Арьсны Өвчин Судлалын Үндэсний Төвд хандсан үйлчлүүлэгсдээс ялгасан метициллинд тэсвэржсэн стафилококк ауриусийн хоруу чанарын ген болон эмийн мэдрэг чанарыг тодорхойлсон дүн

Х.Чаминчимэг[1], Н.Энхгэрэл[1], Я.Энхтөр[3,4], Ч.Баттогтох[1,2]

[1]АШУҮИС, Био-Анагаахын сургууль, Бичил амь судлал, халдварын сэргийлэлт хяналтын тэнхим
[2]АШУҮИС, Био-Анагаахын Хүрээлэн
[3]АШУҮИС, Анагаахын ухааны сургууль
[4]Арьсны Өвчин Судлалын Үндэсний Төв
Цахим шуудан: chaminchimeg_h95@yahoo.com, Утас: 99515142

Түлхүүр үг:

Арьсны идээт халдвар
MRSA
mecA ген
PVL ген

Товч утга:

Үндэслэл: *Staphylococcus aureus (S.aureus)* нь эрүүл хүмүүсийн 25-30% нь арьс, хамрын хөндийд оршдог бичил биетний нэг ба ихэвчлэн арьс зөөлөн эдийн халдвар үүсгэнэ. Метициллинд тэсвэртэй *S.aureus*-ийн омог бүргэгдсэнээс хойш уг халдвар эрчимтэй нэмэгдсэн ба ДЭМБ-аас гаргадаг эмэнд тэсвэртэй бичил биетний жагсаалтны өндөр ач холбогдолтой бүлэгт багтдаг. Арьсны халдвар үүсгэгч *S.aureus*-ийн метициллинд тэсвэржилтийг mecA ген, хоруу чанарын хүчин зүйлийг PVL ген тус тус хариуцдаг. Монгол улсад хийгдсэн *S.aureus*-ийн тархалтын судалгаагаар 2006 оноос хойш МТСА тархалт сүүлийн 14 жилийн дотор эрчимтэй нэмэгдэж байна. **Зорилго:** АӨСҮТ-өөр үйлчлүүлж буй арьсны идээт халдвартай 300 үйлчлүүлэгчийн идээт шарх болон хамрын үүдэвч хэсгийн шинжлэгдэхүүн цуглуулж mecA болон PVL генүүдийг скрининг болон баталгаажуулах шинжилгээгээр илрүүлэх. **Арга, аргачлал:** Нийт 300 хүний арьсны идээт шархны болон хамрын үүдэвчнээс арчдас авч *S.aureus* өсгөвөрлөн, МТСА илрүүлэх цефокситины диск болон mecA ген илрүүлэх ПГУ-ын шилжигээгээр баталсан. **Үр дүн:** Судалгаанд хамрагдсан үйлчлүүлэгсдээс эмэнд тэсвэржсэн бактери илрүүлэх шинжилгээний дүнгээр арьсны үрэвсэлтэй хэсгээс *Staphylococcus aureus* 71.7%-д өсгөвөрлөгдсөн. Үүнээс метициллинд тэсвэржсэн омог болох нь скрининг болон баталгаажуулах шинжилгээгээр нотлогдсон омог нийт үйлчлүүлэгсдийн 51.1%-иас илэрсэн. Харин хамрын үүдэвч хэсгээс *Staphylococcus aureus* 23.3%-д өсгөвөрлөгдсөн. Үүнээс метициллинд тэсвэржсэн омог болох нь скрининг болон баталгаажуулах шинжилгээгээр нотлогдсон омог нийт үйлчлүүлэгсдийн 47.1%-иас илэрсэн байлаа. Үүнээс үзэхэд Монгол улсын хэмжээнд МТСА тархалт 2006 онтой харьцуулахад маш их нэмэгдсэн байна. **Дүгнэлт:** Шархны идээт халдвар болон хамрын үүдэвч хэсгийн шинжлэгдэхүүн хооронд хамаарал байгааг судлахад *S.aureus*-ийн халдвар нь колонизаци бус бие даасан халдвар болох нь ажиглагдсан ба идээт шархны болон колонизаци хэлбэрээр орших омгийн эмэнд тэсвэржилт ялгаагүй өндөр байна.

Үндэслэл: *Staphylococcus aureus (S.aureus)* нь эрүүл хүмүүсийн 25-30% нь арьс, хамрын хөндийд оршдог бичил биетний нэг юм. Ихэвчлэн арьс зөөлөн эдийн халдварт өвчнийг үүсгэдэг боловч уушгины хатгалгаа, эндокардит, сепсис гэх мэт амь насанд халтай халдварыг үүсгэх боломжтой. Хамгийн анх 1947 онд пенициллин, 1959 онд метициллиныг эмчилгээнд ашигласнаас хойш маш богино хугацаанд буюу 2 жилийн дараа эмэнд тэсвэртэй омог бүртгэгдсэн ба “Метициллинд тэсвэржсэн стафилококк ауриус/ *Methicillin resis-*

tant Staphylococcus **a***ureus"* (MTCA/ MRSA) гэх нэр томъёог хэрэглэх болсон.[1,3,4] ДЭМБ-аас гаргадаг эмэнд тэсвэртэй бичил биетний жагсаалтанд *S.aureus*-ийн метициллин болон ванкомицинд тэсвэртэй омгийг өндөр ач холбогдолтой ангилалд багтаасан байна.[2]

Метициллинд тэсвэртэй стафилококк ауриус бүртгэгдсэнээс хойш МТСА-ийн халдварыг эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээтэй холбоотой (ЭМТҮХ-МТСА/НА-MRSA) болон эмнэлгийн бус орчны (ЭБО-МТСА/СА-MRSA) гэж 2 ангилдаг. Хамгийн анх Волфганг Д.Б нар метициллин буюу β-лактамазын тэсвэржилтийг mecA ген хариуцдагийг батласан ба энэ нь β-лактамын антибиотикд авцаал чанар багатай пенициллин холбогч уургийг (PBP2a) кодолдог байна.[5] Идээт үрэвсэл, эдийн үхжилд нөлөөлөх хоруу чанарын гол хүчин зүйл нь Пантон-Валентин лейкоцидин/Panton-Valentine leukocidin (ПВЛ/PVL) гэх экзотоксин юм.[6] Уг хор нь хүний гранулоцит болон моноцитыг довтолж эс хордуулах нөлөө үзүүлдэг.[7] Арьсны халдвартай өвчтнөөс ялгасан *S.aureus*-ийн 43 омгийн 12 (5%) нь, уушгины үрэвсэлтэй өвчтний цусны өсгөвөрлөх шинжилгээнд илэрсэн *S.aureus*-ийн 49 омгийн 1 нь PVL ялгаруулдаг омог байсан гэж 1992 онд Францын Страсбургийн эмнэлгийнхэн мэдээллэжээ.[8]

Харин 2012 онд АНУ-д хийгдсэн судалгаагаар PVL уургийг кодлогч *lukSF-PV* генийн дараалыг нийт 1055 *S.aureus*-ийн омогт тодорхойлоход 36% нь эерэг буюу хоруу чанар өндөртэй гарсан.[9] Монгол улсын хувьд Орт Д. нарын 2006 онд хэвлэгдсэн Улаанбаатар хотын иргэдийн дунд MRSA-н хэв шинжийг судласан судалгаанд нийт 207 омогийн 6 (2.9%) нь метициллинд тэсвэртэй байсан бол 2013 онд нийт 252 хүний шинжлэгдэхүүнээс 8,8% нь MRSA гэж тодорхойлогджээ.[10,11] Шархны идээт халдвараас дээж авч антибиотик мэдрэг чанар тодорхойлсон судалгааны ажил хомс байгаа нь бид энэхүү судалгааг хийх үндэслэл болсон.

Зорилго: Арьсны өвчин судлалын үндэсний төв (АӨСҮТ)-өөр үйлчлүүлэгчдээс метициллинд тэсвэржсэн *Staphylococcus aureus*-н халдвар болон колонизацийг скрининг болон баталгаажуулах шинжилгээгээр илрүүлэх, илэрсэн омогт хоруу чанарын ген болон бусад бүлгийн антибиотик мэдрэг чанарыг тодорхойлох.

Зорилт:

1. Эмнэлэгт хандан үйлчлүүлэгсдийн арьсны идээт үрэвсэлтэй хэсгээс болон хамрын үүдэвч хэсгээс метициллинд тэсвэржсэн стафиолококк ауриусийг илрүүлэх
2. Илэрсэн омогт хоруу чанарын болон бусад бүлгийн эмэнд тэсвэржилтийг илрүүлж, эмнэлзүйн шинжтэй харьцуулах

Арга, аргачлал: Бид энэхүү судалгааг эмнэлэгт суурилсан нэг агшингийн загвар ашиглан 2020 оны 08 сарын 01-ээс 2020 оны 10-р сарын 30-ыг хүртэл АӨСҮТ-өөр үйлчлүүлсэн 300 үйлчлүүлэгчийг хамруулан гүйцэтгэв. АШУҮИС-ийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны хурлын 2020 оны 6 сарын 12-ний 2020/3-05 тоот шийдвэрийн дагуу судалгааг эхлүүлэх зөвшөөрөл авсан. Судалгаанд хамрагдах шалгуурыг хангасан, судалгаанд оролцохыг зөвшөөрч, үүнийгээ бичгээр баталгаажуулсан үйлчлүүлэгчээс паспортын хэсэг болон халдвар болон колонизацид өртөх хүчин зүйлийг тодруулах зорилгоор орон байрны нөхцөл, гар угаах болон усанд орох давтамж гэх мэтийг тодруулсан 14 асуулт бүхий хуудсаар хариулт авсан ба эмнэлзүйн оношыг арьсны мэргэжлийн эмчийн тодорхойлсны дагуу бүртгэлийн системээс авч судалгаанд нэгтгэв.

Судалгаанд хамруулсан үйлчлүүлэгчийн арьсны идээт үрэвсэлтэй хэсгээс (анхдагч идээт өвчин илэрсэн үйлчлүүлэгчдээс) болон хамрын үүдэвч хэсгээс зохих аргачлалын дагуу нийт 600 шинжлэгдэхүүн цуглуулав. Цуглуулсан шинжлэгдэхүүнийг маннит давстай тэжээлт орчинд тарьж, 37 хэмд 24 цаг өсгөвөрлөсөн. *Staphylococcus aureus* өсгөвөрлөгдсөн тохиолдолд тунгалаг биш, гялалзсан, шар өнгөтэй колонийг ялган, цэвэр өсгөвөрөөс Мак-Фарландын 0.5 стандарт уусмалтай тэнцүү булинга бэлтгэн цефокситины дискийг гадаргууд наалдуулан 37 хэмд 24 цаг өсгөвөрлөсөн. Цефокситины дискийн ариун бүс буюу бактерийн өсөлт дарангуйлагдсан бүсийн диаметрийг хэмжин стандарт эмнэлзүйн лабораторийн үндэсний төвөөс гаргасан зөвлөмжийн дагуу (CLSI) дүгнэж метициллинд тэсвэржилтийн эхний скрининг шинжилгээг хийсэн.

Скрининг шинжилгээгээр МТСА болох нь тогтоогдсон омогт MecA ген илрүүлэх ПГУ-ын шинжилгээг хийж тэсвэржилтийг баталгаажуулав. МТСА болох нь батлагдсан омгийг өсгөвөрлөн эмийн тэсвэржилтийг илрүүлэх шинжилгээг 21 антибиотикийн агууламж бүхий GP75 карт ашиглан VITEK-2 бүрэн автомат анализатораар тодорхойлсон. Мөн эдгээр омогт хоруу чанарын ген болох Панто-Валентин-Лейкоцидины (ПВЛ) генийг ПГУ-ын аргаар тодорхойлов. Статистик боловсруулалтыг SPSS version 22 программыг ашиглан хийлээ.

Ёс зүйн зөвшөөрөл: АШУҮИС-ийн Судалгааны Ёс зүйн Хяналтын Хорооны (2020 оны 6 дугаар сарын 12-ний өдрийн хурлаар хэлэлцүүлж №2020/3-05 протокол) судалгааны ажлыг эхлүүлэх зөвшөөрөл авсан.

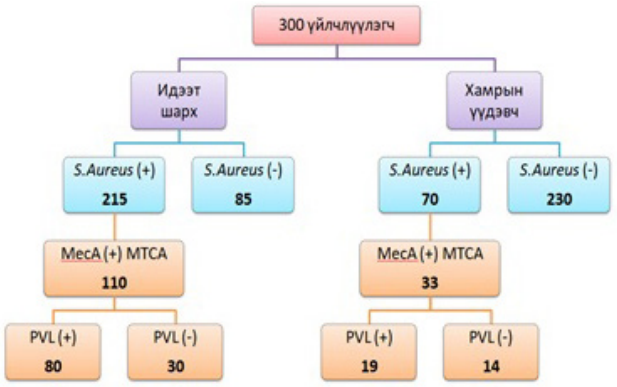
Үр дүн: Арьсны Өвчин Судлалын Үндэсний Төвд хандсан нийт 300 үйлчлүүлэгчийг судалгаанд хамруууллаа. Судалгаанд хамрагдагсдыг нас, хүйсийн бүлгээр авч үзвэл 18-30 насныхан 18.7% (56/300), 31-40 насныхан 24.3% (73/300), 41-50 насныхан 25% (75/300), 51-60 насныхан 16% (48/300), 61-70 насныхан 11% (33/300), 71-80 насныхан 5% (15/300) нь байсан бол 45% нь эрэгтэй, 55% нь эмэгтэй үйлчлүүлэгч байлаа. Судалгаанд хамрагдсан хүмүүсийн 6% (5/300) нь гэрт амьдардаг, 42.7% (128/300) нь хашаа байшинд, 51.3% (154/300) нь орон сууцанд амьдардаг гэж хариулсан байна.

Усан хангамжийн хувьд зөөврийн ус хэрэглэдэг гэж судалгаанд хамрагдагсдын 22.7% (68/300), гол горхины ус хэрэглэдэг хэмээн 3% (10/300), төвлөрсөн усан хангамжтай хэмээн 74% (222/300) нь хариулсан байна. Гар угаах давтамжийг өдөрт 1-3 удаа гараа угаадаг гэж 15.7% (47/300) нь

хариулсан бол 4-6 удаа угаадаг гэж 58% (174/300) нь 7-10 удаа угаадаг гэж 26.3% (79/300) нь хариулсан байна. Усанд орох давтамжийг авч үзвэл 7 хоногт 1 удаа гэсэн хариултыг судалгаанд оролцогсдын ихэнх нь буюу 80.3% (241/300) нь өгсөн, долоо хоногт 2 удаа гэсэн хариултыг 19.7% (59/300) нь өгчээ. Сүүлийн 3 сард хөдөө орон нутагт удаан хугацаанд аялсан гэх өгүүлэмжтэй хүмүүс оролцогсдын 30%-ийг эзэлж байлаа.

Судалгаанд хамрагдсан үйлчлүүлэгсдээс эмэнд тэсвэржсэн бактери илрүүлэх шинжилгээний дүнгээр арьсны үрэвсэлтэй хэсгээс *Staphylococcus aureus* 71.7% (215/300)-д өсгөвөрлөгдсөн. Үүнээс метициллинд тэсвэржсэн омог болох нь скрининг болон баталгаажуулах шинжилгээгээр нотлогдсон омог нийт үйлчлүүлэгсдийн 51.1% (110/215)-иас илэрсэн байлаа. (Зураг 1)

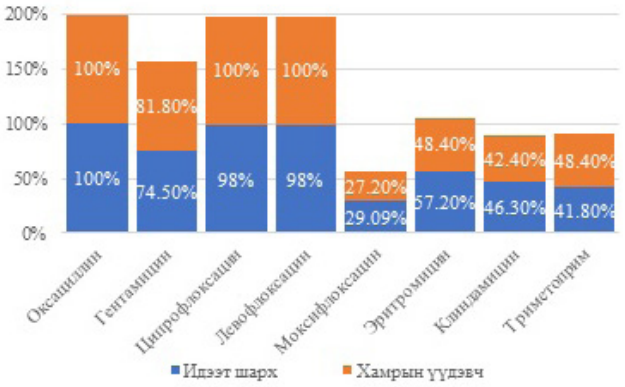
Судалгаанд хамрагдсан үйлчлүүлэгсдээс эмэнд тэсвэржсэн стафилококк ауриус илрүүлэх шинжилгээний дүнгээр хамрын үүдэвч хэсгээс *Staphylococcus aureus* 23.3% (70/300)-д өсгөвөрлөгдсөн. Үүнээс метициллинд тэсвэржсэн омог болох нь скрининг болон баталгаажуулах шинжилгээгээр нотлогдсон омог нийт үйлчлүүлэгсдийн 47.1% (33/70)-иас илэрсэн байлаа. (Зураг 1)



Зураг 1. Судалгаанд хамрагдсан үйлчлүүлэгчидээс авсан шинжлэгдэхүүнд MTCA илэрсэн байдал.
Судалгаанд хамрагдсан нийт 300 оролцогчийн шинжлэгдэхүүнд скрининг болон батлах шинжилгээгээр илэрсэн хоруу чанар ихтэй MTCA омгийн тоог харуулав.

MTCA омогт эмийн мэдрэг чанар тодорхойлсон дүн: Судалгаанд хамрагдсан үйлчлүүлэгсдээс эмэнд тэсвэржсэн Staphylo*coccus aureus* илрүүлэх шинжилгээний дүнгээр арьсны үрэвсэлтэй хэсгээс антибиотик мэдрэг чанар тодорхойлоход оксацилин 100% (110/110), гентамицин 74.5% (82/110), ципрофлоксацин 98.1% (108/110), левофлоксацин 98.1% (108/110), моксифлоксацин 29.09% (32/110), клиндамицин 53.6% (59/110), эритромицин 57.2% (63/110), триметоприм 41.8% (46/110) эдгээр антибиотикуудад тэсвэртэй үр дүнг үзүүлж байна. Харин гентамицин 25.4% (28/110), моксифлоксацин 70% (77/110), клиндамицин 46.3% (51/110), линезолид 100% (110/110), даптомицин 100% (110/110), доксициклин 99.09% (109/110), тетрациклин 99.09% (109/110), тигециклин 100% (110/110), нитрофурантоин 100% (110/110), эритромицин 42.7% (47/110), рифаксимин 98.1% (108/110), триметоприм 58.1% (64/110) тус тус мэдрэг үр дүнг үзүүлж байна.

MTCA-ийн колонизаци илрүүлэх зорилгоор үйлчлүүлэгсдийн хамрын үүдэвч хэсгээс авсан шинжлэгдэхүүнд антибиотик мэдрэг чанарыг тодорхойлоход оксацилин 100% (33/33), гентамицин 81.8% (27/33), ципрофлоксацин 100% (33/33), левофлоксацин 100% (33/33), моксифлоксацин 27.2% (9/33), эритромицин 48.4% (16/33), клиндамицин 42.4% (14/33), триметоприм 48.4% (16/33) тэсвэртэй үр дүнг үзүүлсэн. Мөн гентамицин 18.1% (6/33), моксифлоксацин 72.7% (24/33), эритромицин 51.5% (17/33), клиндамицин 58.5% (19/33), линезолид 100% (33/33), даптомицин 96.9% (32/33), ванкомицин 93.9% (31/33), доксициклин, тетрациклин, тигециклин ба нитрофурантоин тус тус 100% (33/33), рифаксимин 100% (33/33), триметоприм 51.5% (17/33) мэдрэг үр дүнг үзүүлж байв. (Зураг 2)



Зураг 2. Метициллинд-тэсвэртэй стафилококк ауриусын эмийн тэсвэржилтийг идээт шарх болон хамрын үүдэвчний шинжлэгдэхүүнд илрүүлсэн нь

Үйлчлүүлэгсдийн *S.aureus*-ийн халдвар болон колонизацийн хоорондын хамаарлыг MTCA илэрсэн шинжлэгдэхүүнд метициллинд тэсвэржилтийг илтгэх MecA ген болон хоруу чанарын хүчин зүйлийн PVL ген хоорондын давхцалыг тооцоход хоорондоо статистик ач холбогдолгүй ($p>0.05$) байсан.

Судалгаанд оролцогсдын оношийн бүлэгт PVL ген бүхий MTCA илэрсэн хүмүүстэй харьцуулж үзэхэд 50 хүн арьсны идээт халдвар оноштой ба бүлэг хоорондын хамаарал статистик ач холбогдолгүй гэж гарсан нь оношийн бүлгээс үл хамааран MTCA халдвартай оролцогчидод хоруу чанарын генийн тархалт жигд байгааг харуулж байна.

Хэлцэмж: Стафилококк ауриус нь хоруу чанарын олон хүчин зүйлтэйгээс гадна, олон эрхтэн тогтолцооны халдварыг үүсгэх боломжтой. Арьсны идээт халдвар үүсгэж буй *S.aureus*-н эмэнд тэсвэржилтийг mecA ген харин хоруу чанарын хүчин зүйлийг PVL ген кодлодог байна. Хэд хэдэн судалгаагаар пенициллин, метициллин зэрэг β-лактамын бүлгийн антибиотик тэсвэржилтэнд mecA гений кодлосон PBP2a уургийн нөлөөг харуулжээ.[13,14,15] Харин хоруу чанарын хүчин зүйлийн хувьд эс хордуулах нөлөө бүхий PVL экзотоксиныг кодлогч ген нь арьс, зөөлөн эдийн идээт халдварын үед илүүтэй илрэх ба инвазив халдварын

үед харьцангуй бага тохиолддог байна.[16,17] Хамгийн анх MRSA тохиолдол 1961 онд бүртгэгдсэн ба үүнээс хойш эмнэлгээс шалтгаалах болон эмнэлгийн бус орчны халдварын тархалт эрчимтэй нэмэгдсээр байна. Дэлхий даяар MRSA колонизацийг илрүүлэх судалгаагаар нийт 29 орны 119 орны датаг нэгтгэсэн ба нийт 164.717 хүнийг хамруулахад 14.69% нь MRSA эерэг, үүнээс эрэгтэй хүйсд тархалтын харьцаа өндөр илэрчээ.[18] Улаанбаатар хотын хүн амын дунд хийгдсэн эмэнд тэсвэртэй *S.aureus* илрүүлэх судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад Орт Д. нарын 2006 онд хэвлэгдсэн Улаанбаатар хотын иргэдийн дунд MRSA-н хэв шинжийг судласан судалгаанд нийт 207 омог цуглуулсанаас 2.9% нь метициллинд-тэсвэртэй байсан бол 2013 онд нийт 252 хүний шинжлэгдэхүүнээс 8.8% нь MTCA гэж тодорхойлогдсон нь манай улсад MRSA тархалт жилээс жилд нэмэгдэж байгааг харуулж байна.[10,11]

S.aureus-ийн олон хоруу чанарын хүчин зүйлийн нэг болон PVL нь 2 дэд нэгжээс тогтсон, цагаан эсийн мембраны рецепторт холбогдон нүх сүв үүсгэдэг хор юм.[19] Уг 2 дэд нэгж нь *lukS-PV* болон *lukF-PV* генээр кодлогдоно.[20] Сүүлийн үед PVL эерэг, хоруу чанар өндөр *S.aureus*-аар үүсгэгдсэн арьс, зөөлөн эдийн халдвар нэмэгдэж байна. АНУ-д хийсэн тархалтын судалгаагаар нийт 1055 шинжлэгдэхүүний 66.3% (699) нь MRSA ба үүнээс 48.1% (336) нь *lukSF-PV* эерэг гэж тодорхойлогджээ.[21] Манай судалгаанд хамрагдсан нийт 300 хүний 71.7% (215) нь идээт шархнаас *S.aureus* илэрсэн, үүнээс 51.1% (110) нь mecA ген эерэг буюу бета-лактамын антибиотикт тэсвэржилттэй үр дүн гарсан нь дүйж байна. Мөн судалгаанд оролцогсдын насны бүлгийн хувьд ялгаа ажиглагдаагүй нь төстэй боловч хүйсийн харьцааны хувьд бидний судалгаагаар ялгаа ажиглагдаагүй бол өмнөх судалгаанд эрэгтэй хүмүүст хоруу чанар ихтэй халдвар илүү давамгай байв. Энэ нь бидний судалгааны түүврийн хэмжээ багатай холбоотой байх боломжтой юм.

Монгол улсад хийгдсэн өмнөх судалгаатай харьцуулахад *S.aureus*-ийн тархалт, эмийн мэдрэг чанарыг тодорхойлохоос гадна хоруу чанарын генийг илрүүлсэн нь манай судалгааны шинэлэг тал болно. Судалгаанд хамрагдсан оролцогсдын хувьд арьсны идээт халдвар болон хамрын үүдэвч хэсгээс авсан шинжлэгдэхүүн хооронд харьцуулахад уг халдвар нь арьсны колонизаци бус шинэ халдвар болох нь тогтоогдсон. Энэ үр дүн нь Онануга А, Хамза Ж.А. нарын үр дүнтэй дүйж байгаа нь хоруу чанар ихтэй *S.aureus*-ийн халдвар болон хамрын үүдэвч хэсгийн колонизаци хооронд хамааралгүй харуулж байна.[22] Харин хамрын үүдэвчинд колонизаци хэлбэрээр *S.aureus* агуулж буй хүмүүсийн PVL эерэг MTCA илрүүлэхэд нийт 270 шинжлэгдэхүүнээс 27% (72)-д нь *S.aureus* илэрсэн ба үүнээс 32% (23) нь MTCA, 19% (14) нь PVL ген эерэг тодорхойлогдсон нь бидний үр дүнгээс бага байна.

Дүгнэлт:

1. АӨСҮТ-өөр үйлчлүүлэгсдийн дунд илэрсэн MTCA-ийн халдвар нь хамрын үүдэвч хэсгийн колонизацитай харьцуулахад их байна.
2. Арьсны идээт үрэвслээс илрүүлсэн MTCA омогт хоруу чанарыг PVL ген өндөр хувьтай тодорхойлогдсон ба эмийн тэсвэржилтийг судлахад идээт шарх болон хамрын үүдэвчинд колонизаци хэлбэрээр оршиж буй MTCA омог хооронд эмэнд тэсвэржилтийн ялгаа ажиглагдсангүй.

Ном зүй:

1. *Cookson.B "Five decades of MRSA: controversy and uncertainty continues" Elsevier Ltd., October 08, 2011. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61566-3*
2. *https://www.who.int/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed*
3. *Jevons M.P "Cultural characteristics of newly recognized group of hospital staphylococci" British Medical Journal, January 14, 1961*
4. *Enright C.M, Spratt B.G "The evolutionary history of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)" PNAS May 21, 2002, 99 (11) https://doi.org/10.1073/pnas.122108599*
5. *Beck, W. D., B. Berger-Bachi, and F. H. Kayser. "Additional DNA in methicillin-resistant Staphylococcus aureus and molecular cloning of mec-specific DNA" J. Bacteriol. November 1, 1986. 165:373-378. doi: 10.1128/jb.165.2.373-378.1986*
6. *Archer G.L "Staphylococcus aureus: a well-armed pathogen" May1998, Clin Infect Dis. 26(5):1179-1181 DOI: 10.1086/520289*
7. *Cribier B., Piemont Y. et al. "Staphylococcus aureus leukocidin: a new virulence factor in cutaneous infections? An epidemiological and experimental study" May 1992, Dermatology. 1992;185(3):175-80. doi: 10.1159/000247443.*
8. *Lina G. Etienne J, et al "Involvement of Panton-Valentine leukocidin-producing Staphylococcus aureus in primary skin infections and pneumonia" November 1999, Clin Infect Dis. 29(5):1128-32 https://doi.org/10.1086/313461*
9. *Brown M.L, Amrine-Madsen H. et al "Prevalence and Sequence Variation of Panton-Valentine Leukocidin in Methicillin-Resistant and Methicillin-Susceptible Staphylococcus aureus Strains in the United States" January 2012, J Clin Microbiol. 50(1):86-90 doi: 10.1128/JCM.05564-11*
10. *Orth.D, Erdenechimeg L, Battogtokh Ch, Witte W. et al "Characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus from Ulaanbaatar, Mongolia" February 2006, Eur J Clin Microbiol Infect Dis 25:104-107 DOI 10.1007/s10096-006-0102-6*
11. *Nair.R, Altantsetseg D, Battumur E., Smith T.C et al, "Antimicrobial resistance and molecular epidemiology of Staphylococcus aureus from Ulaanbaatar, Mongolia" September 2013, Peer J 1:e176 doi: 10.7717/peerj.176*
12. *Wielders C.L.C, Fluit A.C, Brisse S, Verhoef J, Schmitz F.J "mecA Gene Is Widely Disseminated in Staphylococcus aureus Population" 2002, J Clin Microbiol Nov; 40(11):3970-3975 doi: 10.1128/JCM.40.11.3970-3975.2002*
13. *Fuda C, Suvorov M, Vakulenko S.B, Mobashery S, "The basis for resistance to beta-lactam antibiotics by penicillin-binding protein 2a of methicillin-resistant Staphylococcus aureus" September 2004, J Biol Chem. 24;279(39): 40802-6 DOI: 10.1074/jbc.M403589200*
14. *Pillai M.M, Latha R, Sarkar G. "Detection of Methicillin Resistance in Staphylococcus Aureus by Polymerase Chain Reaction and Conventional Methods: A Comparative Study, December" 2012, J lab Physicians, 4(2):83-88 doi: 10.4103/0974-2727.105587*
15. *Williams M.C, Parker S.K et al, "Reliability of mecA in Predicting Phenotypic Susceptibilities of Coagulase-Negative Staphylococci and Staphylococcus aureus" December 2020, Open Forum Infect Dis 7(12) https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa553*
16. *Shallcross L.J, Fragaszy E, Johnson A.M, Hayward A.C, "The role of the Panton-Valentine leucocidin toxin in staphylococcal disease: a systematic review and meta-analysis" January 2013, Lancet Infect Dis 13(1):43-54 doi: 10.1016/S1473-3099(12)70238-4*
17. *Adler A, Moses A.E et al, "Panton-Valentine Leukocidin–producing Staphylococcus aureus" November 2006, Emerg Infect Dis. 12(11): 1789-1790 doi: 10.3201/eid1211.060726*

18. Hasanpour A.H, Rostami A, et al, "The global prevalence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus colonization in residents of elderly care centers: a systematic review and meta-analysis" 2023, BMC Antimicrobial resistance & Infection control, 12(4) https://doi.org/10.1186/s13756-023-01210-6
19. Rasigade J. P., Laurent F., Lina G., Meugnier H., Bes M., Vandenesch F., et al.. "Global distribution and evolution of Panton-Valentine leukocidin-positive methicillin-susceptible Staphylococcus aureus, 1981-2007." 2010. J.Infect. Dis. 201, 1589–1597. Doi:10.1086/652008
20. Boyle-Vavra S., Daum R. S. "Community-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus: the role of Panton-Valentine leukocidin." 2007 Lab. Investig. 87, 3–9. DOI: 10.1038/labinvest.3700501
21. Brown ML, O'Hara FP, Close NM, Mera RM, Miller LA, Suaya JA, Amrine-Madsen H. "Prevalence and sequence variation of panton-valentine leukocidin in methicillin-resistant and methicillin-susceptible staphylococcus aureus strains in the United States". J Clin Microbiol. 2012 Jan;50(1):86-90. doi: 10.1128/JCM.05564-11
22. Onanuga A, Adamu OJ, Odetoyin B, Hamza JA. NASAL "CARRIAGE OF MULTI-DRUG RESISTANT PANTON VALENTINE LEUKOCIDIN POSITIVE STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN HEALTHY INDIVIDUALS OF TUDUN-WADA, GOMBE STATE, NIGERIA." Afr J Infect Dis. 2020 Dec 14;15(1):24-33. doi: 10.21010/ajid.v15i1.3.
23. Lari A.R, Pourmand M, Moghadam S.M, Asghari B, "Prevalence of PVL-Containing MRSA Isolates Among Hospital Staff Nasal Carriers", 2011 Laboratory Medicine, Volume 42, Issue 5, May 2011, 283-286, https://doi.org/10.1309/LMAN7HR6VJEA3NMR

Detection of virulence factor gene and drug susceptibility of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from patients at the National Dermatology Center

Chaminchimeg Kh[1], Enkhgerel N[1], Enkhtur Ya[3,4], Battogtokh Ch[1,2]

[1]Department of Microbiology and Infection prevention control, School of Biomedicine, MNUMS
[2]Institute of Biomedicine, MNUMS
[3]School of Medicine, MNUMS
[4]National Dermatology Center
E-mail: chaminchimeg_h95@yahoo.com, Tel: +976-99515142

Background: Staphylococcus aureus (*S.aureus*) is one of the microorganisms that inhabit the skin and nasal cavity of 25-30% of all healthy adults. This pathogen mainly causes skin and soft tissue infections. Since the discovery of methicillin-resistant strains of *S.aureus*, the infection has spread rapidly throughout the globe, and it is included as a high-priority micoorganism on the list of drug-resistant microorganisms issued by the WHO. In *S.aureus* strains associated with skin and soft tissue, mecA and PVL genes encode the methicillin-resistance and virulence factor exotoxin respectively. According to *S.aureus* prevalence study conducted in Ulaanbaatar since 2006, there has been a rapid increase in the prevalence of MRSA in the last 14 years.

Aim: Our purpose was to collect samples from skin infection site and nasal swabs of 300 clients, performed detected mecA and PVL genes by screening and confirmatory tests.

Materials and Methods: We collected samples from skin infection site and nasal swabs of 300 clients, performed detected mecA and PVL genes by screening and confirmatory tests.

Results: In the current study the results of the drug-resistant bacteria detection test, Staphylococcus aureus was cultured in 71.7% of the affected skin lesions. Of these, methicillin-resistant strains were found in 51.1% of all patients, which were confirmed by screening and confirmatory tests. Also, 23.3% of nasal swabs cultured positive for *S.aureus*. Of these, methicillin-resistant strains were found in 47.1% of all patients, which were confirmed by screening and confirmatory tests. According to our findings, the prevalence of MRSA in Mongolia has increased significantly compared to 2009.

Conclusion: Upon investigating the relationship between purulent wound infection and nasal swab findings, *S. aureus* infection was observed to be an independent infection rather than as nasal colonization, *S.aureus* strains isolated both from the skin lesion and nasal swab showed similar high rates of drug-resistance.

Keywords: Purulent skin infection, MRSA, mecA gene, PVL gene