

СУДАЛГАА

**MDRD ТЭГШИТГЭЛЭЭР БӨӨРНИЙ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ
АЛДАГДЛЫГ ҮНЭЛЭН ВАНКОМИЦИН ЭМИЙН ХЭРЭГЛЭЭТЭЙ
ХОЛБОН СУДЛАХ НЬ***Д.Гончигсумлаа¹, Ц.Тамираа¹, Б.Цэцэгдулам² Б.Нандинбаяр², Н. Халиун³**¹Этүгэн их сургууль, Эрүүл мэндийн сургууль**²Этүгэн их сургууль, Эм зүйн сургууль**³АШУУИС, Био-Анагаахын сургууль, Эм судлалын тэнхим**Цахим шуудан: tamiraa.tso@gmail.com Умас: 89060310*

Судалгааны үндэслэл: 2020 оны байдлаар ванкомицин эмийн дэлхийн нийт борлуулалт 313.7 сая ам доллар байсан ба 2021-2027 онд 5.8%-аар өсөх хандлагатай байна. Өвчний хяналт, урьдчилан сэргийлэх төвийн (CDC) тайлангаас ойролцоогоор 1.7 сая хүн цусан үжилээр өвчилдөг. MRSA-ийн халдварын 85 гаруй хувь нь эмнэлэгт хэвтэн эмчлүүлж байсан эсвэл эрүүл мэндийн бусад үйлчилгээнд хамрагдсан хүмүүст тохиолддог ба эдгээр хүмүүсийн 2/3-т нь эмнэлгээс гарсны дараа халдвар илэрдэг.

Марсот нарын (2012) фармакокинетик (РК)-ийн судалгаагаар ванкомициныг хэрэглэх тун нь насанд хүрэгчдэд креатинины клиренс, биеийн жин зэрэг үзүүлэлтүүдээс хамаарах ба тунгийн зохицуулалт хийх шаардлагатай гэж тэмдэглэсэн. Ванкомицины эмчилгээний индекс бага, нөгөөтэйгүүр хүн бүрийн фармакокинетик харилцан адилгүй байдаг нь тунгийн зохицуулалтыг улам нарийн тооцоолох, эмэн эмчилгээний хяналтыг (TDM) зайлшгүй хийх шаардлагатай боловч манай оронд

хараахан дагаж мөрдөхгүй байна.^{3, 8, 9, 11}

Ванкомицин нь олон орны антибиотик эмчилгээний удирдамжид санал болгож буй түгээмэл эмийн нэг бөгөөд судсанд өндөр тунгаар тарьж хэрэглэхэд бөөрний цочмог гэмтэл үүсгэдэг тухай мэдээлэл байна. Бөөрний проксимал тахир сувганцарт эмийн бодис хуримтлагдан хэт исэлдэлтийн стресс, апоптозыг өдөөснөөр бөөрний цочмог гэмтэл үүсдэг хэмээн үзэж байна.^{5, 15} Эмэн эмчилгээний удирдамжийн дагуу ванкомицины тун хамааралтай байж болзошгүй ноцтой гаж нөлөөг (ототоксик ба нефротоксик) сийвэн дэхь ванкомицины оргил ба доод түвшинг тодорхойлох замаар хянахыг зөвлөж байна.^{1, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16} Судалгаагаар эмийг нас болон оноштой холбоотой хамт үүсэх өвчнүүдтэй уялдуулан зөв сонгох, зохимжит тун, хэрэглэх схемийг боловсруулах, гаж нөлөөг багасгах ач холбогдолтой гэдгийг онцлох болжээ.^{12, 15, 16, 17, 18}

Иймд бид ванкомицин эмчилгээний тунг бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэргээс нь хамааруулан нарийн зохицуулах шаардлагатай байгаа зэрэг

нь бидний судалгааны ажлын үндэслэл боллоо.

Зорилго: Хэвтэн эмчлүүлэгчдийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлыг MDRD тэгшитгэлээр үнэлэн ванкомицин эмийн хэрэглээтэй холбон судлах

Зорилго: Хэвтэн эмчлүүлэгчдийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлыг MDRD тэгшитгэлээр үнэлэн ванкомицин эмийн хэрэглээтэй холбон судлах

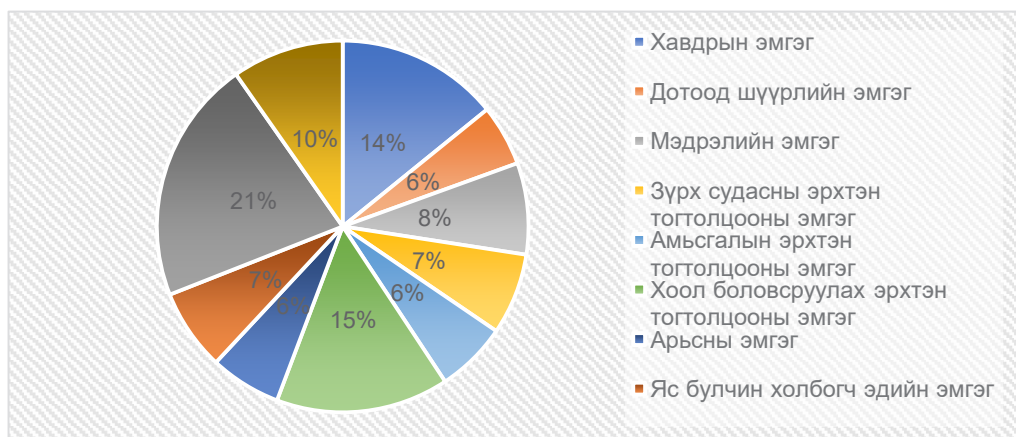
Арга аргачлал: Судалгааг хийж гүйцэтгэхийн тулд Улсын Нэгдүгээр Төв Эмнэлэгт судалгаа хийх зөвшөөрөл, АШУҮИС-ийн Ёс зүйн хяналтын хорооны 2023.06.16-ны 2023/3-07 тоот зөвшөөрлийг тус тус авсан болно. Судалгааг баримтын судалгааны загвараар хийж гүйцэтгэсэн ба

ванкомицин эмийн хэрэглээний байдал болон лаборатори шинжилгээний үзүүлэлтийг 2023 оны 1 болон 2-р улиралд УНТЭ-т хэвтэн эмчлүүлсэн 113 өвчний түүхээс түүвэрлэсэн.

Тойм статистикийн үр дүнг хувиар тооцож, бүлэг хоорондын ялгааны статистик үнэн магадлалтай эсэхийг Пирсоны Хи-квадрат тестийг ашиглан тооцсон. Хүчин зүйлийн нөлөөллийг бинар логистик регрессийн шинжилгээгээр хийж, 95% итгэх интервалтай тооцож, $p < 0.05$ үед статистик ач холбогдол бүхий хэмээн дүгнэсэн. Статистик боловсруулалтыг Stata v.13 программыг ашиглан тус тус хийж гүйцэтгэсэн.

Бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэргийг MDRD тэгшитгэлээр тооцоолсон.

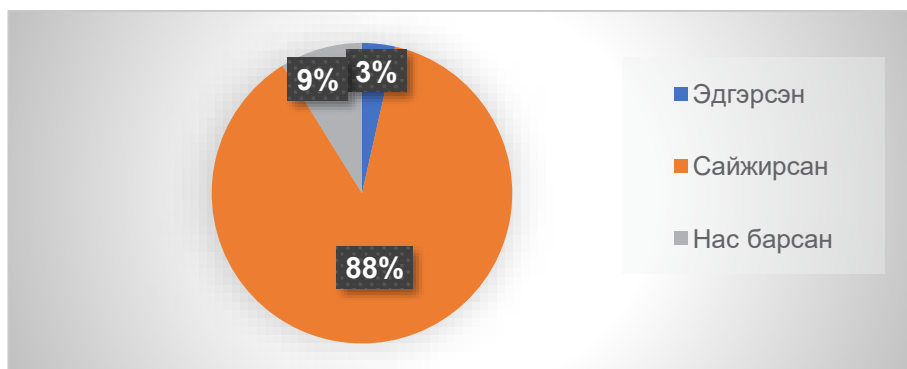
Үр дүн:



Зураг 1. Нийт эмчлүүлэгчдийн оношийн байдал

Нийт хэвтэн эмчлүүлэгчийн 21% ялгаруулах эрхтэн тогтолцоо, 15% хоол боловсруулах эрхтэн тогтолцоо, 14% хавдар, 8% мэдрэл, 7% зүрх судасны эрхтэн тогтолцоо, 7% яс булчин холбогч

эд, 6% амьсгалын эрхтэн тогтолцоо, 6% арьс, 5% дотоод шүүрлийн эмгэгтэй ба 9% бусад эмгэгийн улмаас хэвтэн эмчлүүлсэн байна.



Зураг 2. Хэвтэн эмчлүүлэгчдийн өвчний төгсгөл

Нийт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн 3.5% эдгэрсэн, 87.6% сайжирсан, 8.8% нас барсан байна.

Хүснэгт 1. Ванкомицин эмийн хэрэглээний байдал

Үзүүлэлт	Дундаж	SD
Хоногийн тун	2.5	0.5
Нийт тун	20.5	14.5
Хоног	8.5	6.7

Ванкомицин эмийн хэрэглээний байдлыг судлан авч үзэхэд хоногийн дундаж тун нь 2.5 ± 0.5 гр, нийт тун нь 20.5 ± 14.5 гр байсан ба ванкомицин хэрэглэсэн нийт хоног нь 8.5 ± 6.7 байсан.

Хүснэгт 2. Ванкомицин эмийн хэрэглээ болон нас, БЖИ

Үзүүлэлт	Хоногийн тун		Хоног		Нийт тун	
	r	P	r	P	r	P
Нас	0.081	0.395	-0.274	0.003	-0.256	0.006
БЖИ	0.226	0.016	-0.057	0.552	-0.002	0.983

Нийт хэвтэн эмчлүүлэгчлийн ванкомицин эмийн хоног болон нийт тун нь настай урвуу хамааралтай байсан бол БЖИ нь ванкомицин эмийн хоногийн тунтай шууд хамааралтай байна.

Хүснэгт 3. Ванкомицин эмийн хэрэглээ болон онош

Үзүүлэлт	Хоногийн тун		Нийт тун		Хоног	
	Дундаж	SD	Дундаж	SD	Дундаж	SD
Хавдар	2.8	0.4	20	11.2	7	3.5
Дотоод шүүрлийн эмгэг	2.6	0.5	29.8	27	12.7	14.2
Мэдрэлийн эмгэг	2.1	0.3	20.4	10.4	9.5	4.4
ЗСЭТ эмгэг	2.4	0.5	14.9	4.5	6.2	1.3
АЭТ эмгэг	2.7	0.5	21.3	13.5	7.4	4.1
ХБЭТ эмгэг	2.7	0.4	21.5	14	8.4	6.3
Арьсны эмгэг	2.4	0.5	17.3	13.5	7	4.6
Яс булчин холбогч эдийн эмгэг	2.4	0.5	20.1	17.3	9.5	9
ЯЭТ эмгэг	2.4	0.6	18.4	10.6	7.6	3.7
Бусад эмгэг	2.1	0.3	25.5	23.8	12.6	12
P утга	0.755		0.385		0.001	

Ванкомицины хэрэглээг оношийн бүлгээр харьцуулан судлахад хоногийн дундаж тун нь хавдар хамгийн их буюу 2.8 ± 0.4 байсан бол мэдрэлийн эмгэг болон бусад эмгэгтэй эмчлүүлэгчдэд хамгийн бага буюу 2.1 ± 0.3 байсан ба статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй ($P=0.755$) байсан.

Ванкомицин эмийн нийт тун нь дотоод шүүрлийн эмгэгтэй эмчлүүлэгчдэд хамгийн их буюу 29.8 ± 27.1 байсан бол

ЗСЭТ эмгэгтэй эмчлүүлэгчдэд хамгийн бага буюу 14.9 ± 4.5 байсан ба статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй ($P=0.385$) байсан.

Ванкомицин хэрэглэсэн нийт хоног нь дотоодшүүрлийн эмгэгтэй эмчлүүлэгчдэд хамгийн их буюу 12.7 ± 14.2 байсан бол ЗСЭТ эмгэгтэй эмчлүүлэгчдэд хамгийн бага буюу 6.2 ± 1.3 байсан ба статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай ($P=0.001$) байсан.

Хүснэгт 4. Бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэрэг

Бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэрэг	Тоо	Хувь
I-р зэрэг	56	50.5%
II-р зэрэг	16	14.4%
III-р зэрэг	12	10.8%
IV-р зэрэг	7	6.3%
V-р зэрэг	20	18%

Эмчлүүлэгчдийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлыг MDRD тэгшитгэлээр тооцоход 50.5% I-р зэрэг, 14.4% II-р зэрэг, 10.8% III-р зэрэг, 6.3% IV-р зэрэг, 18% V-р зэргийн алдагдалтай байсан.

Хүснэгт 5. Онош болон бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэрэг

Үзүүлэлт	Бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэрэг										Р утга
	I-р зэрэг		II-р зэрэг		III-р зэрэг		IV-р зэрэг		V-р зэрэг		
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	
Хавдар	10	17.9%	3	18.8%	2	16.7%	0	0%	0	0%	0.045
Дотоод шүүрлийн эмгэг	2	3.6%	0	0 %	2	16.7%	1	14.3%	1	5%	
Мэдрэлийн эмгэг	9	16.1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
ЗСЭТ эмгэг	3	5.4%	2	12.5%	1	8.3%	1	14.3%	1	5%	
АЭТ эмгэг	3	5.4%	1	6%	1	8.3%	0	0%	2	10%	
ХБЭТ эмгэг	7	12.5%	2	12.5%	3	25%	3	42.9%	2	10%	
Арьсны эмгэг	5	8.9%	1	6.3%	1	8.3%	0	0%	0	0%	
Яс булчин холбогч эдийн эмгэг	4	7.1%	1	6.3%	1	8.3%	1	14.3%	1	5%	
ЯЭТ эмгэг	7	12.5%	3	18.8%	1	8.3%	0	0%	12	60%	
Бусад эмгэг	6	10.7%	3	18.8%	0	0%	1	14.3%	1	5%	
Нийт	56	100%	16	100%	12	100%	7	100%	20	100%	

Хэвтэн эмчлүүлэгчдийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдал (БҮАА)-ын зэргийг оношийн бүлгээр харьцуулан судлахад I (17.9%), II (18.8%) дугаар зэргийн БҮАА-ны алдагдалтай эмчлүүлэгчдийн дунд

хавдартай эмчлүүлэгчид хамгийн их хувийг эзэлж байсан. Харин III болон IV-р зэргийн БҮАА-тай эмчлүүлэгчдийн дунд хоол боловсруулах эрхтэн тогтолцооны эмгэгтэй эмчлүүлэгч хамгийн их буюу

25-42.9%-ийг эзэлж байсан бол V-р зэргийн БҮАА-тай эмчлүүлэгчдийн дунд ялгаруулах эрхтэн тогтолцооны эмгэгтэй

эмчлүүлэгч хамгийн их буюу 60%-ийг эзэлж байсан ба статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай ($p=0.045$) байна.

Хүснэгт 6. Ванкомицин эмийн хэрэглээ болон бөөрний үйл ажиллагаа алдагдлын зэрэг

Үзүүлэлт	Хоногийн тун		Нийт тун		Хоног	
	Дундаж	SD	Дундаж	SD	Дундаж	SD
I-р зэрэг	2.5	0.5	18.6	12.8	7.7	6
II-р зэрэг	2.4	0.5	18.1	13.3	7.4	5.1
III-р зэрэг	2.6	0.5	20.8	12.9	8.5	6.2
IV-р зэрэг	2.4	0.5	28.3	27.1	13.3	14.1
V-р зэрэг	2.5	0.6	24.4	14.4	10.1	6.1
Р утга	0.201		0.295		0.813	

Ванкомицин эмийн хэрэглээг бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэргээр харьцуулан судлахад ванкомицин эмийн хоногийн дундаж тун нь I-р зэргийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдалтай эмчлүүлэгчдэд 2.5 ± 0.5 , II-р зэрэгт 2.4 ± 0.5 , III-р зэрэгт 2.6 ± 0.5 , IV-р зэрэгт 2.4 ± 0.5 , V-р зэрэгт 2.5 ± 0.6 байсан ба статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй ($p=0.201$) байна.

Ванкомицин эмийг хэрэглэсэн нийт тун I-р зэргийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдалтай эмчлүүлэгчдэд 18.8 ± 13.3 , II-р зэрэгт 18.1 ± 13.3 , III-р зэрэгт 20.8 ± 12.9 , IV-р зэрэгт 28.9 ± 27.1 , V-р зэрэгт 24.5 ± 14.5 байсан ба статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй ($p=0.295$) байна.

Ванкомицин хэрэглэсэн нийт хоног нь I-р зэргийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдалтай эмчлүүлэгчдэд 7.7 ± 6 , II-р зэрэгт 7.4 ± 5.1 , III-р зэрэгт 8.5 ± 6.2 , IV-р зэрэгт 13.3 ± 14.1 , V-р зэрэгт 10.1 ± 6.1 байсан ба статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй ($p=0.813$) байна.

Хэлцэмж:

Lauren Camaione нарын 2013 онд 115 өвчтөнд хийсэн судалгаагаар ванкомициныг өвчтөн бүр хамгийн

багадаа 4 тун хэрэглэсэн ба өдөрт 60-70 мг/кг тунгаар хэрэглэсэн байна. Jee Yun Kim нарын 2022 онд хийсэн судалгаагаар ванкомицин хэрэглэж буй үйлчлүүлэгчдийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдалд таргалалт (OR 1.46, 95% CI: 1.12-1.90) нөлөөлж байна. Мөн чихрийн шижин, зүрхний дутагдал, зүрхний титэм судасны өвчин, сепсис, элэгний өвчин, эрчимт эмчилгээний тасагт хэвтэн эмчлүүлж буй болон 14 хоног ванкомицин хэрэглэх нь бөөрний үйл ажиллагааны алдагдалыг нэмэгдүүлэх өндөр магадлалтай байжээ. Cui-Yao He нарын 2021 онд хийсэн судалгаагаар ванкомицины хоногийн дундаж тун нь 58.8 мг/кг байв. Нас болон биеийн жин креатинины клиренс, тархалтын эзлэхүүнд шууд хамааралтай байгааг тогтосон байна.

Мөн Cornelis Smit нарын 2020 онд 1892 өвчтөнд хийгдсэн судалгаанаас авч үзэхэд үйлчлүүлэгчийн нас, биеийн жин өсөх тусам эмийн тун нэмэгдэх ба креатинины клиренс (CL_{cr}, орны дэргэдэх Шварцын тэгшитгэл) өсөх тусам эмийн тун буурдаг байна. Харин бидний судалгаагаар ванкомицины хоногийн

дундаж тун нь $2.5\text{гр} \pm 0.5$, ванкомицин хэрэглэсэн нийт хоног нь $8.5\text{гр} \pm 6.7$ байсан ба БЖИ-нь ванкомицин эмийн хоногийн тунтай шууд хамааралтай, ванкомицин эмийн хоногийн тун болон нийт тун нь насжилттай урвуу хамааралтай ($r = -0.256$) байна. Ванкомицин эмийн хэрэглээ нь бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэрэгтэй статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй ($p > 0.05$) байна.

Дүгнэлт

1. Хэвтэн эмчлүүлэгчдийн ванкомицины хоногийн дундаж тун нь 2.5гр , хэрэглэсэн нийт хоног нь 8.5 , нийт тун нь 20.5гр байсан. Ванкомицины хоногийн тун болон нийт тун нь настай урвуу хамааралтай ($r = -0.256$), хоногийн тун нь БЖИ-тэй шууд хамааралтай ($r = 0.226$) байна. Ванкомицин хэрэглэсэн хоног нь оношоос хамааран статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай ($p = 0.001$) байна.
2. Хэвтэн эмчлүүлэгчдийн 50.5% I зэрэг, 14.4% II зэрэг, 10.8% III зэрэг, 6.3% IV зэрэг, 18% V дугаар зэргийн бөөрний үйл ажиллагааны алдагдалтай байсан ба оношоос хамааран статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай ($p = 0.045$).
3. Ванкомицин эмийн хэрэглээ нь бөөрний үйл ажиллагааны алдагдлын зэрэгтэй статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй ($p > 0.05$) байна.

Талархал

Улсын нэгдүгээр төв эмнэлгийн Б.Хишигжаргал даргатай удирлагын баг хамт олон, IT-ийн албаны хамт

олон, сургалт, эрдэм шинжилгээний хамтын ажиллагааны албанд талархал илэрхийлж байна.

Ёс зүй

Анагаахын шинжлэх ухааны үндэсний их сургуулийн судалгааны ёс зүйн хяналтын салбар хорооноос 2023 оны 5 сарын 30-ны өдрийн 1/840 тоот зөвшөөрөл авсан.

Ном зүй

1. Shnayerson M, Plotkin M (2003). The Killers Within: The Deadly Rise of Drug-Resistant Bacteria. Back Bay Books. ISBN 978-0-316-73566-7
2. Moellering RC (January 2006). "Vancomycin: a 50-year reassessment". *Clinical Infectious Diseases*. 42 (Suppl 1): S3-4. doi:10.1086/491708. PMID 16323117.
3. "Orange Book: Approved Drug Products with Therapeutic Equivalence Evaluations". Archived from the original on 17 August 2016.
4. Umstätter F, Domhan C, Hertlein T, Ohlsen K, Mühlberg E, Kleist C, et al. (June 2020). "Vancomycin Resistance Is Overcome by Conjugation of Polycationic Peptides". *Angewandte Chemie*. 59 (23): 8823–8827. doi:10.1002/anie.202002727. PMC 7323874. PMID 32190958.
5. EP3846854A2, Mier W, Umstätter F, Uhl P, Domhan C, "Improved polypeptide coupled antibiotics." Archived 8 October 2021 at the Wayback Machine
6. Levine DP (January 2006). "Vancomycin: a history". *Clinical Infectious Diseases*. 42 (Suppl 1): S5-12. doi:10.1086/491709. PMID 16323120.
7. "Vancocin". The American Society of Health-System Pharmacists. Archived from the original on 6 September 2015. Retrieved 4 September 2015.
8. Biondi S, Chugunova E, Panunzio M (2016). From Natural Products to

- Drugs. Studies in Natural Products Chemistry. Vol. 50. pp. 249–297.
9. Mühlberg E, Umstätter F, Kleist C, Domhan C, Mier W, Uhl P (January 2020). "Renaissance of vancomycin: approaches for breaking antibiotic resistance in multidrug-resistant bacteria". *Can J Microbiol.* 66 (1): 11–16.
 10. Pais GM, Liu J, Zepcan S, Avedissian SN, Rhodes NJ, Downes KJ, et al. (2020). "Vancomycin-Induced Kidney Injury: Animal Models of Toxicodynamics, Mechanisms of Injury, Human Translation, and Potential Strategies for Prevention". *Pharmacotherapy.* 40 (5): 438–454. doi:10.1002/phar.2388. PMC 7331087. PMID 32239518.
 11. Rossi S, ed. (2006). *Australian Medicines Handbook*. Adelaide: Australian Medicines Handbook. ISBN 0-9757919-2-3.
 12. Cantú TG, Yamanaka-Yuen NA, Lietman PS (April 1994). "Serum vancomycin concentrations: reappraisal of their clinical value". *Clinical Infectious Diseases.* 18 (4): 533–43. doi:10.1093/clinids/18.4.533. PMID 8038306.
 13. Moellering RC (April 1994). "Monitoring serum vancomycin levels: climbing the mountain because it is there?". *Clinical Infectious Diseases.* 18 (4): 544–6. doi:10.1093/clinids/18.4.544. PMID 8038307.
 14. Karam CM, McKinnon PS, Neuhauser MM, Rybak MJ (March 1999). "Outcome assessment of minimizing vancomycin monitoring and dosing adjustments". *Pharmacotherapy.* 19 (3): 257–66. doi:10.1592/phco.19.4.257.30933. PMID 10221365. S2CID 24947921.
 15. Gwendolyn M. Pais, Jiajun Liu, Sanja Zepcan, Sean N. Avedissian, Nathaniel J. Rhodes, Kevin J. Downes, Ganesh S. Moorthy, Marc H. Scheetz, *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, Volume 40, Issue 5 p. 438-454
 16. Jeffres MN, Isakow W, Doherty JA, et al. A retrospective analysis of possible renal toxicity associated with vancomycin in patients with health care-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* pneumonia. *Clin Ther* 2007;29(6):1107-1115.

ABSTRACT

ASSESSMENT OF RENAL DYSFUNCTION USING
THE MDRD EQUATION, CONDUCTING A STUDY
WHEN USING VANCOMYCIN

D.Gonchigsumlaa¹, Ts.Tamiraa¹, B.Tsetsegdulam² B.Nandinbayar² N.Khaliun³

¹School of Health, Etugen University

²School of Pharmacology, Etugen University

*³Pharmacology Department, School of Biomedicine, MNUMS,
e-mail: tamiraa.tso@gmail.com*

A study by Marsot and other investigators (2012) determined that the dose of vancomycin in adults is directly dependent on parameters such as creatinine clearance and body weight, as well as the need for dose correction.

We used the MDRD equation to determine renal dysfunction in 113 inpatients and found grade I in 50.5%, grade II in 14.4%, grade III in 10.8%, grade IV in 6.3%, and grade V in 18%. There is a statistically significant difference ($p=0.045$) in renal dysfunction depending on the diagnosis. The average daily dose of vancomycin was 2.5 g, the total daily dose was 8.5 g, the total dose was 20.5 g. The daily dose and total dose of vancomycin were inversely proportional to age ($g = -0.256$), the daily dose was directly related to excess weight body ($g=0.226$), and days of vancomycin use are statistically significant ($p=0.001$) depending on the diagnosis.

Conclusion: Comprehensive programs are required to improve the vancomycin use in the hospitals. Vancomycin use should be monitored due to its large-scale empiric use. The rate of improper use of vancomycin in the infection and intensive care unit services may be high, and pharmacists must take appropriate action to optimize the use of the drug.

Key words: dose of vancomycin, creatinine clearance, age, body weight