селен, магни, зэс нь харилцан бие биеэ дэмжих замаар дархлааны системийн хэвийн үйл ажиллагааг хангахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Микроэлементүүдийн дутал буюу бага агууламжтай байх нь дархлааны үйл ажиллагаанд

сөргөөр нөлөөлж, халдвар эсэргүүцэх чадварыг бууруулдаг [2,4]. Омега-3 тосны хүчил болон шимт бодисууд нь дархлааны системийн үр дүнтэй ажиллагааг болон үрэвслийн эсрэг үр нөлөө үзүүлдэг [5].

Чихрийн шижин, зүрх судасны өвчнүүд болон тэдгээрийн хавсарсан хам шинжтэй өвчтнүүд, ахмад настнуудын хоол тэжээлийн дутал нь эрсдлийг дагуулах бөгөөд энэ тохиолдолд хүндрэх эрсдэл өндөр байдаг [6]. Хоол тэжээлийн дутлын шалтгаанууд нь өвчлөлтэй холбоотой хөдөлгөөн багасах, ялангуяа ясны булчингийн катаболик өөрчлөлт, хоол хүнсний хэрэглээ буурах зэрэг болно [6-8].

Сүүлийн үед зарим улс оронд, манайд ч хоол тэжээлийн зохисгүй хэрэглээ болон хөдөлгөөний хомсдолтой холбоотойгоор таргалалт ихсэж байгаа нь дархлааны системийн үйл ажиллагаа өөрчлөгдөхөд хүргэж байна. Тухайлбал, Т-лимфоцит, цитотоксик Т-лимфоцит, В-лимфоцит, NK буюу байгалийн устгагч эсийн идэвхжилт буурах, иммуноглобулин ба интерфероны нийлэгжилт буурах гэх мэт [9-16].

Үүний улмаас вирусын халдвар авах нь эрс нэмэгдэж, улмаар хүндрэх эрсдэл үүсч, тухайн хүн амын бүлэг өвчний архаг хэлбэрт шилжихэд хүрнэ [17-18]. Францад гарсан шинэ коронавирусын халдварын цар тахлын шинжилгээний дүнгээс үзэхэд хэвийн жинтэй өвчтнүүдийн 47.1 хувь, таргалалттай өвчтнүүдийн 85.7 хувь нь хиймэл амьсгалын ямар нэгэн дэмжлэг авах шаардлагатай болсон байдаг [19].

Иймд хоол тэжээлийн байдалд үнэлгээг хийж, хооллолтын байдлыг зөв үнэлэх нь архаг болон хавсарсан өвчлөлтэй хүмүүс, хөгшрөлт, эмнэлэгт хэвтэх, эрчимт эмчилгээний тасагт эмчлүүлэх зэрэг янз бүрийн нөхцөлд хүндрэлийн тохиолдлыг бууруулах, эмнэлзүйн эмчилгээний үр дүнг сайжруулахад нөлөөлөх боломжтой юм [6-8].

Онолын хувьд дархлааны хомсдолыг төрөлхийн болон олдмол дархлаа дутмагшил гэж ангилдаг. Төрөлхийн дархлаа дутмагшил нь зарим фермент, уургийг хариуцдаг генийн эмгэгээс шалтгаалан ихэвчлэн бага насны хүүхдэд илэрдэг. Энэ нь хүн амын дунд маш бага хувийг эзэлдэг. Олдмол дархлаа дутмагшил нь гадаад орчны таагүй нөлөө, хорт зуршил, хоол тэжээлийн дутал, халдвар, хавдрын шалтгаанаар үүсдэг. Мөн архи, тамхи, чихэрлэг зүйлийн хэт хэрэглээ, дэлгэцийн дон, даарч хөрөх, хөдөлгөөнгүй суугаа ажил, эмгэг төрөгчийн халдвар, сэтгэл зовнил, айдас түгшүүр, дааврын хямрал, хэт

ачаалалтай ажиллах зэрэг нөлөөлнө. Дархлаа сулрах, хямрахад хамгийн их нөлөө үзүүлэх нь хорт зуршил юм.

### **Макро-ба микро шимт тэжээлт бодисуудын үүрэг**

Дархлааны үйл ажиллагаанд макро ба микроэлементүүдийн гүйцэтгэх үүргийг олон судалгаагаар туршиж үзсэн байдаг. Дархлааны эсүүд нь эсийн бусад төрлүүдтэй харьцуулахад хоол тэжээлийн байдалд илүү мэдрэмтгий байж болно.

Хоол тэжээлийн байдал нь дархлааны системийн хэвийн үйл ажиллагаа болон бүрэн бүтэн байдлыг хангах голлох хүчин зүйлийн хувьд дархлаа ба эзэн организмын аливаа халдварт өвчинд тэсвэртэй байдалтай нягт холбоотой. Дархлааны системийн хэвийн үйл ажиллагаа нь шим, тэжээллэг бодис (уураг, өөх тос, нүүрс ус, аминдэм, эрдэс бодис) зөв зохистой хэрэглээнээс хамаарна.

Шим тэжээлт бодисын дутал эсвэл хоол хүнсний хангалтгүй хэрэглээ шингэц муудах эсвэл биодэвх нь суларсан тохиолдолд дархлааны системийн хэвийн үйл ажиллагааг хангахын тулд дээрхи байдлыг залруулах шаардлагатай [20].

Дархлааны системийн хэвийн үйл ажиллагааг зохицуулахад уургийн ач холбогдлын талаар ялангуяа аргинин, глутамин, таурин, хүхэрт амин хүчил зэрэг зарим амин хүчлүүд чухал ач холбогдолтой [21]. Хоол тэжээлийн ба уургийн дутал үүссэн тохиолдолд дархлааны систем суларч байгаа талаар ч судалгаа бий. Мөн түүнээс гадна ханаагүй тосны хүчлүүд, ялангуяа омега-3 тосны хүчил (EPA ба DHA), түүнчлэн тэдгээрийн бодисын солилцооны улмаас үүссэн нэгдлүүд нь дархлааны эсүүдийн хэвийн үйл ажиллагааг зохицуулахад эерэг нөлөө үзүүлдэг талаар тодорхойлсон байдаг [22].

Аминдэмүүд (A, B6, B12, C, D, E болон фолийн хүчил), түүнчлэн төмөр, селен, зэс, цайр зэрэг микроэлементүүдийн дутал нь дархлааны үйл ажиллагааны алдагдалтай шууд холбоотой. Зөв зохистой хооллолт нь дархлааны системийн үйл ажиллагааг хэвийн байлгах, зохицуулахад туслах цайр, төмөр, магни, манган, селен, зэс зэрэг зайлшгүй шаардлагатай тэжээлийн ихэнх хэсгийг хангаж өгдөг [22,23]. Мөн эпидемиологи, эмнэлзүйн хэд хэдэн судалгаагаар эрүүл ахуй, хоол хүнс болон усны бохирдлоос гадна хоол тэжээлийн дуталд орсноор халдвар авах эрсдэл нэмэгддэг болохыг харуулж байна [24].

### С Аминдэм

С Аминдэм нь дархлааны хэд хэдэн чиглэлд тухайлбал, арьс салст, эд, эсийн хамгаалах тогтолцоог дэмжих, төрөлхийн болон олдмол дархлааны эсийн өсөлт ба түүний үйл ажиллагаа, лейкоцитын халдварын голомт руу шилжих, фагоцитоз, эсрэг бие үүсгэх зэрэг болно [2]. CITRIS-ALI –ийн том хэмжээний, олон төвт эмнэлзүйн туршилтаар нь өөр өөр шалтгаантай амьсгалын замын цочмог хам шинж өвчтэй өвчтнүүдийн олон эрхтэний үйл ажиллагааны дутал ба үрэвсэл, судасны эмгэгүүд нь өндөр тунтай С аминдэмийг хэрэглэснээр буурсан болохыг баталж байна [25]. Үнэхээр С аминдэмийн дуталтай хүмүүс уушгины хатгалгаа зэрэг амьсгалын замын хүнд өвчинд нэрвэгддэг [2, 26]. Саяхны хийсэн мета-анализын үр дүнд С аминдэм агуулсан бүтээгдэхүүн хэрэглэхэд уушгины хатгалгаа, ялангуяа хоол тэжээлийн дуталтай хүмүүсийн уушгины хатгалгааны эрсдэл мэдэгдэхүйц буурсан болохыг харуулсан байна [27].

Ахмад настай өвчтнүүдэд (ялангуяа плазм дахь С аминдэмийн түвшин бага) өвчний хүндрэл ба нас барах эрсдэл нь С аминдэмийг нэмэлтээр хэрэглэсэн бүлэгт бага байсан [27]. С аминдэм агуулсан бүтээгдэхүүн нь амьсгалын дээд замын халдварын үргэлжлэх хугацаа, хүндрэлийг бууруулж, биеийн тамирын дасгал хөдөлгөөн хийдэг хүмүүст урьдчилан сэргийлэх зорилгоор хэрэглэвэл халдвар авах эрсдлийг бууруулдаг болох нь батлагдсан [26, 28]. Гэсэн хэдий ч АНУ-д COVID-19-ийн халдвартай, амьсгалын замын цочмог хам шинж өвчтэй 167 өвчтөнд хийсэн судалгаагаар С аминдэмийг хэрэглэхэд сайжралт ажиглагдаагүй [29]. COVID-19-ийн шинэ халдвар авсан өвчтнүүдийг эмчлэхэд өндөр тунтай С аминдэмийг оруулах асуудлыг эцэслэн шийдвэрлэхийн тулд Хятадад саяхан бүрэн хэмжээний эмнэлзүйн судалгааг эхлүүлээд байна [30].

**Зөвлөмж:** Тун  $\geq 200$  мг/хоногт, Цусан дахь С аминдэмийн хэвийн түвшинг хадгалах, амьсгалын дээд ба доод замын халдвар, эрсдэлт байдал, үргэлжлэх хугацааг багасгах. Халдварын үед С аминдэмийн тунг нэмэхийг зөвлөж байна. Өвчтэй хүмүүст хоногт 1-2 г уухыг зөвлөж байна [COVID-19-тэй өвчтнүүдэд аскорбины хүчлийг мега тунгаар буюу 50-75 мг/кг парентераль байдлаар хэрэглэх талаар зөвлөлдөж байна (хоногт 15-25 грамм)].

### Д аминдэм

Ихэнх дархлааны эсүүдэд Д аминдэмийн

рецепторууд байдаг бөгөөд тэдэнтэй холбогдсоны дараа үйл ажиллагаанд нөлөөлдөг тул Д аминдэм нь дархлааг дэмжихэд чухал үүргийг гүйцэтгэдэг. Д аминдэм нь моноцитүүдыг макрофаг болгон ялгахад нөлөөлж, тэдний хөнөөх чадварыг нэмэгдүүлдэг ба эсрэг биеийн үүсэлтийг дэмждэг. Д аминдэмийн метаболит нь эмгэг төрүүлэгч бичил биетнийг шууд устгадаг нянгийн эсрэг өвөрмөц уургийн нийлэгжилтийг зохицуулдаг тул уушгины халдварыг бууруулахад тустай байдаг [31, 32].

Д аминдэмийн дутал нь амьсгалын замын халдварын эрсдлийг нэмэгдүүлдэг. Ажиглалтын судалгаагаар цусан дахь Д аминдэм-25-гидроксикальциферолийн (Д аминдэмийн гол метаболит) бага түвшин ба амьсгалын замын цочмог халдварын өвчлөлийн хоорондын холбоо хамааралтай болохыг нотолсон байна [33, 34].

Саяхан хийсэн судалгааны үр дүнд Д аминдэм агуулсан бүтээгдэхүүнүүд нь хүүхэд, насанд хүрэгчдэд амьсгалын замын халдварын эрсдлийг бууруулж болзошгүй гэж дүгнэжээ [3.35-38]. 2017 онд Мартинеу нар амьсгалын замын цочмог халдварын эрсдэл болон Д аминдэм агуулсан бүтээгдэхүүний хамаарлыг 25 судалгаанаас оролцогчдын ( $n=10.933$ ) санамсаргүй тойм, мета-анализид хийсэн [36]. Судлаачид өдөр бүр эсвэл долоо хоног тутмын Д аминдэм агуулсан бүтээгдэхүүнүүд нь амьсгалын замын халдвараас хамгаалж байсан ба ерөнхийдөө аюулгүй байсан гэсэн дүгнэлтэнд хүрсэн байна.

Д аминдэмийн вируст халдварын эрсдэлд үзүүлэх нөлөөг судлах хамгийн сүүлийн үеийн коронавирусын халдварын цар тахлын системчилсэн дүн шинжилгээнүүд нь Д аминдэмийн дутлын үед клиник шинж тэмдэг илрэх эрсдэл нэмэгдэж, Д аминдэм хэрэглэсэн үед вирусын репликацийг бууруулах замаар халдварт үйл явцын эрсдэл буурч байгааг харуулж байна [39].

Тиймээс судалгааны үр дүнгээр COVID-19 халдварын хамгийн хүнд явцтай өвчтнүүдийн ийлдэс дэх Д аминдэм (25-гидроксикальциферол)-ийн түвшинг мэдэгдэхүйц буурсан байна [40]. Шинжилгээнд үндэслэн шинэ коронавирусын халдвар гарсантай холбогдуулан эмнэлэгт хэвтэн эмчлүүлж буй өвчтнүүд, эрсдэлт бүлэг, вирус тээгч буюу өвчтөнтэй удаан хугацааны холбоо бүхий хүмүүст Д аминдэмийг өдөрт 2000-5000 IU тунгаар хэрэглэхийг санал болгосон.

Шаардлагатай бол тунг нэмэгдүүлэх боломжтой [41].

Д аминдэмийн бүлэгт 6 ширхэг биоидэвхит тосонд уусдаг бодис (D1-D6) багтах бөгөөд организмын кальци-фосфорын тэнцвэрийг хадгалах, ясны эдийг бэхжүүлэх болон дархлаа, мэдрэлийн системийн хэвийн үйл ажиллагааг дэмжихэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Хамгийн гол биоидэвхит бодис нь D2 аминдэм (эргокальциферол) ба D3 аминдэм (холекальциферол) юм.

D2 аминдэм хүн болон амьтны бие махбодид байдаггүй бөгөөд харин эрдэмтэд D2 аминдэмийн урьтал хэлбэр болох эргостеринийг эсгэгч, талх, мөөг болон зарим нэгэн ургамалд илрүүлсэн бөгөөд уг бодис нь бие махбодид ороод эргокальциферол болон хувирдаг байна. D3 аминдэмийг бие махбод 2 хэлбэрээр хүлээн авдаг. Энэ нь нарны хэт ягаан туяанд өртөх үед арьсны эсүүдэд үүсдэг.

Хүн өдөрт наранд 15-30 минутын турш байхад D3 аминдэмийн хангалттай хэмжээний тунг авч чадна гэж үздэг. Мөн амьтны гаралтай бүтээгдэхүүнээр биед ордог. Холекальциферол нь ургамлын гаралтай хоол хүнсэнд байдаггүй. Үхрийн болон хонины элэг, бөөр нь холекальциферолын сайн эх үүсвэр юм. Сүү, сүүн бүтээгдэхүүнийг өдөр бүр хангалттай хэмжээгээр хэрэглэхэд D3 аминдэмийн концентрацийг хадгалж болно.

Байгалийн гаралтай D аминдэмийг хоол хүнсээр хангалттай авч чаддаггүй тул D аминдэмийг нэмэлтээр хэрэглэх хэрэгтэй.

Зөвлөмж: Өдөр бүр D аминдэмийг хэрэглэх нь амьсгалын замын цочмог халдварын эрсдлийг бууруулдаг тул хоногт 2000 ОУН (50 мкг/хоногт) хэрэглэнэ. COVID-19 халдвартай бол хоногт 2000-5000 ОУН, хоногийн тунг нэмэгдүүлж, 8 долоо хоног хүртэл хугацаагаар хэрэглэх боломжтой.

### **А Аминдэм**

А аминдэм нь хүний биед нийлэгждэггүй, хоол тэжээлээр зайлшгүй авах шаардлагатай, тосонд уусдаг аминдэм юм. А аминдэм нь биеийн эсэргүүцлийг сайжруулж, арьс салст, нүд салст бүрхэвчийг хамгаалахаас гадна халдварын эсрэг чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. А аминдэм дутахад хучуур эдийн эсүүдийн хэвийн үйл ажиллагаа алдагдах, хучуур эдийн хамгаалах үүрэг нь алдагдахад хүргэдэг тул халдвар авах магадлал өндөр байдаг. Иймд А аминдэмийн дутлыг нөхөх эмчилгээ нь уушгины

хатгалгаа өвчтэй хүмүүсийг эмчлэх, эмгэг байдлыг сайжруулахад тусална [42-45]. Шинэ коронавирусын халдварын үед А аминдэмийн хэрэглээг үнэлэхийн тулд нэмэлт судалгаа хийх шаардлагатай байна.

### **Е Аминдэм**

Судалгаанаас харахад Е аминдэмийн дутал нь лимфоцит, NK буюу байгалийн устгагч эсийн тархалт буурч, иммуноглобулины нийлэгжилт, нейтрофил дахь фагоцитоз буурч, харин түүнийг тогтмол хэрэглэснээс халдварт үйл явцад ахмад болон өндөр настангуудын тэсвэртэй байдал нэмэгддэг [46]. Тиймээс Е аминдэмийг өдөрт 200 ОУН тунгаар тогтмол хэрэглэснээр ахимаг насны хүмүүсийн амьсгалын дээд замын халдварын эрсдэл буурсан байна [47]. Одоогоор Е аминдэм шинэ коронавирусын халдвараас урьдчилан сэргийлэх, эмчлэхэд ямар үүрэг гүйцэтгэж байгааг судалж эхлээгүй байна.

### **Омега-3 ханаагүй тосны хүчил**

Үрэвсэл нь дархлааны хариу урвалын гол бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Энэхүү хариу үйлдлийг хэд хэдэн төрлийн эсүүдээс үүссэн үрэвслийн эсрэг янз бүрийн медиаторууд өдөөж улмаар шингэний шилжилт, дархлааны эсүүд болон халдварыг арилгах үүрэгтэй бусад медиаторуудын шилжилт хөдөлгөөнийг үүсгэдэг. Эдгээрт омега-3 ханаагүй хүчил, эйкозапентаены хүчил (EPA), докозагексаены хүчил (DHA) багтдаг. Эдгээр молекулууд бусадтай хамт амьсгалын зам болон бусад системийн үрэвслийг арилгах, эдгэрэлтийг дэмжих үүрэгтэй [5,48]. Эдгээр орлуулшгүй тосны хүчлүүдийн дутал нь үрэвслийн процессийн эдгэрэлт удаашрах буюу дутуу эдгэрэлтэнд хүргэж болзошгүйг анхаарах хэрэгтэй [48]. Энэ нь хяналтгүй амьсгалын замын цочмог хямрал хэлбэрээр илрэх цитокины шуургатай холбоотой [49, 50] хүнд хэлбэрийн COVID-19 халдварын хүрээнд ихээхэн ач холбогдолтой байж болох юм. Антиоксидант үйлчилгээтэй, омега-3 ханаагүй хүчил (эйкозапентаены хүчил-EPA ба докозагексаены хүчил-DHA) бүхий бүтээгдэхүүнүүдийг амьсгалын замын цочмог зовиурийн хам шинжтэй өвчтнүүдэд хийсэн хэд хэдэн судалгаанд ашигласан байна. [51-53].

Саяхан хийгдсэн эдгээр судалгаануудын тоймоос харахад 28 хоногт цусан дахь хүчилтөрөгчийн хангамж сайжирч, хиймэл амьсгалтын аппаратын шаардлага буурч, шинэ эрхтэн гэмтэх тохиолдол, эрчимт эмчилгээний тасагт байх хугацаа, нас баралт буурсан байна [54]. Тиймээс эдгээр үр дүн нь эйкозапентаены

хүчил (EPA) ба докозагексаены хүчил (DHA)-ийн үрэвсэл, уушгины гэмтлийг бууруулахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг болохыг харуулж байна.

Омега-3 ханаагүй хүчил (эйкозапентаены хүчил EPA+ докозагексаены хүчил DHA)-ийн хангалттай хэрэглээ нь эдгээр өөх тосны хүчлүүдийн үрэвслийн эсрэг метаболит, түүний дотор амьсгалын замд нийлэгжил үүсгэх замаар үрэвслийн регрессийг дэмждэг [5, 83].

**Зөвлөмж:** Омега-3 ханаагүй хүчил нь дархлааны тогтолцооны үйл ажиллагааг дэмжиж, ялангуяа үрэвслийн регрессийг дэмжихэд тустай бөгөөд эсийн мембраны хэвийн байдлыг хангахад чухал үүрэгтэй байдаг.

Иймд дэлхийн, бүс нутгийн болон үндэсний шинжээчдийн зөвлөмжийн дагуу EPA, DHA-ийн хоногийн хэрэглээ 250 мг / хоног байна [84-86]. Мөн Омега-3 ханаагүй хүчил нь загасны тосонд ихээр агуулагддаг ба мах болон сүү өндгөнд ч байдаг.

### Цайр

Биеийн дархлааны хамгаалалтыг бий болгоход цайрын үүрэг оролцооны талаар олон судалгаа байдаг [55]. Цайр нь төрөлхийн ба олдмол дархлааны тогтолцооны эсүүдийн хэвийн үйл ажиллагааг хангахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Цайрын дутал нь лимфоцитын үүсэх, идэвхжих, боловсорч гүйцэх үйл ажиллагаанд саад учруулж, цитокинаар дамжин эс хоорондын холбоог тасалдуулж, организмын төрөлхийн дархлааны тогтолцоог сулруулдаг [56, 57].

Цайрын дутал нь эсийн үржих процесс тасалдах ба В-лимфоцит, CD8 + Т-лимфоцитын боловсролт буурах, байгалийн алуурчин эсийн хэвийн үйл ажиллагаа, IL-2 нийлэгжилт, эсийн дархлааны хариу урвалыг алдагдуулахад хүргэдэг [58-60].

Цайр нь вирусын тоосонцорыг үржүүлэхэд шаардлагатай PHX полимеразыг дарангуйлах чадвартай бөгөөд энэ нь *in vitro* SARS-CoV-аар нотлогдсон тул вирусын үржлийг эсэргүүцэхэд цайр гол үүрэг гүйцэтгэдэг гэсэн таамаглалыг дэвшүүлсэн байдаг [61-63]. Мөн цайртай холбогддог металиотионинууд нь вирусын эсрэг хамгаалалтын үр нөлөөнд тодорхой үүрэг гүйцэтгэдэг [64]. Хамгийн сүүлийн үеийн мета-анализын судалгаанд цайрын тогтмол хэрэглээ нь ханиадны шинж тэмдгийн үргэлжлэх хугацаа болон хүнд хэлбэрийн уушгины хатгалгаа, нас баралт буурч байгааг нотолсон байна. Иймд санал болгож буй хоногт хэрэглэх тун нь 30 мг орчим байна [65-68]. Гэсэн хэдий ч COVID-19

халдварын үед цайрын бэлдмэлийн үр дүнгийн талаар нотолгоотой судалгаа одоогоор хийгдээгүй байна.

**Зөвлөмж:** Цайрын хэт дутал нь дархлаанд сөргөөр нөлөөлдөг тул хоногийн тун нь 8-11 мг/хоногт хэлбэлздэг. Вируст халдварын үед хоногт 30 мг тунгаар нэмж хэрэглэхийг зөвлөсөн байна.

### Селен

Вирусын халдвартай холбоотой шим тэжээлийн бодисын дутлын үед селен (Se) нь антиоксидант хамгаалалтын чухал үүрэг гүйцэтгэх ба эсэд дохио өгөх болон эсийн гомеостаз зэрэгт чухал үүрэг гүйцэтгэдэг (87,88). Селений биологийн идэвхжилийн ихэнх хэсэг нь селенопротеины бүлэгт хамаарах маш ховор амин хүчил болох селеноцистеин агуулагдагтай холбоотой юм. Селенопротеины илэрлийг гол зохицуулагч болох селений дутал нь зарим вирусын эмгэг төрүүлэгчтэй холбоотой байдаг. Үүнээс гадна селенопротеины хэлбэр болох глутатионпероксидаза (GPX), тиоредоксинредуктаза (TXNRD) вирусын репликацын янз бүрийн загварт чухал үүрэг гүйцэтгэдэг байна (88).

Селен нь хөхтөн амьтдын исэлдэх-нөхөн сэргээх биологийн урвалын чухал бичил элемент юм. Хүнс бол хөхтөн амьтдын селений хэрэглээний гол эх үүсвэр бөгөөд зөвхөн таван молекул (селеноцистеин, селенометионин, селенонин, селенит, селенат) нь хоол хүнсэнд дэх биологийн хувьд боломжтой селенийг бүрдүүлж өгдөг. Эпидемиологийн олон тооны судалгаагаар селений дутал нь хавдар, мэдрэлийн өвчин, зүрх судасны эмгэг, халдварт өвчин зэрэг олон эмгэг үүсэх эрсдлийг нэмэгдүүлдэг болохыг тогтоожээ. Селений хэрэглээ 50 микрограммаас доогуур байвал зүрх судасны болон хавдрын эрсдэл эрс нэмэгддэг. Эдгээр өвчнөөс урьдчилан сэргийлэхийн тулд 300 мкг хүртэлх тунг хэрэглэхийг зөвлөдөг. Насанд хүрэгчдэд зөвлөмж болгож буй селений өдөр тутмын зохистой хэрэглээ нь өдөрт 50-70 мкг байна.

**Зөвлөмж:** Селен нь исэлдэх-нөхөн сэргээх үйлдэлтэй чухал бичил элемент бөгөөд селений дутал нь хавдар, мэдрэлийн өвчин, зүрх судасны эмгэг, халдварт өвчин зэрэг олон эмгэг үүсэх эрсдлийг нэмэгдүүлдэг тул насанд хүрэгчдэд зөвлөмж болгож буй селений хоногийн хэрэглээ нь 50-70 мкг байна.

### Шим тэжээлийн зохистой хэрэглээ

Шим тэжээлийн зохистой хэрэглээг тэнцвэртэй, олон төрлийн хоол хүнсээр нөхөх боломжтой

боловч нийт хүн амын дунд үүнийг хэрэгжүүлэхэд хэцүү байж болно. Хоол тэжээлийн дутал нь тодорхой түвшинд байсаар байдаг [76-79]. Түүнчлэн дархлаа тогтолцооны үеийн оновчтой хоол тэжээлийн дэмжлэг нь тодорхой зарим нэгэн микроэлементүүдийн хувьд болон халдвар бусад стресс хүчин зүйлүүдээс үүдэн зөвлөмж болгож буй зохистой хэмжээнээс хэтрүүлэн авах шаардлага үүсдэг.

Ялангуяа халдварын үед С аминдэмийн хэмжээ буурдаг тул цусанд агуулагдах түүний хэвийн түвшинг сэргээхэд илүү их хэрэглээ шаардлагатай байдаг [2, 80]. Жишээ нь: уушгины хатгалгаа бүхий өвчтөнд С аминдэмийг 200 мг/хоногт хэрэглүүлэхэд уг нэмэгдэл нь сийвэн болон эсийн С аминдэмийн түвшинг сэргээж, амьсгалын замын шинж тэмдгүүд буурч, эмнэлэгт хэвтэх нь тунгаас хамааралтайгаар буурсан байна [81].

Мөн зарим өвчтөнд ходоод гэдэсний хурц шинж тэмдэг илэрч байгааг харгалзан, хоол тэжээлийг амаар хэрэглэхийг хязгаарлаж, олон тооны шим тэжээлийг парентераль аргаар хэрэглэх ч шаардлага гардаг [82].

Микроэлементүүд болон Омега-3 ханаагүй хүчлүүд нь хоол тэжээлийн дутлыг арилгах, дархлааны системийн оновчтой ажиллагааг хадгалах, улмаар халдварын эрсдэл, үр дагаврыг бууруулах аюулгүй, үр дүнтэй арга юм [2, 4]. Хэрэглээ нь эрх бүхий байгууллагаас тогтоосон аюулгүй байдлын дээд хязгаарыг хангасан байх ёстой. Тиймээс бичил тэжээлийн үндсэн шаардлагыг хангаж буй олон төрлийн амин дэм, эрдэс бодис агуулсан бүтээгдэхүүнийг зөв зохистой хооллолтоос гадуур нэмэлтээр хэрэглэхийг зөвлөж байна.

### Дүгнэлт

Вакцинжуулалт, эрүүл ахуйн дэглэм барих зэрэг нийгмийн эрүүл мэндийн арга хэмжээнүүд нь халдвар, түүний дотор амьсгалын замын цочмог вирусын тархалт, өртөлтийг хязгаарлахад чухал ач холбогдолтой юм. Гэсэн хэдий ч COVID-19-ийн халдварын одоогийн байдал, амьсгалын замын халдварын өвчлөл, нас баралтын жилийн түвшин ерөнхийдөө эдгээр арга хэмжээ нь хангалттай биш гэдгийг тодорхой харуулж байна. Тиймээс дархлааны системийг хадгалах аюулгүй, зардал багатай нэмэлт стратеги шаардлагатай байна. Энэ стратеги бол дархлааны статусыг хангалттай шим тэжээлээр хангах явдал юм. Макро ба микроэлементүүдийг оновчтой хэрэглэх, түүнчлэн аминдэм ба микроэлементүүдийг нэмж өгөх нь дархлаа

хамгаалалтыг сайжруулж, халдварын үр нөлөөг хянахад тусалдаг бөгөөд шинээр эмгэг төрүүлэгч вирусын илүү хоруу чанар бүхий омгийг хязгаарлахад тусалдаг. Үүний дагуу нийгмийн эрүүл мэндийг сайжруулах, улирлын чанартай болон шинээр гарч ирж буй вируст халдварын нөлөөг хязгаарлахад хоол тэжээлийн стратеги чухал ач тустай юм.

### Ном зүй

1. World Health Organization official website accessed in March 2020. URL address: <https://www.who.int/healthtopics/coronavirus>.
2. Carr, A.C.; Maggini, S. Vitamin C and immune function. *Nutrients* 2017, 9, 1211.
3. Martineau, A.R.; Jolliffe, D.A.; Hooper, R.L.; Greenberg, L.; Aloia, J.F.; Bergman, P.; Dubnov-Raz, G.; Esposito, S.; Ganmaa, D.; Ginde, A.A.; et al. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: Systematic review and meta-analysis of individual participant data. *BMJ* 2017, 356, i6583.
4. Gombart, A.F.; Pierre, A.; Maggini, S. A review of micronutrients and the immune system - working in harmony to reduce the risk of infection. *Nutrients* 2020, 12, 236.
5. Calder, P.C. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: Nutrition or pharmacology?: Omega-3 fatty acids and inflammation. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 2012, 75, 645–662.
6. Gomes F, Schuetz P, Bounoure L, Austin P, Ballesteros-Pomar M, Cederholm T. ESPEN guideline on nutritional support for polymorbid internal medicine patients. *Clin Nutr* 2018;37:336e53.
7. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr* 2019;38:10e47.
8. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr* 2019;38:48e79.
9. Milner JJ, Beck MA. The impact of obesity on the immune response to infection. *Proc Nutr Soc* 2012;71:298–306.doi:10.1017/S0029665112000158.
10. Andersen CJ, Murphy KE, Fernandez ML . Impact of obesity and metabolic syndrome on

- immunity. *Adv Nutr* 2016;7:66–75. doi:10.3945/an.115.010207.
11. Honce R, Schultz-Cherry S. Impact of obesity on influenza A virus pathogenesis, immune response, and evolution. *Front Immunol* 2019;10:1071. doi:10.3389/fimmu.2019.01071.
  12. Frasca D, Diaz A, Romero M, et al . Ageing and obesity similarly impair antibody responses. *Clin Exp Immunol* 2017;187:64–70. doi:10.1111/cei.12824.
  13. O’Shea D, Hogan AE. Dysregulation of natural killer cells in obesity. *Cancers* 2019;11:E573. doi:10.3390/cancers11040573.
  14. Huttunen R, Syrj nen J. Obesity and the risk and outcome of infection. *Int J Obes* 2013;37:333–40. doi:10.1038/ijo.2012.62.
  15. Dobner J, Kaser S. Body mass index and the risk of infection - from underweight to obesity. *Clinical Microbiology and Infection* 2018;24:24–8. doi:10.1016/j.cmi.2017.02.013.
  16. Frasca D, Blomberg BB. The impact of obesity and metabolic syndrome on vaccination success. *Interdiscip. Top. Gerontol. Geriatr* 2020;43:86–97.
  17. Paich HA, Sheridan PA, Handy J, et al . Overweight and obese adult humans have a defective cellular immune response to pandemic H1N1 influenza A virus. *Obesity* 2013;21:2377–86. doi:10.1002/oby.20383.
  18. Calder PC, Ahluwalia N, Brouns F, et al . Dietary factors and low-grade inflammation in relation to overweight and obesity. *Br J Nutr* 2011;106:S5– 78. doi:10.1017/S0007114511005460.
  19. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, et al . High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity*. In Press 2020. doi:doi:10.1002/oby.22831.
  20. Zhang, L, Liu, Y. Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. *J. Med. Virol.* 2020; 92 (5): 479-90.
  21. Li P, Yin YL, Li D, Kim SW, Wu G. Amino acids and immune function. *Br. J. Nutr.* 2007;98(2):237-52.
  22. Gleeson M: Exercise, nutrition and immunity; in Calder PC, Yaqoob P (eds): *Diet, Immunity and Inflammation*. Cambridge, Woodhead Publishing, 2013, chapter 26. ISBN: 9780857090379. pp 652-85.
  23. Maggini S, Pierre A, Calder PC. Immune Function and Micronutrient Requirements Change over the Life Course. *Nutrients*. 2018 Oct 17;10(10). pii: E1531.
  24. Mehta NM, Duggan CP. Nutritional deficiencies during critical illness. *Pediatr. Clin. North Am.* 2009 Oct;56(5):1143-60.
  25. Fowler AA, Truwit JD, Hite RD, et al. Effect of Vitamin C Infusion on Organ Failure and Biomarkers of Inflammation and Vascular Injury in Patients With Sepsis and Severe Acute Respiratory Failure: The CITRIS-ALI Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019;322(13):1261–1270. doi:10.1001/jama.2019.11825.
  26. Hemилд, H. Vitamin C and infections. *Nutrients* 2017, 9, 339.
  27. Hemилд, H.; Louhiala, P. Vitamin C for preventing and treating pneumonia. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2013.
  28. Hemилд, H.; Chalker, E. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2013.
  29. Liu K, Fang YY, Deng Y, Liu W, Wang MF, Ma JP, Xiao W, Wang YN, Zhong MH, Li CH, Li GC, Liu HG. Clinical characteristics of novel coronavirus cases in tertiary hospitals in Hubei Province. *Chin Med J.* 2020. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000744>.
  30. Carr, A.C. A new clinical trial to test high-dose vitamin C in patients with COVID-19. *Crit Care* 24, 133 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02851-4>.
  31. Gombart, A.F. The vitamin D–antimicrobial peptide pathway and its role in protection against infection. *Future Microbiol.* 2009, 4, 1151.
  32. Greiller, C.; Martineau, A. Modulation of the immune response to respiratory viruses by vitamin D. *Nutrients* 2015, 7, 4240–4270.
  33. Cannell, J.J.; Vieth, R.; Umhau, J.C.; Holick, M.F.; Grant, W.B.; Madronich, S.; Garland, C.F.; Giovannucci, E. Epidemic influenza and vitamin D. *Epidemiol. Infect.* 2006, 134, 1129–1140.
  34. Jolliffe, D.A.; Griffiths, C.J.; Martineau, A.R. Vitamin D in the prevention of acute respiratory

- infection: Systematic review of clinical studies. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2013, 136, 321–329.
35. Autier, P.; Mullie, P.; Macacu, A.; Dragomir, M.; Boniol, M.; Coppens, K.; Pizot, C.; Boniol, M. Effect of vitamin D supplementation on non-skeletal disorders: A systematic review of meta-analyses and randomised trials. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017, 5, 986–1004.
36. Martineau, A.R.; Jolliffe, D.A.; Greenberg, L.; Aloia, J.F.; Bergman, P.; Dubnov-Raz, G.; Esposito, S.; Ganmaa, D.; Ginde, A.A.; Goodall, E.C.; et al. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory infections: Individual participant data meta-analysis. *Health Technol. Assess* 2019, 23, 1–44.
37. Rejnmark, L.; Bislev, L.S.; Cashman, K.D.; Eir hksdottir, G.; Gaksch, M.; Grøbler, M.; Grimnes, G.; Gudnason, V.; Lips, P.; Pilz, S.; et al. Non-skeletal health effects of vitamin D supplementation: A systematic review on findings from meta-analyses summarizing trial data. *PLoS ONE* 2017, 12, e0180512.
38. Bergman, P.; Lindh, E.U.; Björkhem-Bergman, L.; Lindh, J.D. Vitamin D and respiratory tract infections: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS ONE* 2013, 8, e65835.
39. Grant, W.B.; Lahore, H.; McDonnell, S.L.; Baggerly, C.A.; French, C.B.; Aliano, J.L.; Bhattoa, H.P. Evidence that Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths. *Nutrients* 2020, 12, 988. <https://doi.org/10.1111/apt.15731> and <https://doi.org/10.1111/apt.15764>
40. Alipio, Mark, Vitamin D Supplementation Could Possibly Improve Clinical Outcomes of Patients Infected with Coronavirus-2019 (COVID-19) (April 9, 2020). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3571484>.
41. Wu F, Zhao S, Yu B. et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature.* 2020. Published online Feb 3. doi:<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2008-3>.
42. Brown CC, Noelle RJ. Seeing through the dark: new insights into the immune regulatory functions of vitamin A. *Eur J Immunol* 2015;45:1287–95.doi:10.1002/eji.201344398.
43. Larange A, Cheroutre H. Retinoic acid and retinoic acid receptors as pleiotropic modulators of the immune system. *Annu Rev Immunol* 2016;34:369–94.doi:10.1146/annurev-immunol041015-055427.
44. Huang Z, Liu Y, Qi G, et al . Role of vitamin A in the immune system. *JCM* 2018;7:258. doi:10.3390/jcm7090258.
45. Hu N, QB L, Zou SY. Effect of vitamin A as an adjuvant therapy for pneumonia in children: a meta analysis. *Zhongguo Dang Dai Er. Ke. Za Zhi* 2018;20:146–53.
46. Lee G, Han S. The role of vitamin E in immunity. *Nutrients* 2018;10:614.doi:10.3390/nu10111614.
47. Hemild H. Vitamin E administration may decrease the incidence of pneumonia in elderly males. *Clin Interv Aging* 2016;11:1379–85.doi:10.2147/CIA.S114515 pmid:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27757026>.
48. Basil, M.C.; Levy, B.D. Specialized pro-resolving mediators: Endogenous regulators of infection and inflammation. *Nat. Rev. Immunol.* 2016, 16, 51–67.
49. Mehta, P.; McAuley, D.F.; Brown, M.; Sanchez, E.; Tattersall, R.S.; Manson, J.J. COVID19: Consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet* 2020, 395, 1033–1034.
50. Pedersen, S.F.; Ho, Y.-C. SARS-CoV-2: A Storm is Raging. *J. Clin. Investig.* 2020.
51. Gao, Y.; Zhang, H.; Luo, L.; Lin, J.; Li, D.; Zheng, S.; Huang, H.; Yan, S.; Yang, J.; Hao, Y.; et al. Resolvin D1 improves the resolution of inflammation via activating NF- $\kappa$ B p50/p50-mediated cyclooxygenase-2 expression in acute respiratory distress syndrome. *J. Immunol.* 2017, 199, 2043–2054.
52. Sham, H.P.; Walker, K.H.; Abdunour, R.-E.E.; Krishnamoorthy, N.; Douda, D.N.; Norris, P.C.; Barkas, I.; Benito-Figueroa, S.; Colby, J.K.; Serhan, C.N.; et al. 15-epi-Lipoxin A4, Resolvin D2, and Resolvin D3 induce NF- $\kappa$ B regulators in bacterial pneumonia. *J. Immunol.* 2018, 200, 2757–2766.
53. Sekheri, M.; El Kebir, D.; Edner, N.; Filep, J.G. 15-Epi-LXA4 and 17-epi-RvD1 restore TLR9-mediated impaired neutrophil phagocytosis and accelerate resolution of lung inflammation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2020.
54. Dushianthan, A.; Cusack, R.; Burgess, V.A.;



- Grocott, M.P.; Calder, P.C. Immunonutrition for acute respiratory distress syndrome (ARDS) in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2019.
55. Wessels I, Maywald M, Rink L, et al . Zinc as a gatekeeper of immune function. *Nutrients* 2017;9:1286.doi:10.3390/nu9121286.
  56. Maares, M.; Haase, H. Zinc and immunity: An essential interrelation. *Arch. Biochem. Biophys.* 2016, 611, 58–65.
  57. Gammoh, N.Z.; Rink, L. Zinc in infection and inflammation. *Nutrients* 2017, 9, 624.
  58. Maares M , Haase H . Zinc and immunity: an essential interrelation. *Arch Biochem Biophys* 2016;611:58–65.doi:10.1016/j.abb.2016.03.022.
  59. Hojyo S, Fukada T. Roles of zinc signaling in the immune system. *J Immunol Res* 2016;2016:1–21.doi:10.1155/2016/6762343.
  60. Subramanian Vignesh K, Deepe GS. Immunological orchestration of zinc homeostasis: the battle between host mechanisms and pathogen defenses. *Arch Biochem Biophys* 2016;611:66–78. doi:10.1016/j.abb.2016.02.020.
  61. Maywald M, Wessels I, Rink L. Zinc signals and immunity. *Int J Mol Sci* 2017;18:2222. doi:10.3390/ijms18102222.
  62. Read SA, Obeid S, Ahlenstiel C, et al . The role of zinc in antiviral immunity. *Adv Nutr* 2019;10:696–710.doi:10.1093/advances/nmz013.
  63. Gammoh NZ, Rink L. Zinc in infection and inflammation. *Nutrients* 2017;9:624. doi:10.3390/nu9060624 pmid:http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28629136.
  64. Read SA, Obeid S, Ahlenstiel C, et al . The role of zinc in antiviral immunity. *Adv Nutr* 2019;10:696–710.doi:10.1093/advances/nmz013.
  65. Barnett JB, Dao MC, Hamer DH, et al . Effect of zinc supplementation on serum zinc concentration and T cell proliferation in nursing home elderly: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2016;103:942–51.doi:10.3945/ajcn.115.115188.
  66. Hemild H. Zinc lozenges and the common cold: a meta-analysis comparing zinc acetate and zinc gluconate, and the role of zinc dosage. *JRSM Open* 2017;8:205427041769429. doi:10.1177/2054270417694291.
  67. Lassi ZS, Moin A, Bhutta ZA. Zinc supplementation for the prevention of pneumonia in children aged 2 months to 59 months. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;12:CD005978.doi:10.1002/14651858.CD005978.pub3.
  68. Wang L, Song Y. Efficacy of zinc given as an adjunct to the treatment of severe pneumonia: a meta-analysis of randomized, double-blind and placebo-controlled trials. *Clin Respir J* 2018;12:857–64.doi:10.1111/crj.12646.
  69. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr* 2017;36:49e64.
  70. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T et al., GLIM Core Leadership Committee, GLIM Working Group. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - a consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr* 2019;38:1e9.
  71. Laviano A, Koverech A, Zanetti M. Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID19). *Nutrition*. 2020;74:110834. doi:10.1016/j.nut.2020.110834.
  72. Li XY, Du B, Wang YS, Kang HYJ, Wang F, Sun B, Qiu HB, Tong ZH. The key points in treatment of the critical coronavirus disease 2019 patient. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2020, 43: Prepublished online.
  73. Nicolo M, Heyland DK, Chittams J, Sammarco T, Compher C. Clinical Outcomes Related to Protein Delivery in a Critically Ill Population: A Multicenter, Multinational Observation Study. *JPEN J. Parenter. Enteral. Nutr.* 2016;40(1), 45–51.
  74. Weijs PJ, Mogensen KM, Rawn JD, Christopher KB. Protein Intake, Nutritional Status and Outcomes in ICU Survivors: A Single Center Cohort Study. *J. Clin. Med.* 2019;8(1): 43.
  75. Riccardo Caccialanza, Alessandro Laviano, Federica Lobascio, Elisabetta Montagna, Raffaele Bruno, Serena Ludovisi, Angelo Guido Corsico, Antonio Di Sabatino, Mirko Belliato, Monica Calvi, Isabella Iacona, Giuseppina Grugnetti, Elisa Bonadeo, Alba Muzzi, Emanuele Cereda, Early nutritional

- supplementation in non-critically ill patients hospitalized for the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): Rationale and feasibility of a shared pragmatic protocol, *Nutrition*, Volume 74, 2020, 110835, ISSN 0899-9007, <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110835>.
76. Maggini, S.; Pierre, A.; Calder, P. Immune function and micronutrient requirements change over the life course. *Nutrients* 2018, 10, 1531.
77. Bailey, R.L.; West, K.P., Jr.; Black, R.E. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann. Nutr. Metab.* 2015, 66, 22–33.
78. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Рисник Д.В., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы // *Вопр. питания*. 2017. Т. 86, № 4. С. 113-124.
79. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Витаминная обеспеченность взрослого населения Российской Федерации: 1987-2017 гг.// *Вопр. питания*. 2018. Т. 87, № 4. С. 62-68.
80. Carr, A.C. Vitamin C in pneumonia and sepsis. In *Vitamin C: New Biochemical and Functional Insights*; Chen, Q., Vissers, M.C.M., Eds.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2020; pp. 115–135.
81. Hunt, C.; Chakravorty, N.K.; Annan, G.; Habibzadeh, N.; Schorah, C.J. The clinical effects of vitamin C supplementation in elderly hospitalised patients with acute respiratory infections. *Int. J. Vit. Nutr. Res.* 1994, 64, 212–219.
82. Singer P., Blaser A.R., Berger M.M., Alhazzani W., Calder P.C., Casaer M.P. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019;38:48–79.
83. Ran, L.; Zhao, W.; Wang, J.; Wang, H.; Zhao, Y.; Tseng, Y.; Bu, H. Extra dose of vitamin C based on a daily supplementation shortens the common cold: A meta-analysis of 9 randomized controlled trials. *BioMed Res.Int.* 2018.
84. Методические рекомендации 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
85. EFSA Panel on Dietetic Products. Scientific opinion on dietary reference values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA J.* 2010, 8, 1461.
86. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Chapter 2: Summary of conclusions and dietary recommendations on total fat and fatty acids. In *Fats and Fatty Acids in Human Nutrition: Report of An Expert Consultation: 10–14 November 2008, Geneva*; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy, 2010; pp. 9–20.
87. Taylor EW, Ruzicka JA, Premadasa L, Zhao L. Cellular selenoprotein mRNA tethering via antisense interactions with Ebola and HIV-1 mRNAs may impact host selenium biochemistry. *Curr Top Med Chem* 2016;16:1530–5.
88. Steinbrenner H, Al-Quraishy S, Dkhil MA, Wunderlich F, Sies H. Dietary selenium in adjuvant therapy of viral and bacterial infections. *Adv Nutr* 2015;6:73–82