

Архины шалтгаант элэгний хатуурлын үе шатыг Соронзон Резонанст Томографийн b-утгат нэвчилтээр жинлэгдсэн дарааллаар судалсан нь

Г.Хөвчин¹, Ц.Эрдэмбилэг¹, Д.Гончигсүрэн², Д.Мөнхбаатар¹, Х.Дэлгэрдалай¹, Э.Мандуул^{1,3}

¹АШУУИС, АУС, Радиологийн тэнхим

²Грандмед эмнэлэг

³Улсын Хоёрдугаар Төв Эмнэлэг, ЦОЭТ

Цахим шуудан: mongolia.radiology@gmail.com, Утас: 96975757

Түлхүүр үг:

Соронзон Резонанст
Томографи
Нэвчилтээр жинлэгдсэн
дараалал
b-утга
Элэгний хатуурал
Child-Pugh ангилал

Товч утга:

Үндэслэл: Элэгний хатуурал даамжран эргэшгүй сорвижилт өөрчлөлтийг үүсгэнэ. Өнөөдрийг хүртэл эрт үеийн оношилгооны төгс аргачлал хараахан шийдэгдээгүй хэвээр байна. Уг эмгэгийг эрт эхэн үе шатанд нь оновчтой зөв оношилж, үе шатыг тодорхойлж цаг алдалгүй эмчилгээ хийснээр элэгний хатуурал цаашилбал хавдрын үүсэл явцыг удаашруулахад маш чухал ач холбогдолтой юм. **Зорилго, зорилт:** 3.0T CPT-р архины шалтгаант элэгний хатуурлыг нэвчилтээр жинлэгдсэн дараалалд төрөл бүрийн b-утга ашиглан хатуурлыг үе шатыг тогтоох.

Арга, аргачлал: Эмнэлзүй, шинжилгээгээр онош нь батлагдсан архины шалтгаант элэгний хатуурал бүхий 60 өвчтөнийг санамсаргүй түүвэрлэлтийн аргаар сонгож судалгаанд харуулав. Харьцуулах хяналтын хоёр бүлэгт 3.0T CPT НЖД-аар шинжилгээ хийсний дараа 5 төрлийн b-утгыг (200 s/mm², 400 s/mm², 600 s/mm², 800 s/mm², 1000 s/mm²) сонгон авч өөр өөр b-утга дахь элэгний ADC үзүүлэлтийг хэмжив.

Үр дүн: Архины шалтгаант элэгний хатуурлын үед элэгний паренхимийн ADC үзүүлэлт нь харилцан адилгүй b-утгатай нөхцөлд Чайлд Пьюгийн ангилалын бүх бүлэгт хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад бага утгатай байна. Ижил b утгатай нөхцөлд ADC үзүүлэлт нь архины шалтгаант элэгний хатуурлын үе шат хүндрэх тусам аажмаар багасдаг буюу урвуу хамааралтай байна. Харилцан адилгүй b утгатай нөхцөлд хяналтын бүлэг болон архины шалтгаант архинаас хамаараалтай элэгний хатуурал бүхий бүлэг хоорондын ADC үзүүлэлтийн зөрүү нь статистикийн хувьд ач холбогдолтой (p<0.05) байна. **Дүгнэлт:** CPT-ийн DWI горимын үед ADC үзүүлэлтийн бууралт нь архины шалтгаант элэгний хатуурлын хүндрэлтэй урвуу хамааралтай байна. b=600s/mm² үед DWI-аар архины шалтгаант элэгний хатууралтай өвчтөний элэгний хатуурлыг оношилох үеийн нарийвчлал нь бусад b утгатай нөхцлүүдийн нарийвчлалаас илүү өндөр бөгөөд энэ үед харьцангуй сайн чанартай DWI зураглалыг гаргаж байна. Иймд b утга нь 600 s/mm² байх нь элэгний DWI зураглалын хамгийн тохиромжтой b утга болохыг тодорхойлов.

Үндэслэл: Элэгний хатуурал нь удаан архаг явцтай эмгэг бөгөөд элэгний өвчлөлийн нас баралтын үндсэн шалтгааны нэг юм¹. Архи, согтууруулах ундаа, эмийн зохисгүй хэрэглээ, вирүсийн халдвар, цөс зогсонгиших эмгэгүүд болон бодисын солилцоо-аутоиммуны эмгэг зэргээс үүдэн элэгний эсүүд гэмтэж холбогч эдээр

солигдон сорвижиж бүтцийн эргэшгүй өөрчлөлтөнд орно^{2,3}. Элэгний хатуурал нь цаашид хорт хавдрын үндсэн суурь шалтгаан болдог байна⁴.

Нэгэнт энэгшил алдагдсан бол өвчний явц болон нас баралтын явц түргэсэх бөгөөд нэг жилийн дотор нас барах магадлал 80% хүртэл байна^{5,6}. Жилд

уг өвчнөөр 1 сая гаруй хүн нас барж байгаа бөгөөд дэлхий дээрх нийт нас баралтын шалтгааны 14-р ордог байна^{7,8}.

БНХАУ-н нийгэм эдийн засаг хөгжин өргөжихийн хирээр тус улсад спиртийн хэрэглээ нэмэгдэж байгаа бөгөөд спирт баримтаас үзэхэд тус улсад архианаас шалтгаалсан элэгний хатуурлын тархалт 5%-д нь элэгний хатуурал үүсгэх өөр нэгэн гол хүчин болж байна⁹. Сүүлийн 25 жилийн статистик тоо хүрдэггүй байсан бол сүүлийн жилүүдэд архины шалтгаант элэгний хатуурлын тархалт 8.48% болон нэмэгдсэн ба 2006-2015 оныг 1991-2005 онтой харьцуулахад уг өвчний өвчлөл 1.73%-аар өссөн байна¹⁰⁻¹¹.

Элэгний эмгэгүүдийг лаборатори (уураг, АСАТ, АЛАТ, энзим, цус бүлэгнэлтийн факторууд), дүрс оношилгооны олон аргаар (Хэт авиа, Компьютерт томографи, Соронзон Резонанст Томографи болон цөмийн оношилгоо) болон биопсигор (оношилгоо, үе шатыг тогтоох) оношилно¹². Эдгээр оношилгооны аргууд нь тус тусын өвөрмөц болон мэдрэг чанартай ба иймээс эмнэлзүйд элэгний хатуурлыг оношилох оновчтой, нарийвчлал харьцангуй өндөртэй, инвазив бус аргаар үнэлэх боломжтой арга нэн чухал юм.

СРТ нь инвазив бус, ионжуулагч цацраггүй, 3 тэнхлэгт дүрслэл ба зөөлөн эдийн нарийвчлал маш өндөр, ялангуяа сүүлийн жилүүдэд СРТ шинжилгээний дүрслэлийн шинэ технологийн хурдацтай хөгжил, элэгний эсийн өвөрмөц тодосгогч бодис нь элэгний фиброз болон элэгний хатуурлын оношилгоо судалгаанд томоохон түлхэц болж байна. Нэвчилтээр жинлэгдсэн горим (DWI) нь хүний биеийн усны молекулын тархалтын хөдөлгөөнийг тусган харуулдаг инвазив бус дүрслэл оношилгооны арга юм¹³.

Элэгний хатуурал үүсэхэд элэгний дотор их хэмжээний коллагений уураг хуримтлагдаж, холбогч эдүүд нь эмгэг өөрчлөлттэйгөөр өсөн нэмэгдэж улмаар элэгний доторх усны молекулын хөдөлгөөнийг хязгаарлаж, бичил эргэлтийн перфузийг буурч DWI-н ADC коэффициентийн бууралтыг илэрхийлэгдэнэ. DWI-н b утгыг эмнэлзүйд голчлон 0-1000 хооронд авч үзнэ¹⁴.

Сүүлийн жилүүдэд DWI-ын технологийг элэгний хатуурлын үнэлгээнд ашиглах тал дээр илүү анхаарч байгаа боловч одоогоор бүх судлаачид нэгдсэн үр дүнд хүрээгүй, үнэлгээний үзүүлэлтүүд нь харилцан адилгүй байсаар байна.

Иймээс бид архины шалтгаант элэгний хатуурлын үе шат ангиллыг оновчтой нарийвчлан тогтооход тохирох b утгыг сонгох нь бидний судалгааны ажил хийх үндэслэл боллоо.

Зорилго: Архинаас шалтгаалсан элэгний хатуурлын зэргийг соронзон резонанст нэвчилтээр жинлэгдсэн дарааллын аргаар тодорхойлох.

Арга, аргачлал: Энэхүү судалгаа нь ретроспектив загварыг ашиглан хийж гүйцэтгэсэн. Судалгааны хүрээ ба түүвэр: Өвөр Монголын Тун Лиан хотын Үндэстний Их Сургуулийн харьяа эмнэлэгт 2016 оны 06 сараас 2017 оны 12 сарын хооронд архины шалтгаант элэгний

хатуурлаар оношилогдож эмчлэгдэж байсан нийт 60 өвчтнийг сонгон авсан. Бүх өвчтнүүдийг өвчний түүх, өвчний эмнэлзүйн илрэл, СРТ шинжилгээг үндэслэн сонгосон. Мөн Чайльд Пюгийн ангиллаар тус бүр 20 хүнтэй А, В, С гэсэн гурван бүлэгт хуваав.

Герман улсын Siemens 3.0T CPT аппаратаар DWI горимд (SS-EPI) ашиглаж, TR=3.6, TE=1.34, зүслэгийн зузаан=6, зүслэг хоорондын зай=3, FOV=380x380, Матриц=320x290 гүнзгий амьсгал авсны дараа нэг удаагийн амьсгал түгжилтээр бүрэн скан хийж b утгыг 200 s/mm², 400 s/mm², 600 s/mm², 800 s/mm², 1000 s/mm²-ээр бүхий протоколыг ашиглан хийж гүйцэтгэлээ.

Зургийн үнэлгээг GE фирмийн AW 4.2 work-station дээрхи Function 2 программаар автоматаар ADC зураглал үүсгэж үзүүлэлтийг хэмжихдээ region of interest (ROI) элэгний баруун хойд дэлбээний элэгний үүдний хавтгайн дээд доод талын 1-2 үеийг сонгон авна. ROI нь дугуй хэлбэртэй ба нийт талбай нь ойролцоогоор 260 мм² өөр өөр 3 хэсэг сонгон авч ADC үзүүлэлтийг хэмжих бөгөөд үүнийг дундаж үзүүлэлт болгон авсан.

Статистик боловсруулалт: Судалгааны ажлын үр дүнгийн статистик боловсруулалтын математик үйлдлүүдийг “IBM SPSS 25” статистик программыг ашиглав. Хүн амзүйн болон амин үзүүлэлт, тусламж үйлчилгээний төрлүүдийн тоон үзүүлэлтийн давтамж, тархалт, дээд ба доод утга, арифметик дундаж, дунджийн алдаа, стандарт хазайлт, хамаарлын коэффициентийг бодож тодорхойлов.

Бүх бүлгийн хоорондын харьцуулалтанд дан хүчин зүйлийн вариацийн шинжилгээг ашиглан, ROC муруйн үзүүлэлтээр архины шалтгаант элэгний хатуурлыг судалсан.

Үр дүн: Судалгаанд нийт хамрагдагсдын хүйсийн харьцаа эрэгтэй/эмэгтэй 38/22 байсан бөгөөд насны хувьд 34-76, дундаж нас 55.6 тус тус байлаа.

Хяналтын харьцангуй эрүүл 20 хүнийг хяналтын бүлэг болгон сонгон авсан. Энэ бүлэгт эрэгтэй 13, эмэгтэй 7 хүн байна. Насны хувьд 28-78, дундаж нас 52.3 байна.

Харьцангуй эрүүл хяналтын бүлэг болон архины шалтгаант элэгний хатууралтай бүлгийн ADC үзүүлэлтүүдийн харьцуулалтыг хүснэгт 1-р нэгтгэн харуулав.

Хүснэгтээс харахад харилцан адилгүй b-утгатай үед архины шалтгаант элэгний хатуурлын бүх бүлгийн элэгний паренхимийн ADC үзүүлэлт нь хяналтын бүлгийн элэгний паренхимийн ADC үзүүлэлтээс бага байна. b-утга ижил үед ADC үзүүлэлт нь архины шалтгаант элэгний хатуурал хүндрэх тусам аажмаар буурдаг буюу урвуу хамааралтай байна. Статистик судалгаагаар харилцан адилгүй b утгатай үед хяналтын бүлэг болон архины шалтгаант элэгний хатуурлын бүлэг хоорондын ADC утгын зөрүү нь статистикийн хувьд үнэн ач холбогдолтой (p<0.05) байна.

Бүх төрлийн b утгууд дахь Child A, Child B, Child C ангиллын архины шалтгаант элэгний хатууралтай өвчтөн болон хяналтын бүлгийн ADC

үзүүлэлтүүдийг бүлэг хооронд нь харьцуулав. (Хүснэгт 1)

Харилцан адилгүй b -утга дахь ROC муруйн шинжилгээний ADC огтлолын утгын архины

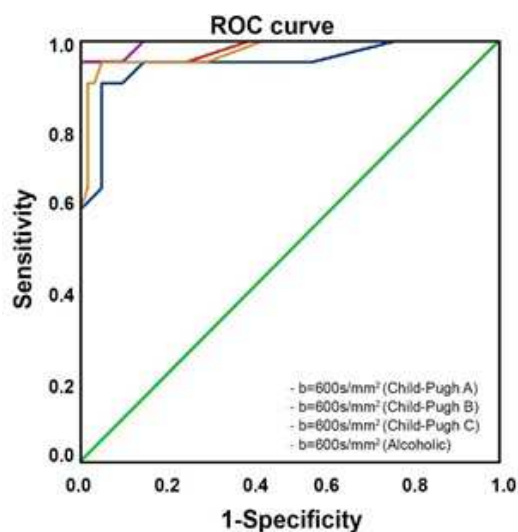
шалтгаант элэгний хатуурлын Child-Pugh ангиллыг тодорхойлоход үзүүлэх ач холбогдлыг зураг 1-т дүрслэн харуулав.

Хүснэгт 1. Харилцан адилгүй b утга дахь хяналтын бүлэг болон архины шалтгаант элэгний хатуурлын үеийн Чайльд Пьюгийн ангиллын ADC үзүүлэлт ($\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$)

Бүлэг	n	b=200s/mm ²	b=400s/mm ²	b=600s/mm ²	b=800s/mm ²	b=1000s/mm ²
Хяналтын бүлэг	20	1.69 $\pm$ 0.12	1.58 $\pm$ 0.08	1.40 $\pm$ 0.08	1.29 $\pm$ 0.08	1.24 $\pm$ 0.08
Child-A	20	1.48 $\pm$ 0.11	1.39 $\pm$ 0.13	1.20 $\pm$ 0.07	1.14 $\pm$ 0.11	1.08 $\pm$ 0.13
Child-B	20	1.45 $\pm$ 0.10	1.31 $\pm$ 0.10	1.14 $\pm$ 0.08	1.09 $\pm$ 0.07	1.02 $\pm$ 0.13
Child-C	20	1.37 $\pm$ 0.18	1.28 $\pm$ 0.12	1.08 $\pm$ 0.08	1.06 $\pm$ 0.08	1.01 $\pm$ 0.08
p утга		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Хүснэгт 2. b утгууд дахь хяналтын бүлэг, архины шалтгаант элэгний хатуурлын Child-Pugh A, B, C ангиллын p үзүүлэлт

B утга (s/mm ²)	b=200	b=400	b=600	b=800	b=1000
Хэвийн vs. child A	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Хэвийн vs. child B	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Хэвийн vs. child C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
child A vs. child B	0.498	0.012	0.012	0.080	0.128
child A vs. child C	0.010	0.001	0.000	0.008	0.069
child B vs. child C	0.055	0.409	0.018	0.349	0.761



Зураг 1. $b=600 \text{s/mm}^2$ үед ADC үзүүлэлтээр оношилсон архины шалтгаант элэгний хатуурлын Child-Pugh A B C ангиллын өвчтний ROC-4н муруй

Хэлцэмж: Бидний судалгааны үр дүнгээр DWI-н өөр хоорондоо ялгаа бүхий b утгыг хяналтын болон архины шалтгаант элэгний хатуурлын 3 бүлэг хоорондын ADC коэффициент нь ялгаатай байдлыг харьцуулан үзэхэд b утга 600 байх үед бүх бүлэг хоорондын харьцуулалт ялгаатай байлаа.

Koinuma зэрэг судлаачид элэгний хатууралтай өвчтөнд DWI шинжилгээ хийх судалгаагаар ADC үзүүлэлтийн бууралт нь өвчин эмгэгийн явцтай урвуу хамааралтай болохыг тогтоосон бөгөөд ADC үзүүлэлтийг элэгний хатуурлын үе шат, ангиллыг

үнэлэн дүгнэхэд хэрэглэх боломжтой гэж үзэж байна¹⁵. Moteki Т зэрэг судлаачид элэгний хатууралтай өвчтөний элэгний ADC үзүүлэлт нь харьцуулах хэвийн бүлгийн элэгний үзүүлэлтээс харьцангуй бага байгаа бөгөөд элэгний холбогч эдүүдийн эмгэг өөрчлөлтийн өсөлт нь усны молекулын хөдөлгөөнийг хязгаарладагтай холбоотой гэж үзсэн¹⁶. Харин Yang Zheng Nan нарын зарим судлаачид элэгний холбогч эдийн эмгэг өөрчлөлтийн өсөлтөөс шалтгаалан элэгний бичил эргэлт гэмтэж цусны перфузийн хэмжээ буурч, улмаар ADC үзүүлэлтийг бууруулдаг гэж үзсэн¹⁷.

Дүгнэлт: MR-DWI дүрслэлийн явцад элэгний ADC үзүүлэлт болон архины шалтгаант элэгний хатуурлын Child-Pugh ангилал нь хоорондоо харилцан урвуу хамааралтай байна. b утга $b=600 \text{s/mm}^2$ үед архины шалтгаант элэгний хатуурлын үе шатны хүндрэлийг үнэлэн дүгнэх хамгийн чухал үзүүлэлт юм.

Ном зүй:

1. Roth GA, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018; 392: 1736–88.
2. Anthony PP, Ishak KG, Nayak NC, Poulsen HE, Scheuer PJ, Sobin LH. The morphology of cirrhosis. Recommendations on definition, nomenclature, and classification by a working group sponsored by the World Health Organization. *J Clin Pathol* 1978; 31: 395–414.
3. Fleming KM, Aithal GP, Card TR, West J. The rate of decompensation and clinical progression of disease in people with cirrhosis: a cohort study. *Aliment Pharmacol Ther* 2010; 32: 1343–50.
4. Moreau R, Jalan R, Gines P, et al. Acute-on-chronic liver failure is a distinct syndrome that develops in patients with acute decompensation of cirrhosis. *Gastroenterology* 2013; 144: 1426–37.e1–9.
5. D'Amico G, Garcia-Tsao G, Pagliaro L. Natural history and prognostic indicators of survival in cirrhosis: a systematic review of

- 118 studies. *J Hepatol* 2006; 44: 217–31.
6. Fleming KM, Aithal GP, Card TR, West J. All-cause mortality in people with cirrhosis compared with the general population: a population-based cohort study. *Liver Int* 2012; 32: 79–84
7. Asrani SK, Devarbhavi H, Eaton J, et al. Burden of liver diseases in the world. *J Hepatol*. 2019 Jan;70(1):151-171.
8. Lewis DR, Chen H-S, Cockburn MG, et al. Early estimates of SEER cancer incidence, 2014. *Cancer*. 2017;123:2524-2534
9. Gao Xiaoxue. Сүүлийн 25 жилийн доторх дотоод, гадаадын элэгний хатууралтай өвчтөний дундах архины шалтгаант өвчлөлийн эмгэг өөрчлөлтийн онцлогийн Meta судалгаа [D]. Шаниу: Шаниугийн Анагаах Ухааны Их Сургууль, 2016.
10. Wang X, Lin SX, TAO J, et al. Study of cirrhosis over ten consecutive years in Southern China. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(37):13546-13555.
11. Wang Xiaoxia, Zou Zhengsheng, Li Baosen, et al. 2002-2011 оны Хятад улсын хойт бүс нутгийн эмнэлэгт хэвтэн эмчлүүлсэн элэгний хатууралтай өвчтөний өвчний шалтгаан болон эмгэг өөрчлөлтийн хандлагын судалгаа. Элэгний өвчний практикийн сэтгүүл, 2014, 17 (2): 154-158.
12. Berzigotti, Annalisa et al. 'Non-invasive Diagnostic and Prognostic Evaluation of Liver Cirrhosis and Portal Hypertension'. 1 Jan. 2011 : 129 – 138.
13. L Mannelli, P Bhargava, Sherif F, et al. Diffusion-Weighted Imaging of the Liver: A Comprehensive Review, *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 42 (3), May–June 2013: 77-83.
14. YK Kim, CHS Kim, YM Han, et al. Detection of liver malignancy with gadoteric acid-enhanced MRI: Is addition of diffusion-weighted MRI beneficial?, *Clinical Radiology*, 66, 2011: 489-496
15. Koinuma M, Ohashi I, Hanafusa K et al. Apparent Diffusion Coefficient measurements with Diffusion-weighted magnetic resonance imaging for evaluation of hepatic fibrosis. *J Magn Reson imaging*, 2005, 22 (1): 80-85.
16. Moteiki T, Horikoshi H, et al. Evaluation of hepatic lesions and hepatic parenchyma using diffusion weighted echo-planar MR with three values of gradient b-factor. *J Magn Reson imaging*, 2006, 24 (3): 637-645.
17. Yang Zhenghan, Xie Jingxia, Hu Bifang, et al. Элэгний хатуурлын эдийн ADC болон өвчлөлийн механизмын туршилт судалгаа. Хятадын Анагаахын дүрслэл оношлогооны технологи, 2002, 18:849-851.

B-value diffusion weighted MRI for staging alcoholic liver cirrhosis

Khuvchin G¹, Manduul E², Delgerdalai Kh¹, Erdembileg Ts¹, Munkhbaatar D¹, Gonchigsuren D³

¹Department of Radiology, MNUMS

²Grandmed Hospital

³Department of Nuclear medicine, The second central state hospital of Mongolia

E-mail: mongolia.radiology@gmail.com, Tel: +976 96975757

Background: Until today perfect methods for the early diagnosis of alcohol-induced cirrhosis has not been developed. Proper diagnosis of the disease at an early stage, identification of the stage and timely treatment are very important to slow down the progression of cirrhosis and cancer.

Objectives: To determine the stage of cirrhosis using a variety of b-values in a weighted sequence of alcohol-induced cirrhosis with 3.0T CPT.

Materials and Methods: 60 patients with clinically and clinically confirmed alcohol-induced cirrhosis were randomly selected. In the two comparative control groups, 5 types of b-values (200 s/mm², 400 s/mm², 600 s/mm², 800 s/mm², 1000 s/mm²) and measured hepatic ADC at different b-values.

Results: In alcohol-induced cirrhosis, the ADC of the hepatic parenchyma is lower in all groups of the Child Pew class than in the control group under different b-values. At the same b value, the ADC value gradually decreases or is inversely related to the severity of alcohol-induced cirrhosis. The difference in ADC between the control group and the alcohol-induced hepatic cirrhosis group was statistically significant (p < 0.05) under the different b values.

Conclusion: Decreases in ADC during the DWI regimen of CPT are inversely related to the severity of alcohol-induced cirrhosis. At b = 600s / mm², the accuracy of the DWI diagnosis of cirrhosis in patients with alcohol-induced cirrhosis is higher than that of other b-value conditions, resulting in a relatively good DWI image. Therefore, a value of b of 600 s / mm² was determined to be the optimal b value for liver DWI imaging.

Keywords: MRI, alcoholic liver cirrhosis