

Бөөрний доноруудын бөөрний үйл ажиллагааг бөөрний биомаркер, тТШХ-аар үнэлэх нь

П.Хулан¹, Д.Нарантөгөлдөр², Г.Наран³, Д.Баян-Өндөр², Г.Ганболд², Ж.Саранцэцэг²

¹Грандмед Эмнэлэг, ²Улсын Нэгдүгээр Төв Эмнэлэг, ³МЭМЛАХ

E-mail: purevdorj_khulan@yahoo.com

Түлхүүр үг: БШС, донорын хяналт, креатинин, тТШХ, цистатин С

Үндэслэл:

Бөөр шилжүүлэн суулгах эмчилгээ нь бөөрний өвчний эцсийн шатанд буй өвчтөнүүдийн амьдралын чанарыг дээшлүүлэх, амьдрах хугацааг уртасгахад гемодиализ эмчилгээнээс илүү тохиромжтой хувилбар юм.[1-4] Бөөр шилжүүлэн суулгахад амьд болон тархины үхэлтэй донороос бөөрийг авч байна. Хөгжиж буй орнуудад тархины үхэлтэй донорын талаарх хууль эрх зүйн зохицуулалт дутагдалтай, олдоц хомс тул амьд донор сонгох нь түгээмэл байна.[2,5] Бөөрний донорыг урт хугацаанд дагаж судалсан судалгаагаар бөөрний донор болох нь аюулгүй, эрүүл мэндэд маш бага сөрөг нөлөөтэй гэдэг [6-11] боловч донор болох нь АД ихсэлт, протейнурийн эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг.[12,13] Mjoev нарын судалгаанд БӨЭШ эрсдэл энгийн хүн амтай харьцуулахад 11.38, Сегев нарын судалгаагаар 7.9 дахин их байна гэжээ. [14-16] Харин Lentine нарын судалгаагаар донор болсноос хойш 15 жилийн дараа БӨЭШ-ны тохиолдол 0.3% байгаа нь харьцангуй бага эрсдэлтэй байна гэжээ.[17] Бөөрний үйл ажиллагааг үнэлэхэд ийлдсийн креатинин, мочевины, альбуминури, протейнурийн шинжилгээг эмнэлзүйд түгээмэл хэрэглэж байна. Олон улсын практикт бөөрний үйл ажиллагааг үнэлэх, оношлох, өвчний үе шатыг тогтоох, эмчлэхэд түүдгэнцрийн шүүрлийн хурд (ТШХ)-ыг хэрэглэдэг.

ТШХ-ийг хэмжих болон тооцоолох олон аргууд байдгаас бөөрний үйл ажиллагааны биомаркеруудад суурилсан ТШХ тооцоолох арга нь хялбар, түгээмэл ашиглагдах боломжтой байдаг. Манай орны хувьд дан шинжилгээний хариуг үндэслэх нь түгээмэл байна. Тиймээс энэ судалгаа нь бөөрний доноруудын бөөрний ажиллагааг лабораторийн шинжилгээ болон ТШХ тооцоолох аргаар үнэлэх, манай орны эмнэлзүйн практикт хэрэглэхэд тохиромжтой тооцоолох томъёог судалж, нэвтрүүлээгүй байгаа нь судалгааны ажлын үндэслэл боллоо.

Арга аргачлал:

УНТЭ, БМЗТ, ЭЭСНЛ-ийг түшиглэн эмнэлэгт суурилсан когорт судалгааны аргыг ашиглан, зарим мэдээллийг ретроспектив аргаар цуглуулсан. Судалгаанд оролцохыг зөвшөөрсөн 109 донороос судалгааны сонгох шалгуурын дагуу 91 донорын мэдээллийг ашиглав. Донороос венийн судаснаас хоосон вакуумтейнерт цусны сорьц авч центрифугт эргүүлэн ийлдсийг ялгаж креатинин, цистатин С, мочевиныг биохимийн бүрэн автомат (Roche, Cobas Integra 400) анализатороор шинжилсэн. Шээсний сорьц авч туузан оношлуур, тунадас уншигч (Dirui Fus 100, H 800) анализатороор шинжилсэн. Донорын артерийн даралт, биеийн жин, өндрийг хэмжиж, биеийн жингийн индексийг килограмм жинг өндрийн метр квадратад хувааж бодов. ТШХ тооцоолох Кокрофт–Гаулт, aMDRD, Лебрикон, СКД EPI Crea,

CKD EPI Cys, CKD EPI comb 6 томъёогоор тооцоолон үнэлэв. Судалгаанд АШУҮИС-ын Ёс зүйн хорооноос зөвшөөрөл авч, бүх оролцогчдоос бичгээр зөвшөөрөл авсан болно.

Үр дүн:

Монгол улсад 1996 оноос 2019 оны 1 дүгээр сар хүртэл нийт 174 өвчтөнд бөөр шилжүүлэн суулгасан бөгөөд үүний 14 (8%) тохиолдол нь тархины үхэлтэй донороос байна. Амьд донороос БШС 160 (92%) тохиолдлын 155 (96.8%) нь удмын холбоотой байна. Донор болох үеийн дундаж нас 40.7, биеийн дундаж жин 67.5 кг, ийлдсийн дундаж креатинин 0.79 мг/дл, ТШХ Кокрофт-Гаулт томъёогоор 112.2 мл/мин/1.73м² байсан. Донор болох үеийн болон хяналтын шинжилгээ ижил

лабораторид, ижил аргаар хийгдсэн.

Бид судалгааны нэгдүгээр зорилтын хүрээнд донор болсноос хойш 2, 3, 4, 5 дахь жилд бөөрний үйл ажиллагааг креатинин, мочеви́н, цистатин С, шээсний ерөнхий шинжилгээгээр үнэлж, артерийн даралт ихсэлт, микроальбуминурийг тодорхойллоо.

Донорын хяналтын үзлэг шинжилгээнд хамрагдах үеийн нас 2-5 жилийн дунджаар 44.0±13.1, биеийн жин 71.4 ± 10.4 кг, биеийн жингийн индекс 27.4 ± 4.0 кг/м² байсан бөгөөд биеийн жин, БЖИ нэмэгдэх хандлагатай, эмэгтэй донор 58.2%-ийг эзэлж байсан. Донор реципиенттэй 94.5% удмын холбоотой байсан. Хүснэгт 1-т донорын лабораторийн шинжилгээ болон АД-ын дундаж, стандарт хазайлтыг харуулав.

Хүснэгт 1. Донорын лабораторийн шинжилгээ, АД

Үзүүлэлт	Донорын донор болсноос хойш хэмжилт хийгдсэн хугацаа				Нийт (mean±SD) (n,%)	Хяналтын жилүүдийг харьцуулсан P утга
	2 жил (mean±SD) (n,%)	3 жил (mean±SD) (n,%)	4 жил (mean±SD) (n,%)	5 жил (mean±SD) (n,%)		
Креатинин (мг/дл)	0.78±0.26	0.81 ±0.23	0.82 ± 0.20	0.85 ± 0.15	0.81±0.22	0.376
Цистатин С (мг/л)	1.09±0.16	1.11 ± 0.18	1.11 ± 0.23	1.15 ± 0.19	1.11±0.19	0.680
Мочевин (мг/дл)	30.84 ± 9.93	31.27 ± 7.04	31.34 ± 7.28	32.70 ± 7.10	31.44±8.02	0.506
Гематури 1 (3.7)		8 (40.0)	4 (16.7)	1 (5.9)	14 (15.9)	0.005
Протейнури	5 (17.9)	9 (45.0)	5 (20.8)	2 (11.8)	21 (23.6)	0.071
Альбуминури	6 (24.0)	5 (27.8)	5 (21.7)	3 (27.3)	19 (24.7)	0.970
СД*(мммуб)	123.9±11.7	135.2±11.1	129.2±20.4	139.2±19.4	130.0±16.5	0.580
ДД**(мммуб)	74.4±9.1	80.3±7.6	78.0±12.0	84.2±12.9	78.4±10.8	0.430

Тайлбар: * Систолийн даралт

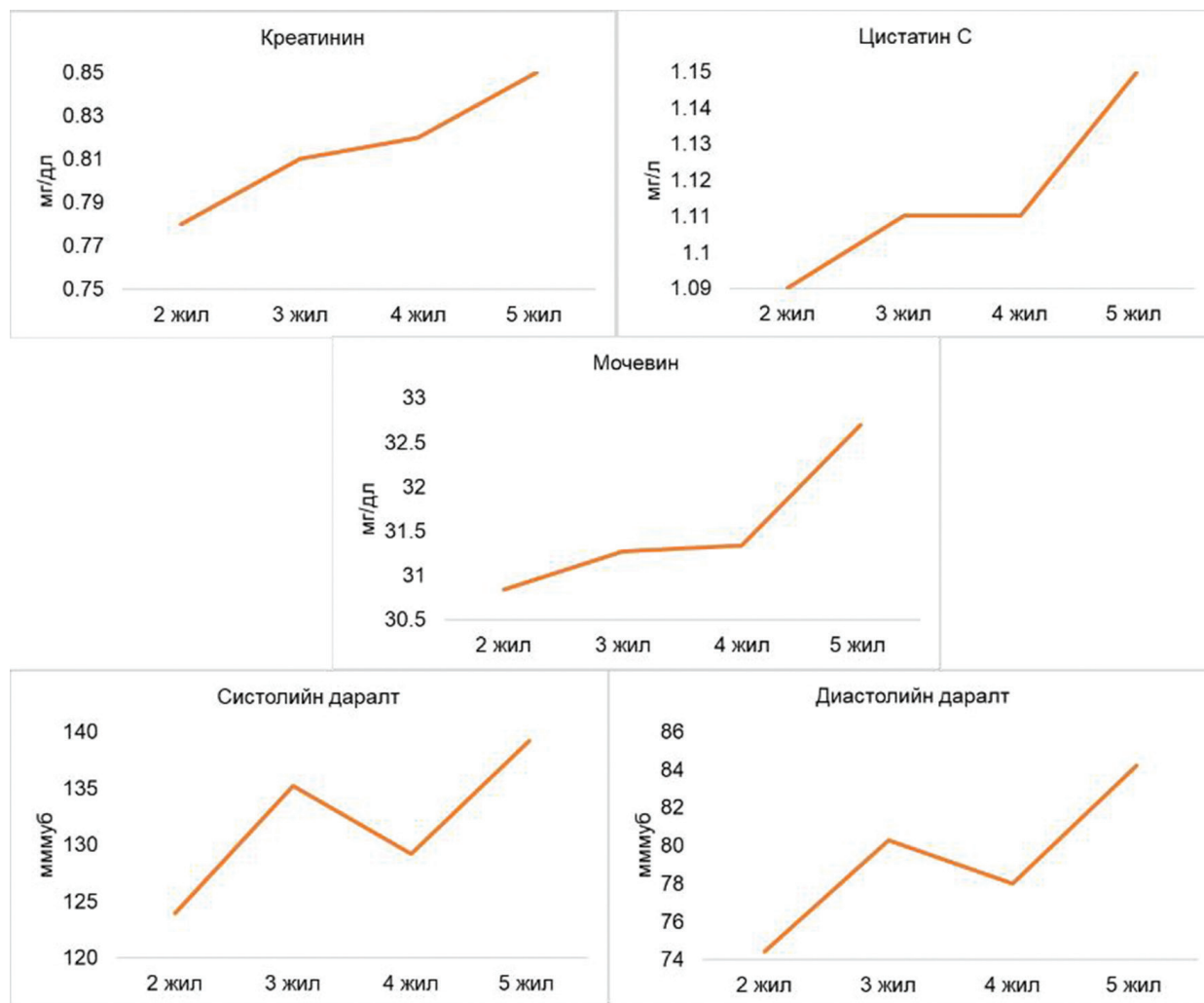
** Диастолийн даралт

Донорын, донор болсноос хойшхи 2-5 дахь жилийн хяналтын хугацаанд ийлдсийн креатинин дунджаар 0.81 ± 0.22 мг/дл, цистатин С 1.11 ± 0.19 мг/дл, мочевиин 31.44 ± 8.02 мг/л, систолийн даралт 130.0 ± 16.5 ммуб, диастолийн даралт 78.4 ± 10.8 ммуб байсан. Ийлдсийн креатинин, цистатин С, мочевиин ихсэх хандлагатай байна. Гематури 15.9% (n=14), протейнури 23.6% (n=21), альбуминури

24.7% (n=19) донорт илэрсэн байна. Гематури нь донорын хяналтын жилүүдэд ялгаатай, бусад үзүүлэлтүүд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй.

Зураг 1-д донор болсноос хойш ийлдсийн креатинин, цистатин С, мочевиин, АД-ын өөрчлөлтийг хяналтын үзлэг шинжилгээнд хамрагдсан жилээр харуулав.

Зураг 1. Ийлдсийн креатинин, цистатин С, мочевиин, АД-ын өөрчлөлт



БЖИ ≥ 30 байх үед ийлдсийн креатининд нөлөөлдөг бол бусад цистатин С, мочевиин, шээсний шинжилгээ, АД-д статистик ач холбогдол бүхий нөлөө үзүүлэхгүй байна. Донорын нас ≥ 50 -аас дээш байхад цистатин С, мочевиинд нөлөөлдөг бол креатинин, систол, диастолийн даралтад нөлөө

үзүүлэхгүй байна. Систол, диастолийн даралт, альбуминури, протейнури дунд хүчтэй, статистик ач холбогдол бүхий хамааралтай байна.

Бид судалгааны хоёрдугаар зорилтын хүрээнд ТШХ-ыг креатинин, цистатин С-д суурилсан 6 томъёогоор тооцооллоо.

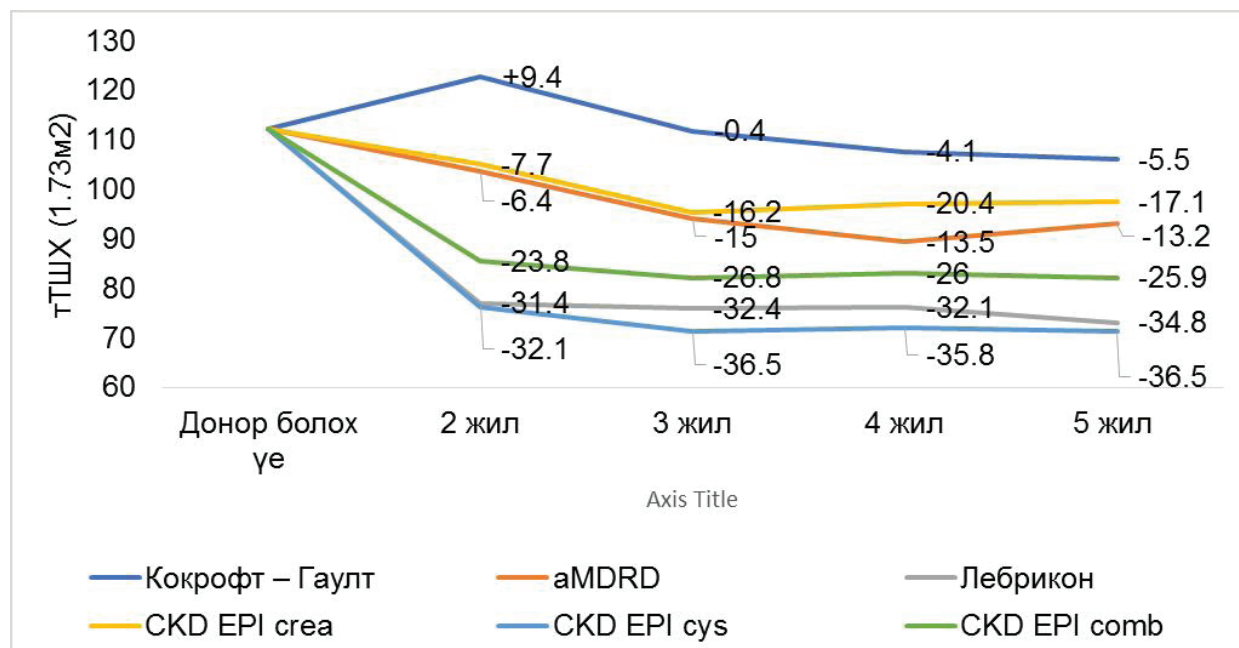
Хүснэгт 2 – д донорын хяналтын үеийн тТШХ-ыг харуулав.

Хүснэгт 2. Донорын хяналтын тТШХ

Үзүүлэлт	Донорын донор болсноос хойш хэмжилт хийгдсэн хугацаа				Нийт (mean±SD)	Хяналтын жилүүдийг харьцуулсан P утга
	2 жил	3 жил	4 жил	5 жил		
	(mean±SD)	(mean±SD)	(mean±SD)	(mean±SD)		
Кокрофт – Гаулт	122.7±35.7	111.8±44.5	107.6±29.3	106.0±20.5	112.8±34.0	0.337
aMDRD	103.6±30.3	94.0±38.5	89.3±20.5	93.0±22.2	95.5±28.7	0.233
Лебрикон	77.0±11.0	75.9±10.6	76.2±12.9	73.1±10.9	75.8±11.3	0.694
СКД EPI Crea	105.0±21.4	95.4±25.2	97.1±18.6	97.4±14.5	99.2±20.5	0.352
СКД EPI Cys	76.2±18.4	71.2±16.7	72.0±18.0	71.2±19.1	72.9±17.9	0.677
СКД EPI comb	85.5±23.5	82.1±19.8	83.0±17.0	82.1±14.5	83.4±19.2	0.759

Донорын ТШХ 2-5 жилийн дунджаар 72.9±17.9 мл/мин/1.73м²-аас 112.8±34.0 мл/мин/1.73м² байсан ба хяналтын жилүүдэд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй. Зураг 2 – т тТШХ-ын өөрчлөлтийг хяналтын жилээр харуулав.

Зураг 2. тТШХ-ын өөрчлөлт



Донорын хяналтын 2-5 жилд тТШХ тогтвортойгоор буурах хандлагатай байна.

Донорт Кокрофт - Гаулт томъёогоор 3.3% (n=3), aMDRD томъёогоор 5.5% (n=5), Лебрикон томъёогоор 6.6% (n=6), СКD EPI Crea томъёогоор 3.3% (n=3), СКD EPI Cys томъёогоор 22% (n=20), СКD EPI comb томъёогоор 7.7% (n=7) донор БАӨ – ий G3 – G5 ангилалд хамаарч байна. Донорын тТШХ, БЖИ болон наснаас хамаардаггүй байна.

Бид судалгааныхаа гурав дугаар зорилтын хүрээнд донорын хяналтын үзлэг, шинжилгээнд хамрагдалтын төвшинг тодрууллаа.

Нийт 160 донороос 109 хүн судалгаанд дор хаяж нэг удаа оролцсон бөгөөд донорын хяналтын үзлэг, шинжилгээнд хамрагдалт нь 28.3-59.2%-тай байна.

Хүснэгт 3 -д донорын нийгэм, эдийн засгийн зарим үзүүлэлтүүдийг харуулав.

Хүснэгт 3. Донорын нийгэм, эдийн засгийн зарим үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлт	Хяналтанд хамрагдсан бүлэг (n=109)	Хяналтанд огт хамрагдаагүй бүлэг (51)	Бүлэг хооронд харьцуулсан P утга
Боловсрол			0.219
Дээд	46 (43.8)	7 (13.7)	
Тусгай дунд	23 (21.1)		
Бүрэн дунд	36 (32.1)	2 (3.9)	
Мэдээлэлгүй	4 (3.7)	42 (82.4)	
Хөдөлмөр эрхлэлт			0.115
Ажилдаг	57 (52.3)	14 (27.5)	
Тэтгэвэрт	25 (22.9)	4 (7.8)	
Хувиараа	10 (9.2)	13 (25.5)	
Мэдээлэлгүй	2 (1.8)	20 (39.2)	
ЭМД төлөлт			0.008
Даатгалтай	100 (91.7)	27 (52.9)	
Даатгалгүй	9 (8.3)	9 (17.6)	
Мэдээлэлгүй	0 (0.0)	15 (29.4)	
Оршин суугаа газар			0.000
Хот	80 (73.4)	13 (25.5)	
Орон нутаг	28 (25.7)	24 (47.1)	
Мэдээлэлгүй	1 (0.9)	13 (25.5)	

Хяналтад хамрагдсан донор (n=109)-ын 43.8% (n=46) дээд, 21.1% (n=23) тусгай дунд, бүрэн дунд боловсрол 32.1% (n=36) байна. Ажил эрхлэлтийн байдал ажилтай 52.3% (n=57), тэтгэвэрт 22.9% (n=25), хувиараа хөдөлмөр эрхлэгч 9.2% (n=10) байна. Эрүүл мэндийн даатгал төлсөн

байдал 91.7% (n=100) байна. Оршин сууж буй байршлаар ангилахад хот 73.4% (n=80), орон нутаг 25.7% (n=28) байна. ЭМД төлөлт, оршин суугаа газар донорын хяналтад хамрагдах байдалд статистик ач холбогдол бүхий нөлөөтэй байна.

Хэлцэмж:

Монгол улсад амьд донороос БШС тохиолдлын 155 (96.8%) нь удмын холбоотой байгаа нь АНУ-д 45%, Европын орнуудад 16-20%, Англид 50%, БНСУ-д 80%, Японд 85%, Шинэ Зеланд 59% зэрэг орнуудтай харьцуулахад өндөр байна. Тиймээс цаашид тархины үхэлтэй донороос БШС-ыг нэмэгдүүлэх шаардлагатайг харуулж байна[3,18-20].

Креатинин нь сул тал ихтэй ч хамгийн түгээмэл хэрэглэгдэж, бөөрний үйл ажиллагааг үнэлэх маркер хэвээр байна [21]. Креатинины концентрац хувь хүнд 5.3%-ийн хэлбэлзэлтэй байдгаас хэвийн бөөрний үйл ажиллагаатай байсан ч ийлдсэнд ихсэж өөрчлөлттэй мэт, багасч хэвийн гарах тохиолдол байдаг [22]. Цистатин С нь бөөрний үйл ажиллагааг бага зэрэг буурахад өндөр мэдрэг байдаг [1,23,24]. Цистатин С нь 50 хүртэлх насны хүмүүст сийвэн дэх концентрац нь тогтмол байдаг бол 50-аас дээш насанд ихэсдэг [23,25]. Мөн БЖИ их байх нь цистатин С-ийн төвшинг 10% хүртэл ихэсгэж болно [26]. Цистатин С нь үрэвсэл, стеройдын хэрэглээ, бамбай булчирхайн өвчнөөс хамааран тТШХ төдийгүй дангаар үзэхэд нөлөөлдөг тул ийлдсийн креатининаас илүү гэж дүгнэх боломжгүй [27]. Kim нарын судалгаагаар донорын 1.8%-41%-д протейнури илэрсэн [19] Wafa нарын судалгаагаар 3.3%-д протейнури илэрсэн байна [28]. Бидний судалгаагаар донорын 23.6%-д протейнури илэрсэн нь харьцангуй өндөр байна. Kim нарын судалгаагаар донорт АД ихсэлт 6.1%,[11] Lentine нарын судалгаагаар 17.8%,[29] Wafa нарын судалгаагаар 22%,[28] Fehrman-Ekholm нарын судалгаагаар 30-50%, Goldfarb нарын судалгаагаар 48%[20]-д илэрсэн байна. Doshi нарын судалгаагаар АД ихсэлт донорт 1,4-3,4 дахин их байсан ба[3,17,30] Boudville нарын болон бусад судлаачдын судалгаагаар донор болсноос хойш АД 3-6 ммуб-аар нэмэгдсэн гэжээ [19, 3,13,17].

Тиймээс АД ихсэлт нь бөөрний донорын хүлээн зөвшөөрөгдсөн хүндрэл юм [3]. Донор болсноор ТШХ буурч АД ихсэлтийн эрсдэлийг энгийн насжилтын процессоос илүү эрчимтэй нэмэгдүүлдэг байж болно [17].

Бөөрний донор болж нэг бөөрийг мэс заслаар авснаас хойш үлдсэн бөөрний үйл ажиллагаа дасан зохицох механизмаар гипертрофи болж мэс заслаас хойш хэдхэн долоо хоногийн дараа ТШХ хэвийн үеийн 70%-д хүрдэг. Донор болсноор ТШХ 15-25% буурч болох ба энэ нь бөөрний архаг өвчний эрсдэл болдоггүй.[31] Креатинин клиренс нь инулин клиренсийн аргаас 10-40% илүү өндөр ТШХ тооцоолж БҮА-ны алдагдал, оношлогоог хожимдуулдаг. [22] Креатининд суурилсан ТШХ нь 30% өндөр гэж хэтрүүлэн тооцдог бол цистатин С-д суурилсан ТШХ нь 14% багаар тооцож байгаа нь бөөрний гэмтлийг илрүүлэхэд илүү мэдрэг, хуурамч сөрөг үр дүн гаргадаггүй болох нь харагдаж байна. [21,32] KDIGO зөвлөмжид цистатин С-г хэрэглэх нь зүйтэй гэсэн боловч шинжилгээ нь стандартчилагдаагүй байдлаас хамааран өдөр тутамд дагнан хэрэглэхийг зөвлөөгүй байдаг [26]. СКD – EPI Sys нь СКD – EPI Crea тооцоолох томъёоноос илүү нарийвчлалтай байж чаддаггүй [27]. СКD EPI томъёо нь ийлдсийн креатинины хэмжилтийг Roche фирмийн энзимийн аргаар стандарт тохируулгаар хийгдсэн ба ТШХ хэд байхаас хамаарахгүй БАӨ-ийг хэтрүүлэн оношлохоос сэргийлдэг [22]. СКD EPI хавсран тооцоолох томъёо нь илүүдэл жинтэй, таргалалттай хүмүүст илүү найдвартай тооцоолдог [33,34]. СКD EPI comb, СКD EPI Crea томъёонууд нь хэмжсэн ТШХтай P_{30} утга хамгийн өндөр (77.03%. 75.76%), илүү нарийвчлал болон шугаман хамаарал сайтай байсан [27]. Донор болон реципиентэд хийгдсэн судалгаагаар MDRD, СКD-EPI тооцоолох томъёогоор тооцоолсон ТШХ илүү сайн үр дүнтэй байсан [35]. ТШХ тооцоолоход ийлдсийн креатинин, цистатин С-ийн

стандарт лавлагаа материалыг ашиглан тохируулга хийж, шинжилгээний найдвартай байдлыг хангаснаар бөөрний өвчнийг оношлох чадварыг сайжруулна [26,36]. Донорын ТШХ-д нас, БЖИ нөлөөлдөг гэдэг ч бидний судалгаагаар эмнэлзүйд ач холбогдолтой ялгаа ажиглагдаагүй.

Донорын хяналт тогтмол байх нь донорт тохиолдож болох эрүүл мэндийн эрсдэл, хүндрэлээс сэргийлэх боломжийг олгоно. АНУ-д донорын хяналтад хамрагдалтын байдал 26%-76%,[37] БНСУ-д 11%,[19] байгаа бол Монголд 28.3%-59.2% байна. Донорын хяналтад хамрагдах байдалд донор болох үедээ нас залуу байх, боловсролын төвшин бага, эрүүл мэндийн даатгалд хамрагдаагүй байх, хол газар амьдардаг, реципиенттэйгээ холбоо тасарсан байдал сөргөөр нөлөөлж байсан гэжээ [19,37,38]. Бидний судалгаагаар хяналтад огт хамрагдахгүй байгаа донорууд эрүүл мэндийн даатгалд хамрагдсан байдал 52.9%, хөдөө орон нутагт амьдардаг эсвэл хаяг байршил тодорхойгүй донор 74.5% байгаа нь сөргөөр нөлөөлж байна. Хяналтад хамрагдахгүй байгаа доноруудын бүртгэл мэдээлэл 25.5%-82.4%-д байхгүй байгаа нь мөн сөргөөр нөлөөлж байна.

Энэхүү судалгааны сул тал нь нэг эмнэлэгт хийгдсэн, судалгааны бүлэг хязгаарлагдмал, монгол хүмүүст хийгдсэн өөр харьцуулах судалгаагүй, мэдээлэл бүрэн бус, дагаж судлахад харьцуулах боломж бага, ТШХ харьцуулах стандарт аргагүй байсан болно.

Дүгнэлт:

1. Донор болсноос хойш 5 жил хүртэл дагаж судлахад донорт креатинин, мочеви́н, цистатин С ихсэх хандлагатай байна. Креатинин донор болохын өмнөх үеэс 3.2%-аар ихэссэн байна. Артерийн даралт ихсэлт, альбуминури бусад орны судалгаатай харьцуулахад донорт өндөр байна.

2. Донор болсноос хойш 5 жил хүртэл дагаж судлахад донорын тТШХ 0.2-35.2% буурсан байна. ТШХ тооцоолох 6 томъёоноос СКD EPI comb нь донорт ашиглахад тохиромжтой бөгөөд цистатин С шинжлэх боломжгүй нөхцөлд СКD EPI Crea, aMDRD нь илүү тохиромжтой.
3. Донорын хяналтад хамрагдах байдалд эрүүл мэндийн даатгалд хамрагдалтын байдал, хотоос хол амьдардаг нь нөлөөлөх хүчин зүйл байна. Хяналтад огт хамрагдаагүй бүлэгт 25.5%-82.4%-д мэдээлэл дутуу байгаа нь донорын бүртгэл, харилцаа холбоог сайжруулах шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Ном зүй:

1. Lima JR, Salgado JV, Ferreira TC, Oliveira MI, Santos AM, Salgado Filho N. Cystatin C and inflammatory markers in kidney transplant recipients. Rev Assoc Med Bras (1992). 2011;57(3):347-352.
2. Ayub S, Khan S, Ozair U, Zafar MN. Cystatin C levels in healthy kidney donors and its correlation with GFR by creatinine clearance. J Pak Med Assoc. 2014;64(3):286-290.
3. Clayton PA, Saunders JR, McDonald SP, et al. Risk-Factor Profile of Living Kidney Donors: The Australia and New Zealand Dialysis and Transplant Living Kidney Donor Registry 2004-2012. Transplantation. 2016;100(6):1278-1283.
4. Davis CL. Living kidney donor follow-up: state-of-the-art and future directions. Adv Chronic Kidney Dis. 2012;19(4):207-211.
5. Verma S, Yadav SS, Tomar V, Vyas N, Agarwal N, Sharma U. Deterioration in the renal function and risk of microalbuminuria after radical, simple and donor nephrectomy: A long-term outcome. Urol Ann. 2016;8(2):184-188.
6. Han HH, Choi KH, Yang SC, Han WK. Clinical Assessment of Follow-Up Cystatin C-Based eGFR in Live Kidney

- Donors. *Korean J Urol.* 2012;53(10):721-725.
7. Issa N, Kukla A, Jackson S, et al. Comparison of cystatin C and creatinine-based equations for GFR estimation after living kidney donation. *Transplantation.* 2014;98(8):871-877.
 8. Hong Sung Jung SYC, Soo Jin Na Choi, Ho Kyun Lee, Hyo Shin Kim, Dae Jung Kim. Long term outcomes of living renal donor undergoing nephrectomy. *Asian Transplantation Week 2017.* 2017.
 9. Segev DL, Muzaale AD, Caffo BS, et al. Perioperative mortality and long-term survival following live kidney donation. *JAMA.* 2010;303(10):959-966.
 10. Cherikh WS, Young CJ, Kramer BF, Taranto SE, Randall HB, Fan PY. Ethnic and gender related differences in the risk of end-stage renal disease after living kidney donation. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons.* 2011;11(8):1650-1655.
 11. Yaerim Kim KDY, Chang Wook Jeong, Hyun Hoe Kim, Jongwon Ha, Jaeseok Yang, Curie Ahn, Yon Su Kim, Hajeong Lee. Long term risks for living kidney donors: ESRD and mortality. *Asian Transplantation Week 2017.* 2017.
 12. Boudville N, Prasad GV, Knoll G, et al. Meta-analysis: risk for hypertension in living kidney donors. *Annals of internal medicine.* 2006;145(3):185-196.
 13. Rossi AP, Vella JP. Hypertension, living kidney donors, and transplantation: where are we today? *Adv Chronic Kidney Dis.* 2015;22(2):154-164.
 14. Mjoen G, Hallan S, Hartmann A, et al. Long-term risks for kidney donors. *Kidney international.* 2014;86(1):162-167.
 15. Segev D. Long-Term Living Donor Outcomes: When To Say No. *American Journal of Transplantation.* 2015.
 16. Muzaale AD, Massie AB, Wang MC, et al. Risk of end-stage renal disease following live kidney donation. *JAMA.* 2014;311(6):579-586.
 17. Lentine KL, Segev DL. Understanding and Communicating Medical Risks for Living Kidney Donors: A Matter of Perspective. *J Am Soc Nephrol.* 2017;28(1):12-24.
 18. MD DGMD. *Handbook of Kidney Transplantation 2017;6th edition:164-206.*
 19. Kim SH, Hwang HS, Yoon HE, et al. Long-term risk of hypertension and chronic kidney disease in living kidney donors. *Transplantation proceedings.* 2012;44(3):632-634.
 20. Toyoda M, Yamanaga S, Kawabata C, et al. Long-term safety of living kidney donors aged 60 and older. *Transplantation proceedings.* 2014;46(2):318-320.
 21. Hojs R, Bevc S, Ekart R, Gorenjak M, Puklavec L. Kidney function estimating equations in patients with chronic kidney disease. *Int J Clin Pract.* 2011;65(4):458-464.
 22. Florkowski CM, Chew-Harris JS. Methods of Estimating GFR - Different Equations Including CKD-EPI. *Clin Biochem Rev.* 2011;32(2):75-79.
 23. Sienko J, Jasiczek A, Paczek L, et al. Evaluation of renal graft function based on standard mathematical formulas. *Annals of transplantation.* 2014;19:452-455.
 24. Kielstein JT, Veldink H, Martens-Lobenhoffer J, et al. SDMA is an early marker of change in GFR after living-related kidney donation. *Nephrol Dial Transplant.* 2011;26(1):324-328.
 25. Diagnostics R. Cystatin C method sheet.
 26. Harman G, Akbari A, Hiremath S, et al. Accuracy of cystatin C-based estimates of glomerular filtration rate in kidney transplant recipients: a systematic review. *Nephrol Dial Transplant.* 2013;28(3):741-757.
 27. Zhu Y, Ye X, Zhu B, et al. Comparisons between the 2012 new CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) equations and other four approved equations. *PLoS One.*

- 2014;9(1):e84688.
28. Wafa EW, Refaie AF, Abbas TM, et al. End-stage renal disease among living-kidney donors: single-center experience. *Exp Clin Transplant*. 2011;9(1):14-19.
 29. Lentine KL, Schnitzler MA, Xiao H, et al. Racial variation in medical outcomes among living kidney donors. *N Engl J Med*. 2010;363(8):724-732.
 30. Doshi MD, Goggins MO, Li L, Garg AX. Medical outcomes in African American live kidney donors: a matched cohort study. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons*. 2013;13(1):111-118.
 31. Saito T, Uchida K, Ishida H, Tanabe K, Nitta K. Changes in glomerular filtration rate after donation in living kidney donors: a single-center cohort study. *International urology and nephrology*. 2015;47(2):397-403.
 32. foundation Nk. Cystatin C What is its role in estimating GFR. 2009.
 33. Gozdowska J, Urbanowicz A, Sadowska A, et al. Glomerular filtration rate estimation in prospective living kidney donors: preliminary study. *Transplantation proceedings*. 2014;46(8):2592-2597.
 34. Shlipak MG, Matsushita K, Arnlov J, et al. Cystatin C versus creatinine in determining risk based on kidney function. *N Engl J Med*. 2013;369(10):932-943.
 35. Patel HV, Kute VB, Shah PR, et al. Outcome of renal transplantation from older living donors compared to younger living donor in developing country. *Renal failure*. 2014;36(10):1516-1519.
 36. Huang N, Foster MC, Lentine KL, et al. Estimated GFR for Living Kidney Donor Evaluation. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons*. 2016;16(1):171-180.
 37. Schold JD, Buccini LD, Rodrigue JR, et al. Critical Factors Associated With Missing Follow-Up Data for Living Kidney Donors in the United States. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons*. 2015;15(9):2394-2403.
 38. Weng FL, Reese PP, Waterman AD, Soto AG, Demissie K, Mulgaonkar S. Health care follow-up by live kidney donors more than three yr post-nephrectomy. *Clin Transplant*. 2012;26(3):E300-306.

Evaluation the renal status of kidney donors in light of biomarkers and eGFR

P.Khulan¹, D.Narantuguldur², G.Naran³, D.Bayan-Undur², G.Ganbold², G.Sarantsetseg²

¹Grandmed hospital, ²First State Central Hospital, ³МАHL

Purpose:

Follow-up examinations in kidney donors is an essential yet necessary process in organ transplantation. In this study, we aimed to evaluate kidney function using biomarkers and biomarker based eGFR in kidney donors within 5 years of organ transplantation.

Materials and method:

91 donors enrolled in our study. We measured body weight and blood and urine samples for laboratory tests. eGFR was calculated using 6 estimations.

Result:

The mean serum creatinine in participants was 0.81 ± 0.22 mg/dL, cystatin C was 1.11 ± 0.19 mg/dL, urea was 31.44 ± 8.02 mg/L. Systolic hypertension in subjects was 130.0 ± 16.5 mmHg while diastolic hypertension was 78.4 ± 10.8 mmHg. In all donors, 15.9% (n=14) had hematuria, 23.6% (n=21) had proteinuria, 24.7% (n=19) had albuminuria. Body weight, creatinine, cystatin C and urea measurements had gradually

increased over the years. The average eGFR was 72.9 ± 17.9 to 112.8 ± 34.0 ml/min/1.73m² showing 0.15%-35.22% before donation. Follow – up rate was 28.3-59.2% of total donors. Having health insurance and living far from Ulaanbaatar city influenced follow – up rate. Donor registration data should be updated regularly.

Conclusion:

1. Serum creatinine, cystatin C, urea was increasing in living kidney donors. Hypertension and microalbuminuria was greater than other donor study results.
2. eGFR decreased 0.15-35.22% in donor. CKD EPI combined equation was best for donor.
3. Health insurance and living far from Ulaanbaatar city were the influencing follow – up rate. Registration data is missing in 25.5%-82.4% of total donors suggesting enhancement in data collection.

*Танилцаж санал өгсөн АУ-ны магистр,
докторант Ч.БАЯРЖАВХЛАН*