Бага, дунд орлоготой орнуудад тохиолдох Коронавируст халдвар (COVID-19)-тай эмчлүүлэгсдийг бөөрний цочмог гэмтэцээс урьдчилан сэргийлэх, эмчлэх хялбаршуулсан зааварчилгаа

Кристинс Руд[1], ЕлифЧизмец [2], Габриела Гали[3], Ганболд Лүндэг[4], Маркус Шульц[5,6], Алфред Папали[7]

[1]Питтсбургийн Их Сургууль, Амь тэнссэн үеийн анагаах ухаан судлалын тэнхим, Питтсбург, АНУ
[2]Торонтогийн Их Сургууль, Амь тэнссэн үеийн анагаах ухаан судлалын салбар, Канад
[3]Питтсбургийн Их Сургууль, Анагаах Ухааны Сургууль, Питтсбург, АНУ
[4] АШУҮИС, Яаралтай тусламж, мэдээгүйжүүлэг судлалын тэнхим, Улаанбаатар, Монгол
[5]Махидолын Их Сургууль, Халуун орны эмнэлзүйн анагаахын тэнхим, Тайланд
[6]Махидол-Оксфордын Эмнэлзүйн судалгааны төв (MORU)
[7] Шарлотте "Atrium Health", Амь тэнссэн үеийн анагаах ухаан судлалын тэнхим, АНУ
ganbold@mnums.edu.mn

Хураангуй

Коронавирус(COVID-19)-ын халдварын улмаас бөөрний цочмог гэмтэц (БЦГ) учирсантохиолдолд өвчтөнүүдийг эмчлэх тухай боловсруулан гаргасан өвлөмжүүд нь ихэвчлэн өндөр орлоготой орнуудад нөөц хангамж сайтай, эрчимт эмчилгээний тасгаас гаргасан нотолгоон дээр үндэслэгдэж байна.

Эдгээр зөвлөмжүүдийг бага, дунд орлоготой орнууд(БДОО)-ын нөөц хязгаарлагдмал нөхцөлд эмнэлзүйн практик үйл ажиллагаанд хэрэглэх боломж бололцоо хомс, ач холбогдол багатай байдаг. БДОО-уудад тохиолдох коронавирусын халдварын үеийн бөөрний цочмог гэмтэцээс урьдчилан сэргийлэх, оношлох, эмчлэх талаарх практик зөвлөмжүүдийн бид боловсруулан гаргасан болно.

Коронавирусын халдвар авсан эмчлүүлэгсдийг бөөрний цочмог гэмтлээс урьдчилан сэргийлэх зорилгоор орчих цусны эзлэхүүнийг нэмэгдүүлэн заалтаар коллойд шингэнээс илүүтэй кристаллойд уусмалыг судсаар сэлбэх шингэн болгон сонгон авах, амьсгалын дутагдалтай өвчтөнүүдэд шингэн сэлбэх хэмжээг эрс бууруулах, өвчтөний шингэний тэнцвэрийг сөрөг үзүүлэлтэй байлгахыг зөвлөж байна.

БДОО-уудад учрах COVID-19 халдвар авсан эмчлүүлэгсдийн дунд креатинины түвшин нэмэгдсэн бол БЦГ-тэй хэмээн үзэж тохирох эмчилгээг хугацаа алдахгүй эхлүүлэх заалттай.

Дээрх өвчтөнийг эмчлэх явцдаа цаашид ялган оношилгоо хийх замаар тухайн тохиолдолд БЦГ байсан эсэхийг тодруулна. COVID-19 халдвартай бөөрний үйл ажиллагааны алдагдалтай өвчтөнүүдэд БЦГ-ийг оношлохын тулд бололцоотой нөхцөлд сийвэнгийн креатинин, шүлсний мочевины (ихэнх БДОО-д хийдэг нам технологийн шинжилгээ-ред.) хэмжээг тодорхойлох шинжилгээг ЭМАШТ-ийн хүрээнд хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Эрүүл мэндийн тусламж үзүүлдэг бүх шатны байгууллагын ажилтнууд БЦГ-ийн илрүүлэх, эмчлэх арга аргачлалд суралцаж зохих мэдлэгийг эзэмшсэн байх хэрэгтэй.

БДОО-д тохиолдох COVID-19 халдвартай БЦГ-тэй үйлчлүүлэгчдэд сэлбэх шингэний хэмжээг нямбай тохируулан, шингэн сэлбэлтийн хэмжээг хэтрүүлэхгүйгээр зүгшрүүлэхийг зөвлөж байна. Коронавирус (COVID-19)-ын хүнд хэлбэрийн халдвартай, амьсгалын дутагдалтай тохиолдолд боломжтой тохиолдолд уушги хамгаалах дэгээр механик амьсгалуулалт хийх замаар цитокиноос үүдэлтэй бөөрний гэмтлээс сэргийлэхийг санал болгож байна.

Амьсгалын цочмог дистресс хамшинж (АДХШ) илэрсэн, COVID-19 халдвартай үед БЦГ-ийг эмчлэх эхний сонголт нь диализ эмчилгээ байх бөгөөд шингэнийг нэвчүүлэн (ультрафилтрац) гаргаж сөрөг тэнцлийг үүсгэх бололцоог олгоно. Харин амьсгалын цочмог дистресс хамшинж илрээгүй COVID-19 халдвартай тохиолдолд БЦГ-ийг хэвлийн диализ хийх замаар эмчлэх боломжтой.

УДИРТГАЛ

Бөөрний цочмог гэмтэц (БЦГ) нь амь тэнссэн хүнд эмгэгийн үед хамгийн олонтой тохиолдох хүндрэл бөгөөд эмнэлзүйн дээрх байдалд нас баралтын гол шалтгаан болж байна.[1]Цочмог халдварын нийтлэг хүндрэлүүд болох гипотензи ба шингэн алдалт нь БЦГ-д хөтлөх үндсэн шалтгаан болж байгаа бөгөөд хүнд халдварын улмаас БЦГ үүсэх нь эмнэлзүйн явцыг хүндрүүлэх, эмнэлэгт хэвтэх хугацааг удаашруулах, хэвтэн эмчлүүлэгчдийн нас баралтыг нэмэгдүүлэх шалтгаан болно.[1-3]

Томуу, томуу төст зэрэг амьсгалын замын бусад халдваруудын[4-5] нэгэн адил коронавирусын хүнд халдвартай хүмүүст БЦГ үүсдэг хийгээд зарим судалгаагаар COVID-19-ийн улмаас эмнэлэгт хэвтэж эмчлүүлж буй өвчтөнүүдийн 3-9% нь БЦГ илэрч, бөөр орлуулах эмчилгээ шаардлагатай болдог.[6-7] COVID-19 халдварын улмаас хэвтэн эмчлүүлэгчдэд халдварын хоёр дахь долоо хоногт БЦГ хамгийн олонтой тохиолддог.[8]

COVID-19 халдвартай өвчтөнд БЦГ үүсэхэд олон хүчин зүйл нөлөөлөх бөгөөд үүнд вирус бөөрний эсийг гэмтээх, шингэний алдагдал-дутал, үжлийн шалтгаант гипотензи эсвэл иммунологийн гарвалтай гэмтэц, бичил судасны эмгэг өөрчлөлт зэргээс хамаарна гэж үздэг.[9-10] COVID-19 халдвар авагсдад үзүүлэх тусламж үйлчилгээнд БЦГ-ийг эрт илрүүлэх, хүндрэлээс урьдчилан сэргийлэх, зүгшрүүлэх эмчилгээг хугацаа алдалгүй эхлүүлэх цаашид бөөрний дутагдал (БД)-ын шатанд орвол орлуулах эмчилгээг хийх зэргийг хамруулан ойлгоно.

Эмнэлзүйн тэргүүн эгнээнд ажиллаж буй эмч нар шингэний зүгшрүүлэг, вирусын эсрэг эмүүд, хавсарсан халдварыг эмчлэх антибиотик, үрэвслийг бууруулах зэрэг олон төрлийн эмчилгээний эрсдэл, ашиг тусыг тэнцвэржүүлэхийг эрмэлзэнэ. Эмчилгээний дээрх бүрэлдэхүүн хэсэг тус бүр өөрийн гэсэн онцлогтой, тулгамдах бэрхшээлтэй байх тул эмнэлзүйнэдгээрчухал бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн харилцан үйлчлэлийг анхааран үзэх шаардлагатай.

Эмнэлзүйд тулгарах дээрх бэрхшээлүүдийн зэрэгцээ хүний нөөц дутагдах болон эм, багаж хэрэгслэлийн нөөц шавхагдах зэрэг нь хүндээр нөлөөлнө. COVID-19 халдвартай өвчтөнүүдэд тохиолдох БЦГ-ийг илрүүлэх, урьдчилан сэргийлэх, тусламж үзүүлэх-эмчлэх талаар БДОО-д хийсэн судалгаа, хэвлэн нийтэлсэн нотолгоог энд тоймлон үзүүлэв.

Арга зүй

Бид БДОО-ын хүрээнд COVID-19-ийн сэжимтэй эсвэл батлагдсан өвчтөнүүдэд тохиолдох БЦГ-ийн онцлогийг илтгэх багц асуултыг боловсруулсан. Эдгээр асуултуудын боловсруулж “БДОО-уудад тохиолдох COVID-19 өвчнийг талаарх судалгааны ажлын хэсэг”-ийн бусад гишүүдэд хянуулав.

Багийн гишүүдийн саналыг авсны дараа “COVID-19 халдварын үеийн БЦГ”-ийг судлах дэд бүлгээс гишүүд асуулт тус бүрээр нотлох баримтыг PubMed ба OVID интернетийн санд хайлт хийж холбогдох нотолгоог цуглуулав. Хэвлэлийн хайлтыг “COVID-19”, “амьсгалын замын бусад вирусууд”, “халдвартай холбоотой тохиолдох БЦГ” зэрэг үгээр хайж холбогдох нотолгоо, нийтлэлүүдийг сонгон боловсруулсан болно.

Холбогдох эх сурвалжийн нотолгооны чанарыг хүчтэй, дунд зэрэг, сул хэмээн хуваасан бөгөөд боловсруулан гаргаж буй зөвлөмжийг өндөр, дунд, бага зэрэглэлтэй хэмээн ангилаад өндөр зэрэглэлийн зөвлөмжийг ***“бид зааварчилж....”*** байна, сулхан зэрэглэлийн зөвлөмжийг ***“бид зөвлөмжилж....”*** байна гэсэн үгүүдээр илэрхийлж оруулсан байна.Бид боловсруулсан зөвлөмжөө “БДОО-д тохиолдох COVID-19 өвчнийг талаарх судалгааны ажлын хэсэг”-ийн бусад гишүүдэд дахин давтан хянуулж саналыг тусгасны эцэст хэвлэн нийтэлж байна.

Асуултууд

Бид COVID-19 халдварын үед тохиолдох БЦГ-ийн талаар дараах дөрвөн асуултыг боловсруулан гаргасан:

1. БДОО-уудад тохиолдох COVID-19 халдвараар өвчлөгсдийг БЦГ-ээс урьдчилан сэргийлэх ямар арга аргачлал байна вэ?
2. БДОО-уудад тохиолдох COVID-19 халдвараар өвчлөгсдөд учрах БЦГ-ийг хэрхэн оношлох вэ?
3. БДОО-уудад COVID-19 халдварын улмаас БЦГ-ээр хүндэрсэн тохиолдлыг хэрхэн эмчлэх вэ, тэдгээрийн хэнд нь бөөр орлуулах эмчилгээ шаардлагатай вэ?
4. COVID-19 халдварын улмаас БЦГ-д өртсөн өвчтөнүүдэд диализийн хүртээмж, үр ашгийг оновчтой болгох ямар боломжууд байна вэ?
5. Дээрх асуултуудтай холбогдон гарах зааварчилгаа хийгээд зөвлөмжийн талаар энэ өгүүлэлд танилцуулна.

Асуулт 1. БДОО-д тохиолдох COVID-19 халдвараар өвчлөгсдийг БЦГ-ээс урьдчилан сэргийлэх ямар арга аргачлал байна вэ?

Үндэслэл

COVID-19 халдварт хүндээр өртсөн өвчтөнийг БЦГ-ээс хэрхэн урьдчилан сэргийлэх арга аргачлал одоог хүртэл бүрэн тодорхойгүй хэвээр байна. COVID-19 халдвартай холбоотой БЦГ-ийн эмгэг физиологийн талаарх ойлголт улам бүр хөгжиж байгаа бөгөөд тухайн салбарт гарах дэвшлийн үр дүнд дээрх хүндрэлээс урьдчилан сэргийлэх аргыг олж тогтооно хэмээн бид найдаж байна.[9-12]

COVID-19 халдвартай нөхцөлд БЦГ-ийг гарал үүслийг хэд хэдэн механизмаар тайлбарлагддаг бөгөөд үүнд эндотелийн үйл ажиллагааны алдагдал, цус эргэлтийн шок, гиповолеми, цитокиний шуурга, гиперкоагулопатийн улмаас микро бүлэн эсвэл шигдээс үүсэх, ангиотензин хувиргагч фермент 2 (ACE-2) рецепторооос улбаатай эсийн шууд гэмтэл, бөөрний сувганцрын эпителийн цочмог үхжил болон бөөрөнд хортой нөлөө үзүүлэх эмийг үйлдэл зэрэг хамаарагдана.[11,13,14]

Одоогийн байдлаар COVID-19 халдвартай өвчтөнүүдийг БЦГ-ээс урьдчилан сэргийлэх ихэнх арга хэмжээ нь халдвар, халдварын хүндрэл, үжил болон амьсгалын цочмогдутагдлаас урьдчилан сэргийлэхэд чиглэгдэнэ.[13,15]

Хайлтын үр дүн

PubMed ба OVID-ийн мэдээллийн цахим санд хадгалагдах эх сурвалжуудаас 2020 оны 8-р сарын 14-нийг хүртлэх хугацаанд MeSH-ийн нэр томъёоны дагуу хийгээд текстийн дотор агуулагдах үгсийг ашиглан хайлт хийсэн. “Бөөрний цочмог дутагдал”, “COVID-19/SARS CoV-2”, “урьдчилан сэргийлэх”, “хөгжиж буй орнууд” эсвэл эдгээр нэр томъёонд нийцсэн MeSH нэр томьёололын дагуу хайхад шууд холбоотой нотолгоо олоогүй.

Хайлтын хүрээг өрөтгөн «бөөрний цочмог дутагдал», «бага, дунд орлоготой орнууд», «COVID-19 / SARS CoV-2» гэсэн нэр томьёолол бүхий хайлтын явцад тодорхой үр дүнд хүрсэнгүй, Хайлтыг «бөөрний цочмог дутагдал» ба «хөгжиж буй орнууд» болгон өргөжүүлснээр 19 үр дүн, «бөөрний цочмог дутагдал» ба «бага орлоготой орнууд» гэсэнтэй холбоотой 13 үр дүн гарав. Нэг судалгаа дээрх хоёр хайлтанд зэрэг гарч ирэв.

Хайлтын дүнд олдсон нийт 31 судалгаанаас 7 судалгаа хураангуйдхамааралгүй байсан тул хасэгдсан. Үлдсэн 24 судалгаанаас 4 судалгаа ижил гарчигтай байв (нэг өгүүллийг олон сэтгүүлд нэгэн зэрэг хэвлүүлсэн). Үлдсэн 21 судалгааны 8 нь тойм, 3 нь системчилсэн тойм буюу мета анализ, 2 дагах ба 2 эргэх ажиглалтын судалгаа, 3 тайлбар, 2 судалгааны хөтөлбөр (сайжруулан засварласан Дельфийн арга) ба хөндлөн огтлолын дамнасан судалгаа нэг байв. COVID-19 халдвартай холбоотой БЦГ-ийн талаар тусгайлан нийтэлсэн судалгаа олдоогүй.

“Бөөрний цочмог дутагдал”, “COVID-19 / SARS CoV 2”, “урьдчилан сэргийлэх” гэсэн нэр томъёог ашиглан хайлт хийхэд 11 үр дүн гарсан байна. Хайлтыг “бөөрний цочмог дутагдал” болон “COVID-19 / SARS CoV-2” болгон өргөжүүлснээр PubMed дээр 71 үр дүн гарсан бөгөөд үүнээс 9 нь англиас өөр хэлээр хэвлэгдсэн байна. Англи хэлний бус судалгааг хассаны дараа 62 судалгаа үлдсэн. Үүнээс хасах шалгууруар 9 нь хасагдсан. Үлдсэн 53 судалгаанд 10 тойм, 6 системчилсэн тойм, 10 ажиглалтын судалгаа, 1 дагасан ажиглалтын судалгаа, 15 тайлбар/захидал хэлбэрийн, 3 эмнэлзүйн туршилт судалгаа, 2 удирдамж, 6 тохиолдлын тайлан/ тохиолдлын цуврал хэлбэрээр нийтлэгдсэн болно. Дээрх нотолгоо, бүтээлүүдийн аль нь ч БДОО-д хийгдээгүй бөгөөд лавлагаа тойм боловсруулалт хийсээс хойш 22 нэмэлт холбогдох судалгааг нийтлэгдэжээ.

Нотолгоо

COVID-19 халдвар авсан үед тохиолдох БЦГ-ээс урьдчилан сэргийлэх талаар тодорхой нотолгоо хэвлэгдээгүй тул бид халдварын улмаас БЦГ-д хүргэх хүндрэлээс урьдчилан сэргийлэх талаарх тоймыг боловсруулан гаргав. 2012 онд хэвлэгдсэн “Бөөрний эмгэгийг даяршлын эринд эмчлэхүй (KDIGO) удирдамжид БЦГ-д нэрвэгдэх өндөр эрсдэлтэй өвчтөнүүдийн урдчилан сэргийлэх багц арга хэмжээг хэрэгжүүлэхийг зааварчилжээ.[16] Энэхүү багцад: өвчтөний креатинины үзүүлэлт, шээсний хэмжээг тодорхойлох гемодинамикийн үзүүлэлтүүдийг хянах болон орчих цусны эзлэхүүнийг зүгшрүүлэх, бөөрөнд нөлөөлөх эмийн хэрэглээг зогсоох, гипергликеми үүсэхээс сэргийлэх, тодруулагчтай-радио идэвхт бодисуудаас хор хөнөөл багатай сонгох зэргийг хамруулжээ.

Орчих цусны эзлэхүүний хомсдох нь БЦГ-ийн түгээмэл шалтгаан болж байгаа боловч COVID-19 халдвар авсан үед шингэнээр зүгшрүүлэх тусламжийг уламжлалт хийгээд хямагдсан дэгээр хийх аргачлалуудыг

харьцуулсан судалгаа дутагдалтай байна. Ихэнх удирдамжууд нь орчих цусны эзлэхүүнийг хэвийн хэмжээнээс хэтрүүлэхгүй байлгахыг зөвлөж байна учир нь гиповолемийн эхний үе шатанд шингэн хэт их сэлбэх нь шингэний хэт ачаалал үүсгэж нас баралтыг нэмэгдүүлдэг нь нотлогдсон.[17-19]

Санамсаргүй хяналттай туршилтаар шингэнийг нөхөх уламжлалт аргачлал нь уушгинаас бусад эрхтнүүдийн дутагдлыг нэмэгдүүлэхгүйгээр уушгины үйл ажиллагааг шууд бус замаар сайжруулж, амьсгалын цочмог дистресс хамшинж (ARDS)-тэй өвчтөнүүдийн зохиомол амьсгалуулалт, эрчимт эмчилгээний хугацааг богиносгодог болохыг харуулж байна.[20]

БЦГ-ийн дараах эмнэлзүйн шатанд шингэний баланс нэмэх буюу эерэг үзүүлэлттэй байсан өвчтөнүүдийн нас баралт өндөр байгааг судалгаагаар нотолжээ.[21] Шингэний зүгшрүүлэг эмчилгээнд кристаллойд ба коллойдын хоорондын ялгааг харьцуулан судлахад альбуминыг хэрэглэхэд аюулгүй хэдий ч энэ нь кристаллойд хэрэглэхээс илүү үр дүнтэй биш болохыг тогтоожээ.[22] Гидроксэтилийн цардуул(HES)-ыг заримдаа гиповолемийг эмчлэхэд ашигладаг боловч судалгаагаар HES гэх мэт гиперонкотик цардууллаг шингэн нь БЦГ болон нас баралтын эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг болохыг нотолжээ.[23]

COVID-19 халдварын үед өвөрмөц өгөгдөл дутагдалтай байгаа ч БЦГ-ийн менежментэд шээс хөөх эм хэрэглэхийг зөвлөдөггүй; COVID-19 халдвартай холбоотой БЦГ-ийн талаарх NICE-ийн удирдамжууд нь орчих цусны эзлэхүүнийг хэвийн хэмжээнд байлгах нь гол зорилго бөгөөд механик амьсгалуулалтыг дэмжих зорилгоор шээс хөөх эм хэрэглэх гэх мэт нь дээрх өвчтөнүүдэд БЦГ-ийн эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг гэдгийг анхаарч үзэх шаардлагатай.[24]

БЦГ-ээс урьдчилан сэргийлэх, эмчлэх тухай 2019 оны тойм өгүүлэлд гогцоонд үйлчилдэг шээс хөөх эмийг БЦГ-ээс сэргийлэх, эмчлэх зорилгоор ашиглах нь үр дүн багатай бөгөөд шээс хөөр эмийг БЦГ-ээс урьдчилан сэргийлэхэд ашиглах нь зөвхөн орчих цусны эзлэхүүн хэвийн хадгалагдсан тохиолдолд таатай үр дүнд хүрч болохыг нотолсон юм.[25]

Хэрэгжүүлэх боломж, эрсдэл хүндрэлээс сэргийлэхүй.

Дээр дурдсан БЦГ-ээс сэргийлэх KDIGO-ийн зөвлөмжийн олонх нь хэрэгжүүлэхэд хямд төсөр өртөгтэй боловч нөөц бололцоо нэн хязгаарлагдмал зарим БДОО-уудад хэрэгжүүлэхэд төвөг учирдаг.[16] БДОО-уудад изотоник кристаллойд уусмалын хүрэлцээ хангалттай байдаг. Бүгд Найрамдах Ардчилсан Конго Улс дахь эрчимт эмчилгээний 66 эмнэлэгт хийсэн судалгаагаар кристаллойд уусмалын хангалт 100% байдаг хэмээн дурджээ.[26]

Судсаар хэрэглэдэг кристаллойдын үнэ харьцангуй хямд боловч харилцан адилгүй байдаг. Нэг эх сурвалжид Хлорт натрийн 0.9%-ийн 1 литр уусмал нь ойролцоогоор 1 доллар, Рингер лактат 1 литр нь тутамд дунджаар 1.1 доллар байна гэж мэдээлжээ.[27] Альбумины 5%-ийг шингэний зүгшрүүлэг эмчилгээнд хэрэглэхэд илүү үр нөлөөтэй эсэх талаар одоог хүртэл маргаантай байгаа боловч БДОО-уудын нөхцөлд олдоц, хүртээмж хангалтгүй бөгөөд өртөг өндөртэй байдаг нь тодорхой.

Индонези улсад хийсэн нэг төвт судалгаагаар хумхаа төст халууралттай хүмүүсийн зүгшрүүлэг эмчилгээнд кристаллойдыг дангаар болон кристаллойд ба коллойдыг хослуулан хэрэглэсэн зардлын үр дүнг үнэлэхэд, дундаж ор хоногийн өртөг хоёрдугаар хувилбарын үед 9%-иар илүү байгааг тогтоосон.[30]

Элдэв хүнд халдварт өвчинд хүндээр нэрвэгдэгсдийн орчих цусны эзлэхүүнийг зүгшрүүлэх замаар БЦГ-ээс урьдчилан сэргийлэх аюулгүй, үр дүнтэй аргыг одоог хүртэл бүрэн тодорхойлоогүй хэвээр байна. БДОО-уудад хийсэн хэд хэдэн санамсаргүй тохиолдлын эмнэлзүйн туршилт судалгааныудад эрт үеийн зүгшрүүлэг эмчилгээнд кристаллойд ба коллойд уусмалуудыг богино хугацаанд их хэмжээгээр хэрэглэхэд хоруу нөлөөтэйг харуулсан.[31,32]БДОО-уудад шингэнээр зүгшрүүлэг эмчилгээ хийх тохиромжтой, илүү аюулгүй арга барилыг бий болгох цаашдын судалгаа, нотолгоо шаардлагатай байна.

Зааварчилгаа болон зөвлөмжүүд (Хүснэгт 1)

1. БДОО-уудын нөхцөлд COVID-19 халдвартай өвчтөнүүдийн орчих цусны эзлэхүүнийг нэмэгдүүлэх зорилгоор изотоник кристаллойд уусмал хэрэглэхийг зааварчилж байна *(өндөр зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар дунд)*.
2. БДОО-ын COVID-19 халдвартай холбоотой амьсгалын дутагдал болон БЦГ бүхий өвчтөнүүдэд шингэнийг хямгатай сэлбэх (консерватив) аргачлалыг ашиглахыг зөвлөмжилж байна *(өндөр зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар дунд)*.

Асуулт 2. БДОО-уудад тохиолдох COVID-19 халдвараар өвчлөгсдөд учрах БЦГ-ийг хэрхэн оношлох вэ?

Үндэслэл

Нөөц, бололцоо хязгаарлагдмал орчинд БЦГ-ийг оношилох нь нэн төвөгтэй, тулгамддаг асуудал мөн. Өмнөх судалгаануудаар өндөр орлоготой улс орнуудтай харьцуулахад зарим БДОО-уудын өвчтөнүүдэд тохиолдох БЦГ-ийг илрүүлж оношлоход хугацаа алддаг, БЦГ-ийг оношлох үеийн ийлдсийн креатинины түвшин харьцангуй өндөр байсан хийгээд диализ эмчилгээг оройтуулж эхлүүлдэг болохыг тогтоожээ.[33-35]

COVID-19 халдварын үеийн БЦГ-ийг шуурхай илрүүлж оношлох шаардлагатай болсон, учир нь дээрх халдвартай өвчтөнүүдэд тохиолдох БЦГ өндөртэй хийгээд энэ хүндрэлийн улмаас өвчтөнүүдийн эмнэлэгт нас барах хувь хэмжээ мэдэгдэхүйц нэмэгддэг байна.[36]

Хайлтын дүн

PubMed-ийн мэдээллийн санд 2020 оны 8-р сарын 17-ныг хүртэлх хугацаанд «бөөрний цочмог дутагдал», «COVID-19», «нөөцийн хязгаарлагдмал» эсвэл MeSH нэр томъёог баримтлан дээрх нэр томъёоны дагуу хайлт хийхэд нэг судалгааны үр дүн олдсон боловч агуулга, зорилтын хүрээнд зөрөөтэй байсан тул хасагдсан болно.

PubMed цахим сангаас “Бөөрний цочмог дутагдал”, “COVID-19”, “БДОО” хэмээх нэршлээр мөн “бөөрний цочмог дутагдал”, “COVID-19”, “бага нөөцтэй тохиргоо” гэсэн нэршлээр хайлт хийхэд үр дүн гарсангүй. “Бөөрний цочмог дутагдал” ба “БДОО” гэсэн хайлтын 9, “бөөрний цочмог дутагдал” ба “нөөц хязгаарлагдмал орчин” гэсэн хайлтын 28 үр дүн, “бөөрний цочмог дутагдал” ба “нөөцийн хязгаарлагдмал орчин” гэсэн хайлтын 43 үр дүн дээр гарсан.

Дээрх хоёр хэлбэрийн хайлтын дүн 4 судалгаа давхардан гарсан бөгөөд 1 судалгаа нь адил гарчигтай байв. Эдгээр 75 судалгаанаас 58 нь агуулын холбоогүй байсан тул хасах шалгууруар хасагдсан. Үлдсэн 17 судалгаанаас 4 эргэмж ажиглалтын, 4 дагах ажиглалтын, 3 хяналтат судалгаа, 1 тойм, 1 зөвшөлцлийн зөвлөмж, 1 хөндлөн огтлолын судалгаа, 3 тохиолдлын тайлан гарсан байна. Дээрх 17 судалгааны ажлын эр сурвалж болон адил төстэй нийтлэл» гэсэн хэсгээс 11 судалгааг нэмж хамруулсан. Тэдгээрийн дотор тойм 4, дагасан ажиглалт судалгаа 4, эргэмж ажиглалт судалгаа 1, хөндлөн огтлолын судалгаа 2 хийгдсэн байв.

Мөн “Бөөрний цочмог гэмтэцийн оношилгоо”, “Нөөц хязгаарлагдмал орчин” гэсэн хайлтаас 13, “Бөөрний цочмог гэмтлийн оношилгоо”, “нөөцийн хязгаарлагдмал орчин” гэсэн хайлтаас 5 үр дүн гарчээ. Эдгээр судалгааны ажилууд нь өмнөх хайлтанд давхцан гарч ирсэн.

“Бөөрний цочмог гэмтлийн оношилгоо”, “нөөц хязгаарлагдмал орчин” гэсэн хайлтын үр дүнд 18 үр дүн гарсан тэднээс 14 судалгаа нь өмнөх хайлтанд гарч, үлдсэн 4 нь хасах шалгууруар хасагдсан. “Креатинин” ба “нөөц багатай орчин” гэсэн хайлтын дүнд 4 судалгаа олсон, тэдгээрээс 1 судалгаа өмнөх хайлтанд гарч, 2 нь хасах шалгууруар хасагдсан. Үлдсэн судалгаа нь хөндлөн огтлолын судалгаа байв. “хурдавчилсан тусламж”, “креатинин”, “өртөг” хэмээн хайлт хийхэд 65 үр дүн гарсан бөгөөд үүнээс зөвхөн 2 нь БДОО-той холбоотой байснаас 1 нь өмнөх хайлтнаас давхцан гарч ирсэн, үлдсэн нэг нь өртгийнхарьцуулсан судалгаа байв. Эдгээр нийтлэлийн эх сурвалжаас хөндлөн огтлолын нэг нэмэлт судалгаа олсон болно.

БДОО-ын COVID-19 халдварын үеийн БЦГ-ийн талаар нарийвчлан судалсан нотолгоо, эх сурвалж олдсонгүй.

Нотолгоо

БДОО-уудад БЦГ-ийг илрүүлэх, оношлох боломж нь харилцан адилгүй байдаг. Нөөц бололцоо нь хязгаарлагдмал зарим нэг эмнэлгүүдэд тодорхойлох боломжгүй байдаг ч ийлдсийн креатининыг хэмжих нь БЦГ-ийг илрүүлэх, хамгийн түгээмэл хэрэглэдэг аргачлал мөн.[1,34,37-49]

Товчоор хэлэхэд креатинин нь БЦГ-ийг оношилоход хэрэглэдэг лабораторийн хамгийн түгээмэл үзүүлэлт юм. 2015 оны олон улс дамнан хийгдсэн хөндлөн огтлолын судалгаагаар нийт тохиолдох БЦГ-ийн 63% нь зөвхөн ийлдсийн креатинины агууламж, хэмжээн дээр үндэслэн оношилсон болохыг тогтоожээ. БДОО-уудын дээрх эмнэлгүүдэд шээсний ялгаралтын хэмжээнд үндэслэн БЦГ-ийг оношилсон нь 28%-тай байв.[1]

Тайланд Улсын аймаг, бүс нутгийн эмнэлгийн 160 эмч нарын дунд 2018 онд хийсэн чанарын судалгаагаар дээр эмч нар БЦГ-ийг оношлох үйл ажиллагаандаа KDIGO шалгуурыг 37%, AKIN шалгуурыг 27.7% ба RIFLE шалгуурыг 26.1% нь тус тус мөрдөн ажилладаг гэжээ.[44] БДОО-уудын эрүүл мэндийн бүртгэлийн цахим сүлжээ,

дэд бүтэц хангалтгүйн улмаас тухайн өвчтөний ийлдсийн креатинины хэмжээ хэд байсан цаашид хэрхэн нэмэгдсэн зэргийг өвчний түүх, картаас тодорхойлох боломжгүйн улмаас БЦГ-ийг илрүүлэх оношилгоо хугацаа алдахад хүргэдэг байна.[34]

БДОО-уудад чиглэсэн нэг зөвшилцлөөс гаргасан зөвлөмжид өвчтөний ийлдсийн креатинин нэмэгдсэн тохиолдолд БЦГ-тэй хэмээн үзэж, ялган оношилж нотлогдох хүртэл дээрх оношийн дагуу хугацаа алдалгүй эмчлэхийг санал болгож байна.[50]

БДОО-д БЦГ-ийг илрүүлэх, оношилход ихэвчлэн ашигладаг үнэлгээний бусад аргачлалуудад шээсний ерөнхий шинжилгээ, бөөрний хэт авиан шинжилгээ, бөөрний биопси зэрэг хамаарна.[51] Хөндлөн огтлолын аргачлалаар хийсэн 2 судалгаанд БЦГ-ийг илрүүлэхэд коронавируст халдвараар өвдсөн өвчтөнүүдийн4% БЦГ-тэй байгааг оношилсон байна.[1,44] Африкийн дэд Сахар орчмын бүс нутагт шүлсэнд мочевин тодорхойлох түргэвчилсэн сорилыг ашигласан нь өвөрмөц, мэдрэмж сайтай, хямд, үр дүнтэй оношилгооны арга болох нь батлагдсан.[52-54]

Хэрэгжүүлэх боломж, эсрдэл хүндрэлээс сэргийлэхүй.

Эдгээр оношилгооны дээр арга аргачлалуудыг хэрэглэх боломж, нөөц улс орнуудад харилцан адилгүй байдаг. 2016 онд хийсэн судалгаагаар дэлхийн өнцөг булан бүрт ажиллаж байгаа 160 эрүүл мэндийн ажилтнуудын дунд судалгаа хийхэд хөдөө орон нутгийн эрүүл мэндийн анхан шатлалын эмнэлгүүдэд БЦГ-тэй тохиолдлуудын 84%-ийг нь эмнэлзүйн үзлэг, дүгнэлт дээр үндэслэн оношилсон байгаа нь тухайн шатлалд дээрх хүндрэлийг оношлох багаж хэрэгслийн хангамж боломж хомс байгааг харуулж байна.[57]

Нийт дүүргийн болон бүсийн түвшний II шатлалын эмнэлгүүдэд БЦГ-ийг илрүүлэх оношилгоонд шаардлагатай лабораторийн тоног төхөөрөмж тус бүр 63% ба 85%-тай байна гэдэг хангалтгүй үзүүлэлт хэмээн үзжээ.[57]Дээрх хүндрэлийг хугацаа алдалгүй оношлох мэдлэг дадлага бүхий хүний нөөцийн хүртээмжид үүнд бас нөлөөлдөг. Хөдөө орон нутгийн анхан шатны эмнэлэгт ажиллаж байгаа эмч нарт тулгарах эмнэлзүйн тохиолдол цөөн, харин нэгэнтэй учирвал нэн хүнд, цочмог тохиолдлууд байр тул оношлох дадлага туршлага дутагддаг.

Эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээний анхан шатны эрүүл мэндийн мэргэжилтнүүд, сувилагч, бага эмч нар болон БЦГ-ийн талаар мэдлэг багатай бусад нийгмийн эрүүл мэндийн ажилтнууд дээрх хүндрэлтэй эхлэн нүүр тулгардаг.[1,58,59] Нөөц багатай улс орнуудын нөхцөлд ЭМАШТ-ийн салбарт ажиллаж буй эмч, эмнэлгийн ажилтнуудад нефрологийн болон БЦГ-ийн талаарх мэдлэг, боловсрол дутмаг байгаа нь оношийг илрүүлэхэд хугацаа алдахад хүргэж болзошгүй юм.[60,61]

БЦГ-ийг эрт оношлоход эмнэлгийн мэргэжилтний мэдлэг чадвар болон лабораторийн хүчин чадлаас ихээхэн хамаардаг. Жишээлбэл, харьцангуй хямд оношилгооны хэрэгсэл болох ийлдсийн креатинины шинжилгээг өргөжүүлснээр БЦГ-ийг эрт оношилж, эмчилгээг эрт эхлэх боломжтой; дээрх аргачлалыг зөв зохистой хэрэглэх, үнэлэлт дүгнэлт хийх чадвартай хүний нөөцийн бэлтгэгдсэн байдал чухал ач холбогдолтой.[62-64]

2019 онд Өмнөд Африкт ХДХВ-ийн эмчилгээг хянах зорилгоор эмнэлэгт суурилсан тусламж, үйлчилгээний төв, лабораторид суурилсан шинжилгээний зардлаас креатинин тодорхойлох шинжилгээний зардал $6-аар илүү байсан.

Нэг өвчтөнд ногдох өртөг өндөр байгаа ч лабораторийн шинжилгээний чадварыг өргөтгөснөөр нэмэлт нөөц, дэд бүтэц, зардал шаардагддаг хэдий ч креатинины шинжилгээг орны дэргэд болон төвлөрсөн лабораторид хийх боломжтой байх нь оношилгоо эмчилгээний онц ач холбогдолтой байдаг. Нэмж дурьдахад креатинины шинжилгээг БДОО-уудад өвчтөний орны дэргэдэх хурдавчилсан хэлбэрээр хийх нөхцлийг бүрдүүлэх нь бодлогын хүрээнд шийдвэрлах нэн чухал асуудал мөн.[64,65]

Эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээний дээрх шатлалд ажиллагсдыг хамарсан сургалтын санаачлагыг хэрэгжүүлэх нь хамгийн боломжтой, үр дүнтэй эхний алхам байх бөгөөд БЦГ-ийг илрүүлэх оношилгооны чадварыг сайжруулах хүчин чармайлтыг тухайн орон нутгийн дэд бүтэц, нөөцөнд тохируулан зохион байгуулах хэрэгтэй.

Зөвлөмж ба санал

1. COVID-19 халдвартай хийгээд ийлдсийн креатинины түвшин нэмэгдсэн өвчтөнийг БЦГ-тэй хэмээн үзэж эмнэлзүйн тухайн оношийг батлагдах хүртэл дээрх оношийн дагуу хугацаа алдалгүй тусламж үзүүлэх, эмчилгээ хийхийг зөвлөмжилж байна *(бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар*

сул).

2. Эрүүл мэндийн анхан шатны тусламж үйлчилгээний шатлалд ийлдсийн креатинин ба шүлсний мочевиний хэмжээг тодорхойлох түргэвчилсэн шинжилгээ хийх боломж бололцоог бүрдүүлэхийг зөвлөмжилж байна *(бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар нэн сул).*
3. Бүх шатны эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээ үзүүлэгч байгууллагуудад ажиллагсдын дунд БЦГ-ийн талаарх мэдлэг, дадлыг сайжруулах сургалтыг хэрэгжүүлэн ажиллахыгзөвлөмжилж байна. Энэ сургалтын хөтөлбөрт COVID-19 халдвартай өвчтөнд БЦГ-ийн хүндрэл учрах зүй тогтол, тархалт зэргээс гадна өөрийн эмнэлгий нөөц бололцоонд тулгуурлан БЦГ-ийг илрүүлэх, оношлох хийгээд тусламж үзүүлэх арга аргачлалыг багтаан оруулсан байх шаардлагатай *(зөвлөмжийн зэрэглэлгүй, туршлаганд үндэслэсэн).*

Асуулт 3. БДОО-уудад COVID-19 халдварын улмаас БЦГ-ээр хүндэрсэн тохиолдлыг хэрхэн эмчлэх вэ, тухайн өвчтөнүүдийн хэнд нь бөөр орлуулах эмчилгээ шаардлагатай вэ?

Үндэслэл

БДОО-уудад БЦГ-ийн үед үзүүлэх тусламж, эмчилгээ нь төрөл бүрийн бэрхшээлтэй тулгардаг. COVID-19 халдварын улмаас учрах БЦГ-ийн тархалт өндөр, дээрх хүндрэлийн улмаас эмнэлгийн нас баралт нэмэгдэж, тухайн шатлалд БЦГ-тэй өвчтөнд үзүүлэх тусламж үзүүлэх талаар хийх судалгаа, үнэлгээ нэн чухал юм.[36]

Хайлтын үр дүн

PubMed-ийн мэдээллийн санд “бөөрний цочмог гэмтэл” ба “COVID-19” буюу MeSH-ийн нэр томъёогоор хайлт хийхэд 76 судалгаа илэрсэн. Англи хэл дээр хэвлэгдээгүй 1 судалгаа, хасах шалгууруар 59 судалгааг хассан. Үлдсэн 16 үр дүнгээс хэвлэлийн тойм 1, ажиглалтын судалгаа 1, системчилсэн тойм 1, дадлагын удирдамж 2 байв. Эдгээр судалгааны эх сурвалж, лавлагааг цаашид хөөж хайхад 5 нэмэлт судалгаа гарсан болно. Үүнд ажиглалтын судалгаа 3, тохиолдлын тайлан 2 байв. Google Scholar дээрх эдгээр хайлтын нэр томъёог ашиглан холбогдох нэмэлт 5 судалгаа олсон; Эдгээрээс ажиглалтын судалгаа 3, тохиолдлын тайлан 2 байв. COVID-19 халдвартай өвчтөнүүдийн эмгэг физиологи, гистопатологи болон БЦГ-ийн менежменттэй холбоотой мэдээллийг оруулахад үндэслэн сонирхсон судалгааг сонгосон.

PubMed-ийн мэдээллийн санд “орчих цусны эзлэхүүний менежмент» ба «COVID-19» гэсэн гарчиг/хураангуйгаар хайлт хийхэд 2 үр дүн гарчээ. Нэг судалгаа хасах шалгуурт орсон бөгөөд үлдсэн судалгаанууд нь хэвлэлийн тойм байв. Энэхүү судалгаатай холбоотой лавлагаа болон «адил төстэй нийтлэл» хэсгийг судалж үзэхэд холбогдох 10 нотолгоо нэмж олсон болно. Үүнд: хэвлэлийн тойм 4, ажиглах дадлага судалгаа 3, ажиглалтын судалгаа 1, системчилсэн тойм 1 байв. Бөөрний цочмог гэмтэл эсвэл COVID-19, уушгины цочмог өвчин, үжил зэрэгтэй холбоотой шингэн сэлбэлт эмчилгээний талаарх мэдээллийг үндэслэн судалгааг сонгосон.

Удирдамж дахь бусад асуултуудын хайлтын үр дүнд гарсан 5 холбогдох судалгааг ашигласан болно. Үүнээс хэвлэлийн тойм 2, ажиглалтын судалгаа 2, хөндлөн огтлолын судалгаа 1 байв. PubMed-ийн санд 2020 оны 8-р сарын 17-ноос өмнө хэвлэгдсэн бүх судалгааг энэ хайлтанд оруулсан болно. БДОО-ын COVID халдвартай холбоотой БЦГ-ийн тухай судалгаа олдоогүй тул өндөр орлоготой орнуудын COVID-19 халдвартай холбоотой БЦГ-ийн судалгаанууды үндэслэсэн болно.

Нотолгоо

Өндөр орлоготой орнуудад хийсэн судалгаанууд COVID-19 халдвар авагсдын дунд БЦГ-ийн хүндрэл 4.7%-75% хооронд хэлбэлздэгийг олж тогтоожээ.[67-73] Энэ бүлгийн өвчтөнүүдэд тохиолдох БЦГ-ийн тархалт нь нас, механик амьсгалуулалт, амьсгалын цочмог дистресс хамшинж (ARDS), вазопрессорын хамаарал, архаг хавсарсан өвчлөл, нас баралт зэрэгтэй холбоотой байсан.[67-69,72,74,75] COVID-19 халдварын улмаас учрах БЦГ-ийн тархалт өндөр, энэ хүндрэлийн улмаас өвчтөний нас баралтын хувь нэмэгддэг тул энэхүү зорилтот бүлгийн тусламж, эмчилгээ нь эмнэлзүйн ихээхэн анхаарал татсан асуудал болдог. Өнөөдрийг хүртэл хийсэн судалгаагаар тухайн хүндрэл учрах эмгэг физиологийн үндэс нь олон хүчин зүйлээс бүрдэх магадлалтай болохыг харуулж байна.[76-78]

Эмгэг судлалын шинжилгээгээр бөөрний түүдгэнцрийн үхжил үүссэн байх нь COVID-19 халдварын үед БЦГ үүсдэг гэсэн таамаглалыг баталсан.[71,79-83] Энэ талаар 26 өвчтөнд хийсэн бөөрний биопсийн шинжилгээнд бөөрний

түүдгэнцрийн үхжил үүссэн байжээ.[79] Энэхүү дүгнэлтийг бөөрний цусны урсгал буурах, халдвартай холбоотой цитокины идэвхжил, шуурга үүсэх, бөөрийг гэмтээх эмийн үйлдэлтэй холбон тайлбарлаж байна.[11]

Эмгэг судлалын шинжилгээгээр бөөрний түүдгэнцэр гэмтэж, бөөрний хялгасан судсанд тромбо үүссэний улмаас ишеми үүссэн зэрэг өөрчлөлтүүд нь БЦГ бий болсныг харуулах нотолгоо болдог. Мөн цитокины нөлөөгөр бөөрний гэмтэл үүссэнийг судлаачид нотолжээ.

Одоогийн байдлаар хөдөө хотын жижиг эмнэлгийн БЦГ-ийг үүсгэж буй шалтгааныг ялган оношлох, эмчлэх талаар бүгдээр хүлээн зөвшөөрсөн протокол байхгүй байна. Харин шинж тэмдгийн, дэмжих эмчилгээний зөвлөмжүүдийг гаргажээ. Хөдөөгийн анхан шатлалын эмнэлгүүдэд БЦГ-ийн тусламж үзүүлэх бололцоо боломж хумигдмал, тулгамдах асуудал олон байдаг. Бөөрний цусан хангамжийг буурахаас урьдчилан сэргийлэх зорилгоор кристаллойд уусмал сэлбэх эмчилгээ нь хөдөө, хотын бүх эмнэлгүүдэд хэрэглэх бололцоотой эмчилгээний хямд төсөр арга боловч нарийн нямбай хяналт хийх шаардлагатай.[24,71,86-89]

Шингэний тэнцвэр нэмэх (илүүдэлтэй) гарахнь уушгины цочмог гэмтэл, үжил бүхий өвчтөнүүдийн хувьд үр дүн муу байгаа бол консерватив буюу шингэний тэнцвэрийн сөрөг байх нь уушгины үйл ажиллагааг сайжруулж, эрчимт эмчилгээний тасагт эмчлэгдэх хоногийг бууруулж байгаа нотолгоо олонтой гарсан байна.[20,87,90-93]COVID-19 халдвартай өвчтөнүүдийн БЦГ-ийг эмчлэх зөвлөмжид хөнөөлт цитокиныг ялгахараас урьдчилан сэргийлэх зорилгоор механик амьсгалуулалтыг хийх явцдаа баротравма-ийг бууруулах аргачлалыг хамруулах шаардлагатай.[71]

Хэрэгжүүлэх боломж, эсрдэл хүндрэлээс сэргийлэхүй.

Эрүүл мэндийн дэд бүтэц, хүний нөөц, БДОО-уудын нөхцөл болон санхүүжилтийн олон хүчин зүйлээс шалтгаалан эмчилгээ, тусламжийн цар хэмжээ төрөл бүрийн шатлалд хэрэгжинэ. 2015 онд янз бүрийн эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээний олон шатлалд БЦГ-д үзүүлэх тусламж үйлчилгээний төрлийг тодорхойлох талаар хийсэн хөндлөн огтлолын судалгаагаар БДОО-уудад тохиолдох нийт өвчтөнүүдийн 92%-д кристаллойд шингэнийг эмчилгээний үндсэн сонголт болгон ашиглаж байгааг харуулсан.

Мөн дээрх өвчтөнүүдийн 73.9%-д антибиотик эмчилгээ, 36.1%-д шээс хөөх эмчилгээг хийсэн байна.[1]2016 онд БДОО-уудад нөөц бололцоо хязгаарлагдмал нөхцөлд бөөрний эмгэгийг эмчилж буй 160 эмч нарын дунд явуулсан судалгаагаар мужийг төв, бүс нутгийн бараг бүх эмнэлгүүд амаар болон судсаар сэлбэх шингэн, антибиотик эмчилгээ хийх боломжтой байсан бол харин хөдөө орон нутгийн эрүүл мэндийн байгууллагуудын дөнгөж 52-60% нь судсаар шингэн, антибиотик эмчилгээ хийх боломжтой байгааг тогтоожээ.[57]

БЦГ-ийн үед үзүүлэх тусламж, эмчилгээний боломж, нөөц бололцоо нь БДОО-уудад, ялангуяа алслагдсан болон орон нутгийн эрүүл мэндийн тулсламж үйлчилгээний шатлалд байнгын бэрхшээлтэй тулгарсаар ирсэн. Шингэний зүгшрүүлэг эмчилгээг БЦГ-ийн эхний шатлалд хэрэглэхэд үр дүнтэй.

Харин шингэн сэлбэх эмчилгээ хийх мэдлэг боловсрол, султай ажилтан шингэн зүгшрүүлэг эмчилгээг БЦГ-тэй, амьсгалын цочмог дистресс хамшинжтэй, амь тэнссэн төлөвт орших өвчтөнд нямбай хяналтын дор зөв зохистой тун хэмжээгээр хийхгүй бол нэн аюултай гэдгийг олон нотолгоо харуулжээ.[89,92,94,95]

Үжлийн улмаас эрчимт эмчилгээний тасагт эмчлэгдэж буй 1808 хүнд хийсэн судалгаагаар их хэмжээний шингэнийг судсаар сэлбэж, шингэний тэнцвэрийг илүүдэлтэй байлгасан тохиолдолд нас барах эрсдэл нэмэгэж байгааг нотлон харуулсан.[96] COVID-19 халдварын улмаас механик амьсгалуулалттай, амь тэнссэн байдалтай өвчтөний шингэний тэнцвэрийг ямагт сөрөг хэмжээнд байлгахыг зөвлөж байна.[87,97]

Зааварчилгаа ба зөвлөмж (Хүснэгт 1)

1. COVID-19 халдварын улмаас БЦГ илэрсэн тохиолдолд эмнэлзүйн эхний шатанд судсаар кристаллойд шингэнийг зохих тунгаар сэлбэж зүгшрүүлэх эмчилгээ хийхийг зааварчилж байна *(өндөр зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар сул)*.
2. COVID-19 халдвартай эмнэлзүйн нэн хүнд байдалтай өвчтөнүүдийг зүгшрүүлэх эмчилгээний шингэн сэбэлтийн хэмжээг аль болох бага хэмжээнд байлгахыг зааварчилж байна.Боломжтой бол шингэний тэнцвэрийг сөрөг утгатай байлгах заалттай *(өндөр зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар сул)*.
3. Механик амьсгалуулалтыг уушги-хамгаалах аргачлалаар удирдаж, бөөр

гэмтээгч цитокин ялгарахуулахаас урьдчилан сэргийлэхийг зөвлөж байна.

Асуулт 4. COVID-19 халдварын улмаас БЦГ-д өртсөн өвчтөнүүдэд диализын хүртээмж үр ашгийг оновчтой болгох ямар боломжууд байна вэ?

Үндэслэл

COVID-19 халдварын улмаас хоёрдогчоор БЦГ үүсэх нь олонтой тохиолддог бөгөөд энэ нь цаашид нас баралтыг нэмэгдүүлдэг.[7,98,99] Африкийн Сахар орчмын өмнөд хэсэгт хийсэн БЦГ-ийн судалгаанд диализ эмчилгээг хийсний дараа нас баралт эрс буурсан болохыг харуулсан.[100] Харамсалтай нь БДОО-уудад тоног төхөөрөмж, хүний нөөц, санхүүжилт хязгаарлагдмал байдаг тул БЦГ-ийн үед диализ эмчилгээ хийх дутагдалтй байдаг.[101] Диализ эмчилгээ нь COVID-19 халдварын үеийн БЦГ-ийн эмчилгээнд чухал үүрэгтэй.

Хайлтын үр дүн

PubMed-ийн мэдээллийн санд дээр MeSH-ийндараах нэр томъёог ашиглан тус санд 2020 оны 8-р сарын 14-ний өдрийг хүртэл байршсан нотолгоонд хайлт хийв. Үүнд: ‘Бөөрний цочмог гэмтэл’, ‘нөөцийн хязгаарлагдмал’, ‘COVID’, ‘бага, дунд орлоготой орнууд’, ‘нөөц багатай орчин’, ‘хөгжил буурай орнууд’, ‘бөөр орлуулах эмчилгээ’, ‘гемодиализ’, ‘хэвлийн диализ’, ‘зардал-үр ашиг’, ‘өртөг’, ‘саад бэрхшээл’, ‘үр ашиг’ хэмээх үгүүдээр хайлт хийж 40 судалгааг тодорхойлов. Эдгээр судалгаанд тусгагдсан эх сурвалжийг хөөн тодруулахад 6 судалгаа нэмэгдэж гарсан. Судалгааны дийлэнх нь ажиглалтын судалгаа, тойм байв. Тодорхойлогдсон нийт судалгааны бараг тэн хагас нь санамсаргүй хяналттай туршилт буюу зардлын шинжилгээ, техник эдийн засгийн үндэслэл зэрэг байв. Мөн системчилсэн тойм судалгаа 2-ыг хамруулав. Бөөр орлуулах эмчилгээний хувилбаруудын харьцуулан судалсан 18 судалгаа нь ӨОО болон БДОО-уудад суурилан хийсэнбайв.

Нотолгоо

БДОО-д тохиох БЦГ-тэй өвчтөнүүдийн дунд диализ эмчилгээний хэрэгцээ өндөр байдаг.[1,34,42,102]БЦГ-ийн үеийн диализ эмчилгээг зөвхөн тухайн бүс нутгийн эрүүл мэндийн байгууллагуудаар дамжуулан авах боломжтой бөгөөд эдгээр эмнэлгүүдийн нөөц бололцоо хийгээд хүртээмж мөн л хангалтгүй байдаг.

БДОО зарим оронд хийсэн диализ эмчилгээний хүртээмжийн тухай судалгаагаар диализ эмчилгээний заалттай бүх судалгаанд оролцогчид эмчилгээний сеанс хийлгэх боломжтой байсан гэж мэдээлсэн байхад бусад судалгаанд энэ эмчилгээнд хамрагдахад саад бэрхшээлтэй байсан талаар мэдээлсэн. 2015 онд Уганда улсын БЦГ-тэй өвчтөнүүдийн дунд хийсэн үр дүнгийн талаарх судалгаагаар БЦГ-ийн улмаас эмнэлэгт нас баралтын түвшин 21% байгааг мэдээлсэн бөгөөд нөхцөл байдал нь гемодиализ эсвэл эрчимт эмчилгээний тасагт эмчлүүлэх шаардлагатай өвчтөнүүдийн дунд нас баралтын дийлэнх хувийг эзэлж энэ тулгарч буй асуудал нөөц бололцоотой холбоотой байсныг дурджээ.[42]

Африкийн Сахар орчмын өмнөд хэсэгт БЦГ-ийн үр дүнг судалж буй өөр нэг судалгаагаар судалгаанд хамрагдсан насанд хүрсэн өвчтөнүүдийн дөнгөж 33% нь шаардлагатай үед диализ эмчилгээ хийлгэсэн болохыг тогтоожээ.[102]Диализ эмчилгээний зардлыг өвчтөнүүд өөрсдөө төлдөг учраас санхүүгийн дарамт хүнд асуудал болон тулгардаг.[102-105]

БДОО-уудын гемодиализ эмчилгээ хийх боломжтой эрүүл мэндийн байгууллагуудын ихэнх нь зөвхөн завсарлагат гемодиализ хийх боломжтой байдаг бөгөөд тухайн диализын тоног төхөөрөмжийн ашиглалт, хэрэглээг 69% -95% гэж мэдээлжээ.[1,44] Судалгаанд хамрагдсан зарим орнуудад хэвлийн диализ болон диализын хялбаршуулсан төхөөрөмжийг (SLED) хэрэглэдэг ажээ. [1,34]

Хэвлийн диализийн эмчилгээг хийх нь БЦГ-ийн БДОО-уудад бөөр орлуулах эмчилгээний нэг практик чиг хандлага юм.[106] Олон улсын нефрологийн нийгэмлэгээс боловсруулсан 0by25 санаачилга нь БЦГ-ийн оношилгоо, эмчилгээний ач холбогдол, ялангуяа БДОО-уудад нэн ач холбогдолтой болохыг анхаарч үзсэн болно. “Залуусын амьдралыг аврах” хөтөлбөр (ISN-ийн консорциум, Хэвлийн диализын олон улсын нийгэмлэг, Хүүхдийн нефрологийн олон улсын холбоо, Евро-ХД, Бөөрний тогтвортой тусламжийн сан) нь БДОО-уудад БЦГ-ийг эмчлэхэд хэвлийн диализыг ашиглахыг дэмжиж сурталчилсан. Дээрх хөтөлбөр нь эмч, сувилагчдын сургалтыг дэмжиж, техникийн туслалцаа үзүүлж, хэвлийн диализыг тухайн орон нутагт дэлгэрүүлэх, дээрх технологийг практикт нэвтрүүлэх зардлыг нөхөхөд тусалсан.[107,108]

Vasudevan ба бусад эрдэмтэд Энэтхэг улсад хийсэн судалгаанд хамрагдсан 26 төвийн 23-т гемодиализ, хэвлийн диализ, тасралтгүй

бөөр орлуулах эмчилгээ (CRRT), SLED зэрэг аргачлалууд боломжтой байсан ч хэвлийн диализ нь өртөг багатай, хийхэд хялбар энгийн байдаг тул хамгийн тохиромжтой хэмээн үнэлсэн.[109]Цаашилбал, McCulloch ба бусад эрдэмтдийн судалгаагаар хэвлийн диализ нь Африкт бөөр орлуулах эмчилгээний хамгийн өргөн ашигладаг арга болохыг мэдээлэв.[110]

БЦГ-д хэвлийн диализын хэрэглээний талаар Бразил улсад саяхан хийсэн санамсаргүй тохиолдлын эмнэлзүйн туршилтаар бөөр орлуулах дээрх аргачлал нь метаболизмын алдагдлыг арилгах, халдвар ба хүндрэлийн хувь хэмжээ, бөөрний үйл ажиллагаа сэргэх, өвчтөний эсэн мэнд үлдэх, нас баралт зэрэг үзүүлэлтүүдээр гемодиализын дараах үр дүнтэй алил хэмжээнд байсныг нотолжээ.[111]

Непал улсын зүүн хэсэгт явуулсан судалгаагаар сувилахуйн ажилтнууд, техникчид, эмч нарыг БЦГ-ийн үед хэвлийн диализ эмчилгээ хийх талаар сургалтанд хамруулахад үр дүнтэй байсан.[112] Африкийн дэд Сахар орчмын өмнөд хэсэгт БЦГ-ийн улмаас гемодиализ болон хэвлийн диализ эмчилгээ хийлгэсэн хүүхдүүдийн хоорондын системчилсэн харьцуулсан судалгаа хийхэд нас баралтын ялгаа байхгүй болохыг тогтоожээ.[100]

2013 онд хийсэн өөр нэг системчилсэн тойм судалгаанд хэвлийн диализ ба гемодиализын хоорондох үр дүнгийн хувьд мэдэгдэхүйц ялгаа байхгүй гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн.[113]Нигери улсад хийсэн өөр нэг судалгаагаар хэвлийн диализ ба гемодиализ аль аль нь уремийн хэмжээ болон ийлдсийн мочевин, креатинин, калийн хэмжээ мэдэгдэхүйц бууруулсан болохыг харуулсан.[114]

COVID-19 халдварын үеийн БЦГ-ийн менежментийн талаарх судалгаа одоог хүртэл нэмэгдэн гарч ирсээр байна. Олон судалгаанууд нь COVID-19 өвчтэй хүмүүст бөөр орлуулах эмчилгээ (RRT) хийхэд тулгардаг бэрхшээлүүдийг судалж үзсэн тойм судалгаа юм.Ихэнх тоймууд нь өндөр орлогт орнуудын жишээн дээр хийгдсан боловч COVID-19 цартахлын үед БЦГ-ийг эмчлэг тоног төхөөрөмж, хүний нөөцийн хомсдолыг судалсан тул БДОО-уудыд хувьд ихээхэн ач холбогдолтой юм.

COVID-19 халдварын үеийн БЦГ-ийг эмчлэхэд хэрэглэсэн гемодиализ эмчилгээ нь олон өвчтөнд цусны бүлэгнэлтийн алдагдалд хөтлөх бөгөөд тэдэнд цус бүлэгнэлтийн алдагдал гипо-гиперкоагуляцийн хэлбэрээр илрэх тул дээрхтохиолдолд хэвлийн диализ эмчилгээ нь нэн тохиромжтой хувилбар юм.

COVID-19 өвчтөнд хэвлийн диализын катетер байрлуулах аюулгүй байдал, үр нөлөөг судалж үзсэн нэг судалгаагаар хоёр хүний бүрэлдэхүүнтэй багт байрлуулах боломжтой бөгөөд хэвлийн хөндийд диализын гуурс (катетер) байрлуулснаас хойш хоёр долоо хоногийн хугацаанд аюулгүй гэж дүгнэжээ.[115,116]

Одоогийн судалгаагаар хэвлийн диализ явцад хэвлийг угаасан шингэн вирус агуулаагүй, халдвар тараах эрсдэлтэй гэсэн мэдээлэл, нотолгоо алга байна.[117] Саяхан хэвлэгдсэн нэгэн судалгаанд хэвлийн шингэнд ПГУ-аар вирус илэрсэн гэх боловч тухайн тохиолдолд халдвартай вирус байгаа эсэх нь тодорхойгүй байгаа бөгөөд үүнээс өөр тохиолдол бүртгэгдээгүй байна.[118]

Өмнөд Африкт хэвлэгдсэн тойм нийтлэлд COVID-19 халдвартайөвчтөнүүдийн БЦГ-ийг хэвлийн диализыг ашиглан эмчлэх талаар хийсэн судалгааны дүн, диализыг ашиглахад тулгардаг давуу тал, бэрхшээлийг нэгтгэн тусгажээ.[115]Энэхүү тоймд COVID-19 халдварын үед учрах БЦГ-ийг хэвлийн диализын аргаар эмчлэхэд хамгийн чухал давуу талуудын нэг нь сувилагчийн хэрэгцээ, харьцаа бага, диализ эмчилгээ хийхэд сувилагчийн оролцоо бага шаардагддаг тул цартахлын үед хамгийн тохиромжтой арга мөн гэж үзжээ.[119]

Өөр нэг судалгаанд хэвлийн диализын шингэнийг сэлбэх, солиход сувилахуйн мэргэжилгүй туслагчийг ашиглах боломжтой дээрх аргачлалыг элдэв хүндэрлүүй хийж болно гэж онцолжээ.[120]

Хэрэгжүүлэх боломж, эсрдэл хүндрэлээс сэргийлэхүй.

БДОО-ын диализын эмчилгээ хийх бололцоо орон бүрт өөр өөр түвшинд байна. Дээрх эмчилгээг хийлгэх төлбөр диализын хүртээмжийг өргөжүүлэхэд хамгийн их бэрхшээл учруулж байна. Гемодиализ ба хэвлийн диализ аль аль нь БДОО-д түгээмэл хэрэглэгддэг боловч хэвлийн диализ нь өртөг багатай болох нь батлагдсан бөгөөд 2011 оны судалгаагаар хэвлийн диализ нь гемодиализ эмчилгээний зардлын талаас баг хувийг эзэлдэг болохыг тогтоожээ.[121,122]

Нэмж дурдахад хэвлийн диализ нь гемодиализ эмчилгээтэй харьцуулахад нэн хялбар технологи ашигладаг, цахилгаан шаарддаггүй тул хөдөө орон нутаг эсвэл орон гэрийнхээ нөхцөлд дээрх эмчлилгээг хэрэглэх боломжтой байдаг.[123]

Диализын тоног төхөөрөмжөөр хангахад шаардагдах зардал, дэд бүтцийн бэрхшээлээс гадна бэлтгэгдсэн хүний нөөц дутагдалтай байгаа

нь нөөц багатай олон орны нөхцөлд тулгамдсан асуудал болж байна.[123,124] Хүний нөөцийн энэхүү дутагдлыг улс орнууд янз бүрээр шийдвэрлэж байна.

Танзани улсад эмнэлгийн мэргэжилтнүүдийг хэвлийн диализ хийх ур чадварыг эзэмшүүлэх 5 долоо хоногийн сургалтын хөтөлбөрт үнэ төлбөргүй хамруулан туршиж үзсэн нэг судалгаагаар бэлтгэгдсэн сувилагчдын дунд ур чадвараа хөгжүүлж,тухайн аргачлалтыг хэрэгжүүлэх нөөц боломж байгаа газруудад хэвлийн диализыг осол хүнрэлгүйзөв удирдан зохион байгуулах боломжийг бүрлүүлжээ.[124]

Диализын эмчилгээнд тулгардаг хамгийн том саад бэрхшээл бол өвчтөнүүд диализын зардлыг хэрхэн төлөх асуудал юм. Энэхүү бэрхшээлийг зарим улс орон амжилттай шийдвэрлэн ажиллаж байна. Жишээлбэл, 2007 онд Тайландад бүх нийтийн хамарсан диализын хөтөлбөрийг хэрэгжүүлж, “Хэвлийн диализ-анхдагч эмчилгээ” бодлого хэрэгжүүлж, үүгээр дамжуулан диализ эмчилгээ шаардсан өвчтөнүүд төлбөрөө өөрсдийн түрээвчээс бус засгийн газрын нөөцөөс нөхөн төлүүлсэн. Энэ нь хэвлийн диализын хэрэглээг 2012 онд 10% -иас 23.1% хүртэл нэмэгдүүлсэн байна.[125]Эмч нар засгийн газар болон төрийн бус байгууллагуудтай түншлэх нь диализыг өвчтөнд илүү хүртээмжтэй болгохын тулд санхүүжилтийн бодлогыг сайжруулах боломжтой юм.[126]

Танзани улсад БЦГ-ийн улмаас хийх нэг хэвлийн диализын нэг сеансийн эмчилгээнд хамрагдах дундаж өртөг: хэвлий угаах уусмал-$24-40; хэвлийн гуурс зөөлөн, хатуугаар хамаарч $6.30-30 байсан бөгөөд нийт зардал нь 788 ам.доллар байсан нь ДЭМБ-ын ангилалд заасны дагуу зардал хэмнэлтэй өртөг: үр дүн өндөртэй аргачлал гэдэг нь нотлогдож байна.[126] Танзани улсын хойд хэсэгт явуулсан өөр нэг судалгаанд эмчилгээнд хамрагдсан тохиолдол бүрийн хэвлийн диализын өртөгт (диализын хоногийн хувьсах тоо шаардагдах) дүн шинжилгээ хийжээ.[124]

Энэ судалгаанд хамрагдсан 14 тохиолдлыг үндэслэн өртөг ба зах зээлийн үнэд суурилсан өртөгийг харьцуулсан болно. БЦГ-ийн улмаас хийх бүтэн курс эмчилгээний дундаж өртөг 420 ам доллар байсан бол хувийн хэвшлийн байгуулагууд хийхэд $788 ам доллар байжээ.[126]

Дээрх нотолгооны эсрэгээр Энэтхэг, Бразил, Нигери, Өмнөд Африк зэрэг орнуудад гемодиализ болон хэвлийн диализ эмчилгээний өртөг ойролцоогоор адил байгааг нэг судалгаагаар тогтоожээ.[128]Худалдаанд бэлтгэсэн диализын уусмалуудыг худалдан авахад шаардагдах зардал, тээвэрлэлтийн бэрхшээлийг харгалзан Өмнөд Африкийн нэг төвд судсаар сэлбэдэг шингэнийг суурь болгон ашиглаж, хэвлийн диализын уусмалыг орон нутагтаа үйлдвэрлэн, хэвлийн диализыг өөрдийн бэлтгэсн уусмалыг ашигласан тухай туршлагаа мэдээлэв.[129]

Тэд хэвлийн гялтангийн үрэвсэл үүсэх хүндрэл 4% (2/49 өвчтөн), хэвлийн диализаас үүдэлтэй электролитийн хоёрдогч алдагдал илрээгүй болохыг тогтоожээ. Олон тооны бусад судалгаанаас харахад хэвлийн диализыг түгээмэл ашиглах тутам орон нутгийн шинэ шийдлүүд төрөн гарах болно.[130]

Орон нутагт үйлдвэрлэсэн хэвлийн диализын уусмалыг худалдааны зорилгоор үйлдвэрлэсэн хэвлийн диализын уусмалуудтай харьцуулсан нэг судалгаагаар хэвлийн гялтангийн үрэвсэл нь тухайн орон нутгийн уусмалаар эмчилсэн өвчтөнүүдийн 16%-д тохиолддог бөгөөд энэ нь худалдааны зориулалттай хийсэн уусмалын хувьтай ойролцоо байв.[131]

Зааварчилгаа болон зөвлөмж (Хүснэгт 1)

1. COVID-19 халдварын улмаас үүссэн БЦГ-тэй боловч амьсгалын цочмог дистрессийн хамшинж илрээгүй өвчтөнүүдэдбөөр орлуулах эмчилгээ болгон хэвлийн диализийг сонгохнь зүйтэй хэмээн зөвлөмжилж байна *(бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар нэн сул).*
2. COVID-19 халдварын улмаас үүссэн БЦГ болон амьсгалын цочмог дистресс хамшинж илэрсэн өвчтөнүүдэд гемодиализ эмчилгээ хийж биеийн шингэнийг шүүх дэгийг сонгон хэрэглэхийг зөвлөмжилж байна *(бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар нэн сул).*
3. Хэвлийн диализ эмчилгээ хийхдээ үйлдвэрт бэлтгэсэн уусмал хэрэглэх бололцоо, боломжгүй тохиолдолд орон нутагтаа үйлдвэрлэсэн хэвлийн диализийн уусмалыг ашиглахыг бид зөвлөмжилж байна *(бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар нэн сул).*

Хүснэгт 1. БДОО-уудад тохиолдох Коронавирусын халдвартай (COVID-19) эмчлүүлэгсдийг бөөрний цочмог гэмтэцээс урьдчилан сэргийлэх, эмчлэх зөвлөмжүүд

1	БЦГ-ээс урьдчилан сэргийлэх	COVID-19 халдварын улмаас БЦГ илрэсэн тохиолдолд эмнэлзүйн эхний шатанд судсаар изотоник кристаллойд шингэнийг зохих тунгаар сэлбэж зүгшрүүлэх эмчилгээ хийхийг зааварчилж байна (өндөр зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар дунд).
		COVID-19 халдвартай эмнэлзүйн байдал нэн хүнд өвчтөнүүдийг зүгшрүүлэх эмчилгээнд сэлбэх шингэний хэмжээг аль болох бага хэмжээтэй байлгахыг зааварчилж байна (өндөр зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар дунд).
2	БЦГ-ийг илрүүлэх, оношлох	COVID-19 халдвартай хийгээд ийлдсийн креатинины түвшин нь нэмэгдсэн өвчтөнийг БЦГ-тэй хэмээн үзэж эмнэлзүйн тухайн оношийг батлагдах хүртэл дээрх оношийн дагуу хугацаа алдалгүй тусламж үзүүлэх, эмчилгээ хийхийг зөвлөмжилж байна (бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар сул).
		Эрүүл мэндийн анхан шатны тусламж үйлчилгээнд ийлдсийн креатинин ба шүлсний мочевиний хэмжээг тодорхойлох түргэвчилсэн шинжилгээ хийх боломж бололцоог бүрдүүлэхийг зөвлөмжилж байна (бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар нэн сул).
		Бүх шатны эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээ үзүүлэгч байгууллагуудад ажиллагсдын дунд БЦГ-ийн талаарх мэдлэг, дадлыг сайжруулах сургалтын хэрэгжүүлэхийг зөвлөмжилж байна. Энэ сургалтын хөтөлбөрт COVID-19 халдвартай өвчтөнд БЦГ-ийн хүндрэл учрах зүй тогтол, тархалт зэргээс гадна тухайн эмнэлгийн нөөц бололцоонд тулгуурлан БЦГ-ийг илрүүлэх, оношлох хийгээд тусламж үзүүлэх хялбар төсөр арга аргачлалыг багтаан оруулсан байх шаардлагатай (зөвлөмжийн зэрэглэлгүй, туршлаганд үндэслэсэн).
3	БЦГ-ийн диализын бус эмчилгээ	COVID-19 халдварын улмаас БЦГ илрэсэн тохиолдолд эмнэлзүйн эхний шатанд судсаар кристаллойд шингэнийг зохих тунгаар сэлбэж зүгшрүүлэх эмчилгээ хийхийг зааварчилж байна (өндөр зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар сул).
		COVID-19 халдвартай эмнэлзүйн нэн хүнд байдалтай өвчтөнүүдийг зүгшрүүлэх эмчилгээний шингэн сэбэлтийн хэмжээг аль болох бага хэмжээтэй байлгахыг зааварчилж байна. Боломжтой бол шингэний тэнцвэрийг сөрөг утгатай байлгах хэрэгтэй (өндөр зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар сул).
		Механик амьсгалуулалтыг уушги-хамгаалах аргачлалаар удирдаж, бөөр гэмтээгч цитокин ялгаруулахаас урьдчилан сэргийлэхийг зөвлөмжилж байна (бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар сул).
4	БЦГ-ийн диализын эмчилгээ	COVID-19 халдварын улмаас үүссэн БЦГ-тэй боловч амьсгалын цочмог дистресс хамшинж илрээгүй өвчтөнүүдэд бөөр орлуулах эмчилгээ болгон хэвлийн диализийг сонгох зүйтэй хэмээн зөвлөж байна (бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар нэн сул).
		COVID-19 халдварын улмаас үүссэн БЦГ болон амьсгалын цочмог дистресс хамшинж илэрсэн өвчтөнүүдэд гемодиализ эмчилгээ хийж биеийн шингэнийг шүүх дэгийг сонгон хэрэглэхийг зөвлөмжилж байна (бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар нэн сул).
		Хэвлийн диализ эмчилгээ хийхдээ үйлдвэрт бэлтгэсэн уусмал хэрэглэх бололцоо, боломжгүй тохиолдолд орон нутагтаа үйлдвэрлэсэн хэвлийн диализийн уусмалыг ашиглахыг бид зөвлөмжилж байна (бага зэрэглэлийн зөвлөмж, нотолгооны чанар нэн сул).

Pragmatic Recommendations for the Prevention and Treatment of Acute Kidney Injury in Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID–19) in Low-and Middle-Income Countries

Kristina E. Rudd,[1] Elif A. Cizmeci,[2] Gabriela M. Galli,[3]
Ganbold Lundeg,[4] Marcus J. Schultz,[5,6,7] Alfred Papali[8]

[1] Department of Critical Care Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania;
[2] Interdepartmental Division of Critical Care Medicine, University of Toronto, Toronto, Canada;
[3] School of Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania;
[4] Department of Critical Care and Anaesthesia, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia;
[5] Department of Intensive Care, Amsterdam University Medical Centers, Amsterdam, The Netherlands;
[6] Mahidol–Oxford Tropical Medicine Research Unit (MORU), Mahidol University, Bangkok, Thailand;
[7] Nuffield Department of Medicine, Oxford University, Oxford, United Kingdom;
[8] Division of Pulmonary & Critical Care Medicine, Atrium Health, Charlotte, North Carolina
ganbold@mnums.edu.mn

ABSTRACT

Current recommendations for the management of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) and acute kidney injury (AKI) are largely based on evidence from resource-rich settings, mostly located in high-income countries. It is often unpractical to apply these recommendations to resource restricted settings.

We report on a set of pragmatic recommendations for the prevention, diagnosis, and management of patients with COVID-19 and AKI in low- and middle-income countries (LMICs).

For the prevention of AKI among patients with COVID-19 in LMICs, we recommend using isotonic crystalloid solutions for expansion of intravascular volume, and for patients with respiratory failure, we recommend the use of a conservative fluid management strategy.

For the diagnosis of AKI, we suggest that any patient with COVID-19 presenting with an elevated serum creatinine level without available historical values be considered as having AKI until proven otherwise.

We suggest expansion of the use of point-of-care serum creatinine and salivary urea nitrogen testing in community health settings, as funding and availability allows.

For the management of patients with AKI and COVID-19 in LMICS, we recommend judicious use of intravenous fluid resuscitation. For patients requiring dialysis who do not have ARDS, we suggest using peritoneal dialysis as first choice, where available and feasible.

For patients requiring dialysis who do have ARDS, we suggest using hemodialysis, where available and feasible, to optimize fluid removal.

We suggest using locally produced peritoneal dialysis solutions when commercially-produced solutions are unavailable or unaffordable

In print: American Journal of Tropical Medicine & HygieneVolume104. Issue1, Supplement

НОМЗҮЙ:

1. Mehta RL, Burdmann EA, Cerdá J, Feehally J, Finkelstein F, García-García G, Godin M, Jha V, Lameire NH, Levin NW, Lewington A, Lombardi R, Macedo E, Rocco M, Aronoff-Spencer E, Tonelli M, Zhang J, Remuzzi G. Recognition and management of acute kidney injury in the International Society of Nephrology 0by25 Global Snapshot: A multinational cross-sectional study. Lancet. 2016;387(10032):2017-2025. doi:10.1016/S0140-6736(16)30240-9
2. Alobaidi R, Basu RK, Goldstein SL, Magshaw SM. Sepsis-Associated Acute Kidney Injury. Semin Nephrol. 2015;35(1):2-11. doi:10.1016/j.semnephrol.2015.01.002.Sepsis-Associated
3. Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, Doig GS, Morimatsu H, Morgera S, Schetz M, Tan I, Bouman C, Macedo E, Gibney N, Tolwani A, Ronco C, For the Beginning and Ending Supportive Therapy for the Kidney (BEST Kidney) Investigators. Acute Renal Failure in Critically Ill Patients: a Multinational, Multicenter Study. J Am Med Assoc. 2005;294(7):813-818. doi:10.1001/jama.294.7.813.
4. Bagshaw SM, Sood MM, Long J, Fowler RA, Adhikari NKJ. Acute kidney injury among critically ill patients with pandemic H1N1 influenza A in Canada: Cohort study. BMC Nephrol. 2013;14(1). doi:10.1186/1471-2369-14-123
5. Casas-Aparicio GA, León-Rodríguez I, De Jesuús Hernández-Zenteno R, Castillejos-López M, Alvarado-De La Barrera C, Ormsby CE, Reyes-Terán G. Aggressive fluid accumulation is associated with acute kidney injury and mortality in a cohort of patients with severe pneumonia caused by influenza A H1N1 virus. PLoS One. 2018;13(2):1-14. doi:10.1371/journal.pone.0192592
6. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, Qiu Y, Wang J, Liu Y, Wei Y, Xia J, Yu T, Zhang X, Zhang L. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet. 2020;395(10223):507-513. doi:10.1016/S0140-6736(20)30211-7
7. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, Barnaby DP, Barnaby DP, Becker LB, Chelico JD, Cohen SL, Cookingham J, Coppa K, Diefenbach MA, Dominello AJ, Duer-Hefele J, Falzon L, Gitlin J, Hajizadeh N, Harvin TG, Hirschwerk DA, Kim EJ, Kozel ZM, Marrast LM, Mogavero JN, Osorio GA, Qiu M, Zanos TP. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes among 5700 Patients Hospitalized with COVID-19 in the New York City Area. JAMA - J Am Med Assoc. 2020;10022(20):E1-E8. doi:10.1001/jama.2020.6775
8. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, Gu X, Guan L, Wei Y, Li H, Wu X, Xu J, Tu S, Zhang Y, Chen H, Cao B. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet. 2020;395(10229):1054-1062. doi:10.1016/S0140-6736(20)30566-3
9. Puelles VG, Lutgehetmann M, Lindenmeyer MT, Sperhake JP, Wong MN, Allweiss L, Chilla S, Heinemann A, Wanner N, Liu S, Braun F, Lu S, Pfefferle S, Schroder AS, Edler C, Gross O, Glatzel M, Wichmann D, Wiech T, Kluge S, Pueschel K, Aepfelbacher M, Huber TB. Multiorgan and Renal Tropism of SARS-CoV-2. N Engl J Med. 2020;Online ahe:1-3.
10. Sise ME, Baggett M V., Shepard J-AO, Stevens JS, Rhee EP. Case 17-2020: A 68-Year-Old Man with Covid-19 and Acute Kidney Injury. N Engl J Med. Published online 2020:1-10. doi:10.1056/nejmcpc2002418
11. Batlle D, Soler MJ, Sparks MA, Hiremath S, South AM, Welling PA, Swaminathan S, on behalf of the COVID-19 and ACE2 in Cardiovascular, Lung and KWG. Acute Kidney Injury in COVID-19: Emerging Evidence of a Distinct Pathophysiology. J Am Soc Nephrol. 2020;31. doi:10.1101/2020.03.04.20031120
12. Soleimani M. Acute Kidney Injury in SARS-CoV-2 Infection: Direct Effect of Virus on Kidney Proximal Tubule Cells. Int J Mol Sci. 2020;21(9). doi:10.3390/ijms21093275
13. Ronco C, Reis T, Husain-Syed F. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. Lancet Respir Med. 2020;2019(20):1-5. doi:10.1016/s2213-2600(20)30229-0
14. Letko M, Marzi A, Munster V. Functional assessment of cell entry and receptor usage for SARS-CoV-2 and other lineage B betacoronaviruses. Nat Microbiol. 2020;5(4):562-569. doi:10.1038/s41564-020-0688-y
15. Hassanein M, Thomas G, Taliercio J. Management of acute kidney injury in COVID-19. Cleve Clin J Med. 2020;286:1-3. doi:10.1056/NEJMoa2002032

16. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. Kidney Int Suppl. 2012;2(1):1-138. doi:10.1038/kisup.2012.7
17. Ali TZ, Khan I, Simpson W, Prescott G, Townend J, Smith W, MacLeod A. Incidence and outcomes in acute kidney injury: A comprehensive population-based study. J Am Soc Nephrol. 2007;18(4):1292-1298. doi:10.1681/ASN.2006070756
18. Bouchard J, Soroko SB, Chertow GM, Himmelfarb J, Ikizler TA, Paganini EP, Mehta RL. Fluid accumulation, survival and recovery of kidney function in critically ill patients with acute kidney injury. Kidney Int. 2009;76(4):422-427. doi:10.1038/ki.2009.159
19. Payen D, de Pont AC, Sakr Y, Spies C, Reinhart K, Vincent JL. A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure. Crit Care. 2008;12(3):1-7. doi:10.1186/cc6916
20. Wiedemann HP, Wheeler AP, Bernard GR, Thompson BT, Hayden D, DeBoisblanc B, Connors AF, Hite RD, Harabin AL. Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. N Engl J Med. 2006;354(24):2564-2575. doi:10.1056/NEJMoa062200
21. Grams ME, Estrella MM, Coresh J, Brower RG, Liu KD. Fluid balance, diuretic use, and mortality in acute kidney injury. Clin J Am Soc Nephrol. 2011;6(5):966-973. doi:10.2215/CJN.08781010
22. The SAFE Study Investigators. A Comparison of Albumin and Saline for Fluid Resuscitation in the Intensive Care Unit. N Engl J Med. 2004;350(22):2247-2256. doi:10.1097/01.sa.0000183988.26421.61
23. Wiedermann CJ, Dunzendorfer S, Gaioni LU, Zaraca F, Joannidis M. Hyperoncotic colloids and acute kidney injury: A meta-analysis of randomized trials. Crit Care. 2010;14(5):1-9. doi:10.1186/cc9308
24. Selby NM, Forni LG, Laing CM, Horne KL, Evans RDR, Lucas BJ, Fluck RJ. Covid-19 and acute kidney injury in hospital: Summary of NICE guidelines. BMJ. 2020;369(May):1-5. doi:10.1136/bmj.m1963
25. Patschan D, Patschan S, Buschmann I, Ritter O. Loop Diuretics in Acute Kidney Injury Prevention, Therapy, and Risk Stratification. Kidney Blood Press Res. 2019;44(4):457-464. doi:10.1159/000501315
26. Baelani I, Jochberger S, Laimer T, Rex C, Baker T, Wilson IH, Grander W, Dünser MW. Identifying resource needs for sepsis care and guideline implementation in the democratic republic of the Congo: A cluster survey of 66 hospitals in four eastern provinces. Middle East J Anesthesiol. 2012;21(4):559-576.
27. International Medical Products Price Guide.
28. Vincent J-L, Russell JA, Jacob M, Martin G, Guidet B, Wernerman J, Ferrer Roca R, McCluskey SA, Gattinoni L. Albumin administration in the acutely ill: what is new and where next? Crit Care. 2014;18(231):1-10. doi:10.1378/chest.129.4.1061
29. Lexicomp. Albumin solution: Drug information. UpToDate.
30. Anggriani Y, Banun A, Sakit FR, Kefarmasian M. Cost Effectiveness Analysis of Crystalloid and Crystalloid-Colloid Combination on Dengue Fever Without Shock in Bhakti Asih General Hospital Tangerang. J Manag Pharm Pract. 2018;8(2):70-79.
31. Maitland K, Kiguli S, Opoka RO, Engoru C, Olupot-Olupot P, Akech SO, Nyeko R, Mtove G, Reyburn H, Lang T, Brent B, Evans JA, Tibenderana JK, Crawley J, Russell EC, Levin M, Babiker AG, Gibb DM. Mortality after fluid bolus in African children with severe infection. N Engl J Med. 2011;364(26):2483-2495. doi:10.1056/NEJMoa1101549
32. Andrews B, Semler MW, Muchemwa L, Kelly P, Lakhi S, Heimburger DC, Mabula C, Bwalya M, Bernard GR. Effect of an early resuscitation protocol on in-hospital mortality among adults with sepsis and hypotension: a randomized clinical trial. JAMA. 2017;318(13):1233-1240. doi:10.1001/jama.2017.10913
33. Mehta RL, Burdmann EA, Cerdá J, Feehally J, Finkelstein F, García-García G, Godin M, Jha V, Lameire NH, Levin NW, Lewington A, Lombardi R, Macedo E, Rocco M, Aronoff-Spencer E, Tonelli M, Zhang J, Remuzzi G. Recognition and management of acute kidney injury in the International Society of Nephrology 0by25 Global Snapshot: A multinational cross-sectional study. Lancet. 2016;387(10032):2017-2025. doi:10.1016/S0140-6736(16)30240-9
34. Bouchard J, Acharya A, Cerda J, Maccariello ER, Madarasu RC, Tolwani AJ, Liang X, Fu P, Liu ZH, Mehta RL. A prospective international multicenter study of AKI in the intensive care unit. Clin J Am Soc Nephrol. 2015;10(8):1324-1331. doi:10.2215/CJN.04360514
35. Kaballo BG, Khogali MS, Khalifa EH, Khaiii EAG, Ei-Hassan AM, Abu-Aisha H. Patterns of “severe

acute renal failure" in a referral center in Sudan: excluding intensive care and major surgery patients. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2007;18(2):220-225.
36. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L, Li J, Yao Y, Ge S, Xu G. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. Kidney Int. 2020;97:829-838. doi:10.1016/j.solener.2019.02.027
37. Seedat F, Martinson N, Motlhaoleng K, Abraham P, Mancama D, Naicker S, Variava E. Acute Kidney Injury, Risk Factors, and Prognosis in Hospitalized HIV-Infected Adults in South Africa, Compared by Tenofovir Exposure. AIDS Res Hum Retroviruses. 2017;33(1):33-40. doi:10.1089/aid.2016.0098
38. Aminde JA, Adze NE, Dedino GA, Aminde LN. Acute kidney injury as initial presentation of renal lymphoma: Diagnostic and therapeutic challenges in a resource-limited setting. SAGE Open Med Case Reports. 2019;7:2050313X1984525. doi:10.1177/2050313x19845251
39. Ryakitimbo A, Kennedy M, Shao E, Itana ME, Mbwasi R, Kinabo G, Yeates K, Kilonzo K. Acute kidney injury in a Tanzanian boy following multiple bee stings in resource-limited setting: A case report. Oxford Med Case Reports. 2018;2018(10):328-331. doi:10.1093/omcr/omy070
40. Sukmark T, Lumlertgul N, Praditpornsilpa K, Tungsanga K, Eiam-Ong S, Srisawat N. SEA-MAKE score as a tool for predicting major adverse kidney events in critically ill patients with acute kidney injury: results from the SEA-AKI study. Ann Intensive Care. 2020;10(1). doi:10.1186/s13613-020-00657-9
41. Evans RDR, Hemmilä U, Craik A, Mtekateka M, Hamilton F, Kawale Z, Kirwan CJ, Dobbie H, Dreyer G. Incidence, aetiology and outcome of community-acquired acute kidney injury in medical admissions in Malawi. BMC Nephrol. 2017;18(1):1-9. doi:10.1186/s12882-017-0446-4
42. Bagasha P, Nakwagala F, Kwizera A, Ssekasanvu E, Kalyesubula R. Acute kidney injury among adult patients with sepsis in a low-income country: clinical patterns and short-term outcomes. BMC Nephrol. 2015;16(4):1-7. doi:10.1186/1471-2369-16-4
43. Priyamvada P, Jayasurya R, Shankar V, Parameswaran S. Epidemiology and Outcomes of Acute Kidney Injury in Critically Ill: Experience from a Tertiary Care Center. Indian J Nephrol. 2018;28(6):413-420. doi:10.4103/ijn.IJN_191_17
44. Srisawat N, Sintawichai N, Kulvichit W, Lumlertgul N, Sitticharoenchai P, Thamrongsat N, Peerapornratana S. Current practice of diagnosis and management of acute kidney injury in intensive care unit in resource limited settings. J Crit Care. 2018;46(December 2014):44-49. doi:10.1016/j.jcrc.2018.04.007
45. Muhamedhussein MS, Ghosh S, Khanbhai K, Maganga E, Nagri Z, Manji M. Prevalence and Factors Associated with Acute Kidney Injury among Malaria Patients in Dar es Salaam: A Cross-Sectional Study. Malar Res Treat. 2019;2019:1-7. doi:10.1155/2019/4396108
46. Ribeiro Do Nascimento GV, Silva MDN, Carvalho Neto JD De, Feitosa Filho LR, Antão JD. Outcomes in acute kidney injury in noncritically ill patients lately referred to nephrologist in a developing country: A comparison of AKIN and KDIGO criteria. BMC Nephrol. 2020;21(1):1-7. doi:10.1186/s12882-020-01751-7
47. Asinobi AO, Ademola AD, Alao MA. Haemodialysis for paediatric acute kidney injury in a low resource setting: Experience from a tertiary hospital in South West Nigeria. Clin Kidney J. 2016;9(1):63-68. doi:10.1093/ckj/sfv112
48. Masewu A, Makulo JR, Lepira F, Amisi EB, Kiswaya Sumaili E, Bukabau J, Mokoli V, Longo A, Nlandu Y, Engole Y, Ilunga C, Mosolo A, Ngalala A, Kazadi J, Mvuala R, Athombo J, Aliocha N, Akilimali PZ, Kilembe A, Nseka N, Jadoul M. Acute kidney injury is a powerful independent predictor of mortality in critically ill patients: A multicenter prospective cohort study from Kinshasa, the Democratic Republic of Congo. BMC Nephrol. 2016;17(1):1-7. doi:10.1186/s12882-016-0333-4
49. Okunola Y, Ayodele O, Akinwusi P, Gbadegesin B, Oluyombo R. Haemodialysis practice in a resource-limited setting in the tropics. Ghana Med J. 2013;47(1):4-9.
50. Cerdá J, Mohan S, Garcia-Garcia G, Jha V, Samavedam S, Gowrishankar S, Bagga A, Chakravarthi R, Mehta R. Acute Kidney Injury Recognition in Low- and Middle-Income Countries. Kidney Int Reports. 2017;2(4):530-543. doi:10.1016/j.ekir.2017.04.009
51. Bouchard J, Mehta RL. Acute Kidney Injury in Western Countries. Kidney Dis. 2016;2(3):103-110. doi:10.1159/000445091

52. Calice-Silva V, Sacomboio E, Raimann JG, Evans R, Dos Santos Sebastião C, Tchivango AT, Kotanko P, Levin N, Pecoits-Filho R. Diagnostic performance of salivary urea nitrogen dipstick to detect and monitor acute kidney disease in patients with malaria. Malar J. 2018;17(1):1-8. doi:10.1186/s12936-018-2627-4
53. Evans R, Calice-Silva V, Raimann JG, Hemmila U, Craik A, Mtekateka M, Hamilton F, Kawale Z, Dobbie H, Dreyer G, Levin N, Kotanko P, Pecoits-Filho R. Diagnostic Performance of a Saliva Urea Nitrogen Dipstick to Detect Kidney Disease in Malawi. Kidney Int Reports. 2017;2(2):219-227. doi:10.1016/j.ekir.2016.12.006
54. Evans RDR, Hemmila U, Mzinganjira H, Mtekateka M, Banda E, Sibale N, Kawale Z, Phiri C, Dreyer G, Calice-Silva V, Raimann JG, Levin N, Pecoits-Filho R, Mehta R, Macedo E. Diagnostic performance of a point-of-care saliva urea nitrogen dipstick to screen for kidney disease in low-resource settings where serum creatinine is unavailable. BMJ Glob Heal. 2020;5(5):e002312. doi:10.1136/bmjgh-2020-002312
55. Raimann JG, Kirisits W, Gebetsroither E, Carter M, Callegari J, Rosales L, Levin NW, Kotanko P. Saliva urea dipstick test: application in chronic kidney disease. Clin Nephrol. 2011;76(1):23-28. doi:10.5414/cn106826
56. Calice-Silva V, Vieira MA, Raimann JG, Carter M, Callegari J, Levin NW, Kotanko P, Pecoits-Filho R. Saliva urea nitrogen dipstick - a novel bedside diagnostic tool for acute kidney injury. Clin Nephrol. 2014;82(6):358-366. doi:10.5414/CN108370
57. Ponce D, Balbi A. Acute kidney injury: Risk factors and management challenges in developing countries. Int J Nephrol Renovasc Dis. 2016;9:193-200. doi:10.2147/IJNRD.S104209
58. Hoste EAJ, Kellum JA, Selby NM, Zarbock A, Palevsky PM, Bagshaw SM, Goldstein SL, Cerdá J, Chawla LS. Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. Nat Rev Nephrol. 2018;14(10):607-625. doi:10.1038/s41581-018-0052-0
59. Lewington AJ, Cerda J, Mehta RL. Raising Awareness of Acute Kidney Injury: A Global Perspective of a Silent Killer. Kidney Int. 2013;84(3):457-467. doi:10.1002/cncr.27633.Percutaneous
60. Lunyera J, Kilonzo K, Lewington A, Yeates K, Finkelstein FO. Acute kidney injury in low-resource settings: Barriers to diagnosis, awareness, and treatment and strategies to overcome these barriers. Am J Kidney Dis. 2016;67(6):834-840. doi:10.1053/j.ajkd.2015.12.018
61. Igiraneza G, Dusabejambo V, Finklestein FO, Rastegar A. Challenges in the Recognition and Management of Acute Kidney Injury by Hospitals in Resource-Limited Settings. Kidney Int Reports. 2020;5(7):991-999. doi:10.1016/j.ekir.2020.04.003
62. Mehta RL, Cerdá J, Burdmann EA, Tonelli M, García-García G, Jha V, Susantitaphong P, Rocco M, Vanholder R, Sever MS, Cruz D, Jaber B, Lameire NH, Lombardi R, Lewington A, Feehally J, Finkelstein F, Levin N, Pannu N, Thomas B, Aronoff-Spencer E, Remuzzi G. International Society of Nephrology's 0by25 initiative for acute kidney injury (zero preventable deaths by 2025): A human rights case for nephrology. Lancet. 2015;385(9987):2616-2643. doi:10.1016/S0140-6736(15)60126-X
63. Sharma S, Zapatero-Rodríguez J, Estrela P, O'Kennedy R. Point-of-Care diagnostics in low resource settings: Present status and future role of microfluidics. Biosensors. 2015;5(3):577-601. doi:10.3390/bios5030577
64. Malcolm S, Cadet J, Crompton L, DeGennaro V. A model for point of care testing for non-communicable disease diagnosis in resource-limited countries. Glob Heal Epidemiol genomics. 2019;4:e7. doi:10.1017/gheg.2019.6
65. Simeon K, Sharma M, Dorward J, Naidoo J, Dlamini N, Moodley P, Samsunder N, Barnabas R V., Garrett N, Drain PK. Comparative cost analysis of point-of-care versus laboratory-based testing to initiate and monitor HIV treatment in South Africa. PLoS One. 2019;14(10):1-15. doi:10.1371/journal.pone.0223669
66. Degennaro V, Malcolm S, Crompton L, Vaddiparti K, Mramba LK, Striley C, Cottler L, Taylor K, Leverence R. Community-based diagnosis of non-communicable diseases and their risk factors in rural and urban Haiti: A cross-sectional prevalence study. BMJ Open. 2018;8(4):1-8. doi:10.1136/bmjopen-2017-020317
67. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL, Hazzan AD, Fishbane S, Jhaveri KD, Abate M, Andrade HP, Bellucci A, Bhaskaran MC, Corona AG, Chang BF, Finger M, Gitman M, Halinski C, Hasan S, Hong S, Khanin Y, Kuan A, Madireddy V, Malieckal D, Muzib A, Nair G, Nair V V., Parikh R,

Sakhiya V, Sachdeva M, Schwarz R, Singhal PC, Uppal NN, Wanchoo R, Bessy Suyin Flores Chang, Ng JH. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. Kidney Int. 2020;98(1):209-218. doi:10.1016/j.kint.2020.05.006

68. Pei G, Zhang Z, Peng J, Liu L, Zhang C, Yu C, Ma Z, Huang Y, Liu W, Yao Y, Zeng R, Xu G. Renal involvement and early prognosis in patients with COVID-19 pneumonia. J Am Soc Nephrol. 2020;31(6):1157-1165. doi:10.1681/ASN.2020030276
69. Lim J-H, Park S-H, Jeon Y, Cho J-H, Jung H-Y, Choi J-Y, Kim C-D, Lee Y-H, Seo H, Lee J, Kwon KT, Kim S-W, Chang H-H, Kim Y-L. Fatal Outcomes of COVID-19 in Patients with Severe Acute Kidney Injury. J Clin Med. 2020;9(6):1718. doi:10.3390/jcm9061718
70. Taher A, Alalwan AA, Naser N, Alsegai O, Alaradi A. Acute Kidney Injury in COVID-19 Pneumonia: A Single-Center Experience in Bahrain. Cureus. 2020;12(February):1-14. doi:10.7759/cureus.9693
71. Ronco C, Reis T, Husain-Syed F. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. Lancet Respir Med. 2020;8(7):738-742. doi:10.1016/S2213-2600(20)30229-0
72. Cui X, Yu X, Wu X, Huang L, Tian Y, Huang X, Zhang Z, Cheng Z, Guo Q, Zhang Y, Cai Y, Zhan Q. Acute Kidney Injury in Patients with the Coronavirus Disease 2019: A Multicenter Study. Kidney Blood Press Res. 2020;100029(2):612-622. doi:10.1159/000509517
73. Robbins-Juarez SY, Qian L, King KL, Stevens JS, Husain SA, Radhakrishnan J, Mohan S. Outcomes for Patients With COVID-19 and Acute Kidney Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. Kidney Int Reports. 2020;5(8):1149-1160. doi:10.1016/j.ekir.2020.06.013
74. Xu J, Yang X, Yang L, Zou X, Wang Y, Wu Y, Zhou T, Yuan Y, Qi H, Fu S, Liu H, Xia J, Xu Z, Yu Y, Li R, Ouyang Y, Wang R, Ren L, Hu Y, Xu D, Zhao X, Yuan S, Zhang D, Shang Y. Clinical course and predictors of 60-day mortality in 239 critically ill patients with COVID-19: A multicenter retrospective study from Wuhan, China. Crit Care. 2020;24(1):1-11. doi:10.1186/s13054-020-03098-9
75. Gagliardi I, Patella G, Michael A, Serra R, Provenzano M, Andreucci M. COVID-19 and the Kidney: From Epidemiology to Clinical Practice. J Clin Med. 2020;9(8):2506. doi:10.3390/jcm9082506
76. Adapa S, Chenna A, Balla M, Merugu GP, Koduri NM, Daggubati SR, Gayam V, Naramala S, Konala VM. COVID-19 Pandemic Causing Acute Kidney Injury and Impact on Patients With Chronic Kidney Disease and Renal Transplantation. J Clin Med Res. 2020;12(6):352-361. doi:10.14740/jocmr4200
77. Lai CC, Ko WC, Lee PI, Jean SS, Hsueh PR. Extra-respiratory manifestations of COVID-19. Int J Antimicrob Agents. 2020;56(2):106024. doi:10.1016/j.ijantimicag.2020.106024
78. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, Liu L, Shan H, Lei C, Hui DSC, Du B, Li L, Zeng G, Yuen KY, Chen R, Tang C, Wang T, Chen P, Xiang J, Li S, Wang JL, Liang Z, Peng Y, Wei L, Liu Y, Hu YH, Peng P, Wang JM, Liu J, Chen Z, Li G, Zheng Z, Qiu S, Luo J, Ye C, Zhu S, Zhong N. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. N Engl J Med. 2020;382(18):1708-1720. doi:10.1056/NEJMoa2002032
79. Su H, Yang M, Wan C, Yi LX, Tang F, Zhu HY, Yi F, Yang HC, Fogo AB, Nie X, Zhang C. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. Kidney Int. 2020;98(1):219-227. doi:10.1016/j.kint.2020.04.003
80. Golmai P, Larsen CP, DeVita M V., Wahl SJ, Weins A, Rennke HG, Bijol V, Rosenstock JL. Histopathologic and Ultrastructural Findings in Postmortem Kidney Biopsy Material in 12 Patients with AKI and COVID-19. J Am Soc Nephrol. Published online 2020:ASN.2020050683. doi:10.1681/asn.2020050683
81. Farouk SS, Fiaccadori E, Cravedi P, Campbell KN. COVID-19 and the kidney: what we think we know so far and what we don't. J Nephrol. Published online 2020. doi:10.1007/s40620-020-00789-y
82. Rossi GM, Delsante M, Pilato FP, Gnetti L, Gabrielli L, Rossini G, Re MC, Cenacchi G, Affanni P, Colucci ME, Picetti E, Rossi S, Parenti E, Maccari C, Greco P, Di Mario F, Maggiore U, Regolisti G, Fiaccadori E. Kidney Biopsy Findings in a Critically Ill COVID-19 Patient With Dialysis-Dependent Acute Kidney Injury: A Case Against "SARS-CoV-2 Nephropathy." Kidney Int Reports. 2020;5(7):1100-1105. doi:10.1016/j.ekir.2020.05.005
83. Santoriello D, Khairallah P, Bomback AS, Xu K, Kudose S, Batal I, Barasch J, Radhakrishnan J, D'Agati V, Markowitz G. Postmortem Kidney Pathology Findings in Patients with COVID-19. J Am Soc Nephrol. Published online 2020:ASN.2020050744. doi:10.1681/asn.2020050744
84. Larsen CP, Bourne TD, Wilson JD, Saqqa O, Sharshir MA. Collapsing Glomerulopathy in a Patient

With COVID-19. Kidney Int Reports. 2020;5(6):935-939. doi:10.1016/j.ekir.2020.04.002
85. Magoon S, Bichu P, Malhotra V, Alhashimi F, Hu Y, Khanna S, Berhanu K. COVID-19–Related Glomerulopathy: A Report of 2 Cases of Collapsing Focal Segmental Glomerulosclerosis. Kidney Med. 2020;2(4):488-492. doi:10.1016/j.xkme.2020.05.004
86. Ostermann M, Lumlertgul N, Forni LG, Hoste E. What every Intensivist should know about COVID-19 associated acute kidney injury. J Crit Care. 2020;60:91-95. doi:10.1016/j.jcrc.2020.07.023
87. Kazory A, Ronco C, McCullough PA. SARS-CoV-2 (COVID-19) and intravascular volume management strategies in the critically ill. Baylor Univ Med Cent Proc. 2020;33(3):370-375. doi:10.1080/08998280.2020.1754700
88. Clark EG, Hiremath S, Soroka SD, Wald R, Weir MA, Antonsen J, Banks C, Clark D, Copland M, Davison SN, Goldberg A, Hemmett J, Kappel J, MacRae JM, Mac-Way F, Mathew A, McCormick B, Moist L, Moran S, Pandeya S, Qirjazi E, Ryz K, Singh S, Suri R, Tennankore K, Thanabalasingam S, White C, Zimmerman D, Levin A, Mustafa RA, Nesrallah G. CSN COVID-19 Rapid Review Program: Management of Acute Kidney Injury. Can J Kidney Heal Dis. 2020;7. doi:10.1177/2054358120941679
89. Ostermann M, Liu K, Kashani K. Fluid Management in Acute Kidney Injury. Chest. 2019;156(3):594-603. doi:10.1016/j.chest.2019.04.004
90. Acheampong A, Vincent JL. A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis. Crit Care. 2015;19(1):1-7. doi:10.1186/s13054-015-0970-1
91. Sirvent JM, Ferri C, Baró A, Murcia C, Lorencio C. Fluid balance in sepsis and septic shock as a determining factor of mortality. Am J Emerg Med. 2015;33(2):186-189. doi:10.1016/j.ajem.2014.11.016
92. Koonrangsesomboon W, Khwannimit B. Impact of positive fluid balance on mortality and length of stay in septic shock patients. Indian J Crit Care Med. 2015;19(12):708-713. doi:10.4103/0972-5229.171356
93. Silversides JA, Major E, Ferguson AJ, Mann EE, McAuley DF, Marshall JC, Blackwood B, Fan E. Conservative fluid management or deresuscitation for patients with sepsis or acute respiratory distress syndrome following the resuscitation phase of critical illness: a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med. 2017;43(2):155-170. doi:10.1007/s00134-016-4573-3
94. Ostermann M, Straaten HMO van, Forni LG. Fluid overload and acute kidney injury: Cause or consequence? Crit Care. 2015;19(1):19-21. doi:10.1186/s13054-015-1163-7
95. Garzotto F, Ostermann M, Martín-Langerwerf D, Sánchez-Sánchez M, Teng J, Robert R, Marinho A, Herrera-Gutierrez ME, Mao HJ, Benavente D, Kipnis E, Lorenzin A, Marcelli D, Tetta C, Ronco C. The Dose Response Multicentre Investigation on Fluid Assessment (DoReMIFA) in critically ill patients. Crit Care. 2016;20(1):1-14. doi:10.1186/s13054-016-1355-9
96. Sakr Y, Birri R, Nahuel P, Kotfis K, Nanchal R, Shah B, Kluge S, Schroeder ME, Marshall JC, Vincent J-L, On behalf of the Intensive Care Over Nations Investigators. Higher Fluid Balance Increases the Risk of Death From Sepsis: Results From a Large International Audit. Crit Care Med. 2017;45(3):386-394.
97. Möhlenkamp S, Thiele H. Ventilation of COVID-19 patients in intensive care units. Herz. 2020;45(4):329-331. doi:10.1007/s00059-020-04923-1
98. Ali H, Daoud A, Mohamed MM, Salim SA, Yessayan L, Baharani J, Murtaza A, Rao V, Soliman KM. Survival rate in acute kidney injury superimposed COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. Ren Fail. 2020;42(1):393-397. doi:10.1080/0886022X.2020.1756323
99. Perico L, Benigni A, Remuzzi G. Should covid-19 concern nephrologists? why and to what extent? The emerging impasse of angiotensin blockade. Nephron. 2020;24126:213-221. doi:10.1159/000507305
100. Olowu WA, Niang A, Osafo C, Ashuntantang G, Arogundade FA, Porter J, Naicker S, Luyckx VA. Outcomes of acute kidney injury in children and adults in sub-Saharan Africa: A systematic review. Lancet Glob Heal. 2016;4(4):e242-e250. doi:10.1016/S2214-109X(15)00322-8
101. Chawla S, Kurani S, Wren SM, Stewart B, Burnham G, Kushner A, McIntyre T. Electricity and generator availability in LMIC hospitals: improving access to safe surgery. J Surg Res. 2018;223:136-141. doi:10.1016/j.jss.2017.10.016
102. Olowu WA, Niang A, Osafo C, Ashuntantang G, Arogundada FA, Porter J, Naicker S, Luyckx VA. Outcomes of acute kidney injury in children and adults in sub-Saharan Africa: a systematic review. Lancet Glob Heal. 2016;4:e242–e250. doi:10.1016/S2214-109X(15)00322-8
103. Chijioke A, Makusiki A, Rafiu M. Factors Influencing Hemodialysis and Outcome in Severe Acute

Renal Failure from Ilorin, Nigeria. Saudi J Kidney Dis Transplant. 2012;23(2):391-396.
104. Odetunde OI, Okafor HU, Uwaezuoke SN, Ezeonwu BU, Ukoha OM. Renal replacement therapy in children in the developing world: Challenges and outcome in a tertiary hospital in southeast Nigeria. Sci World J. 2014;2014. doi:10.1155/2014/903151
105. Bello AK, Alrukhaimi M, Ashuntantang GE, Bellorin-Font E, Benghanem Gharbi M, Braam B, Feehally J, Harris DC, Jha V, Jindal K, Johnson DW, Kalantar-Zadeh K, Kazancioglu R, Kerr PG, Lunney M, Olanrewaju TO, Osman MA, Perl J, Rashid HU, Rateb A, Rondeau E, Sakajiki AM, Samimi A, Sola L, Tchokhonelidze I, Wiebe N, Yang CW, Ye F, Zemchenkov A, Zhao M hui, Levin A. Global overview of health systems oversight and financing for kidney care. Kidney Int Suppl. 2018;8(2):41-51. doi:10.1016/j.kisu.2017.10.008
106. Carter M, Levin NW, Carter CS, Callegari J. The Sustainable Kidney Care Foundation's contribution to the improvement of AKI management in developing countries using peritoneal dialysis. Clin Nephrol. 2016;86 (2016)(13):78-83. doi:10.5414/CNP86S108
107. Smoyer WE, Finkelstein FO, McCulloch M, Carter M, Brusselmans A, Feehally J. Saving Young Lives: Provision of acute dialysis in low-resource settings. Lancet. 2015;386(10008):2056. doi:10.1016/S0140-6736(15)00971-X
108. Smoyer WE, Finkelstein FO, McCulloch MI, Carter M, Brusselmans A, Feehally J. "Saving Young Lives" with acute kidney injury: The challenge of acute dialysis in low-resource settings. Kidney Int. 2016;89(2):254-256. doi:10.1016/j.kint.2015.10.009
109. Vasudevan A, Iyengar A, Phadke K. Modality of choice for renal replacement therapy for children with acute kidney injury: Results of a survey. Indian J Nephrol. 2012;22(2):121-124. doi:10.4103/0971-4065.97130
110. Abdou N, Antwi S, Koffi LA, Lalya F, Adabayeri VM, Nyah N, Palmer D, Brusselmans A, Cullis B, Feehally J, McCulloch M, Smoyer W, Finkelstein FO. Peritoneal Dialysis to Treat Patients with Acute Kidney Injury-The Saving Young Lives Experience in West Africa: Proceedings of the Saving Young Lives Session at the First International Conference of Dialysis in West Africa, Dakar, Senegal, December 2015. Perit Dial Int. 2017;37(2):155-158. doi:10.3747/pdi.2016.00178
111. Gabriel DP, Caramori JT, Martim LC, Barretti P, Balbi AL. High volume peritoneal dialysis vs daily hemodialysis: A randomized, controlled trial in patients with acute kidney injury. Kidney Int. 2008;73(SUPPL. 108):S87-S93. doi:10.1038/sj.ki.5002608
112. Sharma SK, Manandhar D, Singh J, Chauhan HS, Koirala B, Gautam M, Ghotekar LH, Tamang B, Gurung S. Acute Peritoneal Dialysis in Eastern Nepal. Perit Dial Int. 2003;23(Suppl 2):S196-9.
113. Chionh CY, Soni SS, Finkelstein FO, Ronco C, Cruz DN. Use of peritoneal dialysis in AKI: a systematic review. Clin J Am Soc Nephrol. 2013;8(10):1649-1660. doi:10.2215/CJN.01540213
114. Arogundade FA, Ishola Jr DA, Sanusi AA, Akinsola A. An analysis of the effectiveness and benefits of peritoneal dialysis and haemodialysis using Nigerian made PD fluids. Afr J Med Med Sci. 2005;34(3):227-233.
115. Parapiboon W, Ponce D, Cullis B. Acute peritoneal dialysis in COVID-19. Perit Dial Int. 2020;40(4):359-362. doi:10.1177/0896860820931235
116. Shamy O El, Patel N, Abdelbaset MH, Chenet L, Tokita J, Lookstein R, Lee DS, Cohen NA, Sharma S, Uribarri J. Acute start peritoneal dialysis during the covid-19 pandemic: Outcomes and experiences. J Am Soc Nephrol. 2020;31(8):1680-1682. doi:10.1681/ASN.2020050599
117. Vigiola Cruz M, Bellorin O, Srivatana V, Afaneh C. Safety and Efficacy of Bedside Peritoneal Dialysis Catheter Placement in the COVID-19 Era: Initial Experience at a New York City Hospital. World J Surg. 2020;44(8):2464-2470. doi:10.1007/s00268-020-05600-4
118. Vischini G, D'Alonzo S, Grandaliano G, D'Ascenzo FM. SARS-CoV-2 in the peritoneal waste in a patient treated with peritoneal dialysis. Kidney Int. 2020;98(1):237-238. doi:10.1016/j.kint.2020.05.005
119. Liu L, Zhang L, Liu GJ, Fu P. Peritoneal dialysis for acute kidney injury. Cochrane Database Syst Rev. 2017;2017(12):2-4. doi:10.1002/14651858.CD011457.pub2
120. Ponce D, Balbi AL, Durand JB, Moretta G, Divino-Filho JC. Acute peritoneal dialysis in the treatment of COVID-19-related acute kidney injury. Clin Kidney J. 2020;13(3):269-273. doi:10.1093/ckj/sfaa102
121. George J, Varma S, Kumar S, Thomas J, Gopi S, Pisharody R. Comparing continuous venovenous hemodiafiltration and peritoneal dialysis in critically ill patients with acute kidney injury: a pilot study.

Perit Dial Int. 2011;31(4):422-429. doi:10.3747/pdi.2009.00231
122. Okpechi IG, Rayner BL, Swanepoel CR. Peritoneal dialysis in Cape Town, South Africa. Perit Dial Int. 2012;32(3):254-260. doi:10.3747/pdi.2011.00100
123. Savla D, Ahmed S, Yeates K, Matthew A, Anand S. Barriers to Increasing Use of Peritoneal Dialysis in Bangladesh: A Survey of Patients and Providers. Perit Dial Int. 2017;37(2):234-237. doi:10.3747/pdi.2016.00177
124. Kilonzo KG, Ghosh S, Temu SA, Maro V, Callegari J, Carter M, Handelman G, Finkelstein FO, Levin N, Yeates K. Outcome of acute peritoneal dialysis in northern Tanzania. Perit Dial Int. 2012;32(3):261-266. doi:10.3747/pdi.2012.00083
125. Dhanakijcharoen P, Sirivongs D, Aruyapitipan S, Chuengsaman P, Lumpaopong A. The "PD First" Policy in Thailand: Three-Years Experiences (2008-2011). J Med Assoc Thai. 2011;94(Suppl 4):S153-61.
126. Kilonzo KG, Akrabi HF, Yeates KE. Cost-effectiveness of acute peritoneal dialysis: Considerations from Africa. Clin Nephrol. 2020;93(1):72-75. doi:10.5414/CNP92S112
127. Obiagwu PN, Abdu A. Peritoneal dialysis vs. haemodialysis in the management of paediatric acute kidney injury in Kano, Nigeria: A cost analysis. Trop Med Int Heal. 2015;20(1):2-7. doi:10.1111/tmi.12409
128. Karopadi AN, Mason G, Rettore E, Ronco C. Cost of peritoneal dialysis and haemodialysis across the world. Nephrol Dial Transplant. 2013;28(10):2553-2569. doi:10.1093/ndt/gft214
129. McCulloch MI, Nourse P, Argent AC. Use of locally prepared peritoneal dialysis (PD) fluid for acute PD in children and infants in Africa. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial. Published online 2020. doi:10.1177/0896860820920132
130. Esezobor CI, Ladapo TA, Lesi FE. Peritoneal dialysis for children with acute kidney injury in lagos, Nigeria: Experience with adaptations. Perit Dial Int. 2014;34(5):534-538. doi:10.3747/pdi.2013.00097
131. Dennis Palmer, Lawton WJ, Jr Barrier C, Jr Fine BD, Hemphill H, Nyah NN, Kinne V, Ringnwi NI, Yong G, Neufeldt AL, Mitterand Y, Finkelstein FO, Krahn TA. Peritoneal Dialysis for AKI in Cameroon: Commercial vs Locally-Made Solutions. Perit Dial Int. 2018;38(4):246-250. doi:10.3747/pdi.2017.00190