Гүрээний артерийн дуплекссонографийн үзүүлэлтүүд ба судасны шалтгаант тархины цагаан бодисын өөрчлөлт хоорондын хамаарлыг судалсан дүн

Ц.Тэмүлүн[1], Н.Дарьсүрэн[1], З.Хишигсүрэн[3], Д.Түвшинжаргал[2], Д.Бямбасүрэн[1]

[1]АШУҮИС, АУС, Мэдрэл судлалын тэнхим
[2]АШУҮИС, АУС, Радиологийн тэнхим, МЯЭ Радиологийн тасаг
[3]АШУҮИС, АУС, Сэтгэцийн эрүүл мэндийн тэнхим
Цахим шуудан: temulun.tsg@gmail.com, Утас: 99076219

Түлхүүр үг:

Харвалт
Тархины судасны хэт авиан шинжилгээ
Зүрх судасны эмгэгийн эрсдэл

Үндэслэл: Тархины судасны хэт авиан дуплекс-допплерграфийн шинжилгээгээр судасны эмгэгийг эрт илрүүлэн, эрсдэлт хүчин зүйлсийг сайтар хянах нь чухал ач холбогдолтой. Монгол хүн амын дунд тархины судасны дуплекссонографи шинжилгээний үзүүлэлтүүдийг тархины цагаан бодисын өөрчлөлт (ТЦБӨ)-тэй холбон судалсан судалгааны ажил хийгдээгүй байна. **Зорилго:** Тархины соронзон резонанст томографийн шинжилгээнд хамрагдагсдын дунд цагаан бодисын өөрчлөлтийг илрүүлэн гүрээний артерийн хэт авиан шинжилгээний үзүүлэлтүүдтэй холбон судлах. **Арга, аргачлал:** Судалгааг АШУҮИС-ийн Монгол-Японы эмнэлэгт 2022.05.01-2022.10.01 хүртлэх хугацаанд тархины соронзон резонанст томографийн шинжилгээнд орсон 125 хүмүүсийг хамруулан энэхүү судалгааг хийж гүйцэтгэсэн. Тархины судасны хэт авиан дуплекс-допплерграфийн шинжилгээгээр гүрээний ерөнхий болон гавлын гаднах, доторх артерийн судаснуудад хэмжилтүүдийг, мөн 1.5 Тесла соронзон талбайн хүчин чадал бүхий СРТ аппарат ашиглан тархины цагаан бодисын өөрчлөлтийг илрүүлсэн. Судалгааны статистик боловсруулалтыг SPSS-25.0 программ ашиглан, статистик ялгааг $p<0.05$ утгатай байгаа тохиолдолд статистик үнэн магадлалтай гэж тооцсон. **Үр дүн:** Судалгаанд хамрагдсан нийт 125 хүмүүсийн дундаж нас 70.00±6.43 жил ба 38.4% (n=46) нь эрэгтэйчүүд байв. Нийт оролцогчдод ТЦБӨ-ийн фазекасын I зэрэг 40% (n=50), фазекасын II зэрэг 36% (n=45), фазекасын III зэрэг 24% (n=30) тус тус илэрсэн. Фазекасын зэргээр тархины харвалт тохиолдсон байдлыг авч үзэхэд статистик үнэн магадлал бүхий ялгаа ажиглагдсан ба зэрэг нэмэгдэхэд тархалт нэмэгдэж байв ($p=0.015$). Судалгаанд хамрагдсан нийт хүмүүсийн 65.6% (n=82)-д ГА-ийн ДДД зузааралтай байсан. Фазекасын I зэргээс III-зэрэг хүртэл ТЦБӨ нэмэгдэх тусам ГА-ийн ДДД зузаан нэмэгдэх хандлагтай байв ($p=0.037$). **Дүгнэлт:** Тархины соронзон резонанст томографийн шинжилгээнд хамрагдагсдын дунд фазекасын I зэрэг 40%, фазекасын II зэрэг 36%, фазекасын III зэрэг 24% тохиолдож байна. Тархины цагаан бодисын өөрчлөлтийн зэрэг нэмэгдэх тусам гүрээний артерийн дотор-дунд давхаргын зузаан нэмэгдэх хандлагатай байгаа нь статистик үнэн магадлалтай байв ($p=0.037$).

Үндэслэл: Дэлхий дахинд тархины харвалт жил тутамд ойролцоогоор 100.000 хүн амд 100-300 тохиолддог бол монгол хүн амын дунд 100.000 хүн амд 290 тохиолдож үүнээс нас баралт 100.000-д 130 хүрч байгаа нь Монгол улс 1992 оноос эхлэн одоог хүртэл дэлхийн хэмжээнд харвалтын нас баралтаар 4-дүгээр байрт орж байна[1]. Дэлхий дахинд судасны шалтгаант буюу ишемийн шалтгаант тархины цагаан бодисын өөрчлөлт (ТЦБӨ)

элбэг тохиолдож байна[2-4].

Тархины судасны хэт авиан дуплекс-допплерграфийн шинжилгээгээр тархины судасны эмгэгийг эрт илрүүлэн, эрсдэлт хүчин зүйлсийг сайтар хянах нь чухал ач холбогдолтой[5]. Гүрээний дуплекссонографи шинжилгээгээр гүрээний артерийн нарийслийг урьдчилан илрүүлсэнээр тархины цус хомсрох харвалт үүсэхээс сэргийлэх боломжтой[6-9]. Тархины дуплекссонографи шинжилгээ нь дүрс оношилгооны бусад аргуудтай харьцуулахад харьцангуй өртөг багатай, цаг хугацаа хэмнэсэн инвазив бус шинжилгээний арга юм[10,11]. Одоогоор Монгол хүн амын дунд тархины судасны дуплекссонографи шинжилгээний үзүүлэлтүүдийг ТЦБӨ-тэй холбон судалсан судалгааны ажил хийгдээгүй байна.

Зорилго: Тархины соронзон резонанст томографийн шинжилгээнд хамрагдагсдын дунд цагаан бодисын өөрчлөлтийг илрүүлэн гүрээний артерийн хэт авиан шинжилгээний үзүүлэлтүүдтэй холбон судлах.

Зорилт:

1. Тархины соронзон резонанст томографийн шинжилгээнд хамрагдагсдын дунд цагаан бодисын өөрчлөлтийг илрүүлэх.
2. Тархины цагаан бодисын өөрчлөлт ба гүрээний артерийн хэт авиан шинжилгээний үзүүлэлтүүд хоорондын хамаарлыг судлах.

Арга, аргачлал: АШУҮИС-ийн Монгол-Японы эмнэлэгт 2022.05.01-2022.10.01 хүртлэх хугацаанд тархины резонанст томографийн шинжилгээнд орсон 125 хүмүүсийг хамруулан энэхүү судалгааг хийж гүйцэтгэсэн. Тархины судасны хэт авиан дуплекс-допплерграфийн шинжилгээг мэдрэл судлалын эмч протоколын дагуу хийсэн ба гүрээний ерөнхий болон гавлын гаднах, доторх артерийн судаснуудад хэмжилтүүдийг хийсэн. Артериудын угийн болон захын хэсгүүдийг хэт авиан хөндлөн болон дагуу зүслэгээр 7.5-MHz шугаман үүсгэн бүртгэгчийг ашигласан. Мөн хэт авиан өнгөт допплер дүрслэл B-mode-оор гүрээний артерийн дотор ханын зузаан (IMT) болон захын судасны эсэргүүцэл (RI-resistive index)-ийг тодорхойлох ба 3 байрлалд хэмжилтийг хийсэн. Үүнд: гүрээний ерөнхий артери - common carotid artery (CCA IMT), гүрээний дотор артери - Internal carotid artery (ICA IMT), гүрээний артерийн булцуу хэсэг-Bulbus (Bulb IMT) орно.

Шинжилгээг 1.5 Тесла соронзон талбайн хүчин чадал бүхий СРТ аппарат дээр техникийн стандарт параметр дээр Т1-жинлэгдсэн дүрслэл-радио долгионы давтамжийн хугацаа (TR) 600 мсек, дохионы эрчимжилтийн цуурайг бүртгэх хугацаа (TE) 12-14 мсек, зүслэгийн зузаан (slab thickneess) 3мм, харах талбай (FOV, Field of View) 240-280 мм, матрикс 256 х 128; Т2-жинлэгдсэн дүрслэл-давтамжийн хугацаа 6000-8000 мсек, дохионы эрчимжилтийн цуурайг бүртгэх хугацаа 80-100 мсек, зүслэгийн зузаан 3мм, харах талбай 240-280 мм, матрикс 256 х 128; шингэний дохиог урвуулан тодруулсан дүрслэл (FLAIR)-давтамжийн хугацаа 9000-10000 мсек, дохионы эрчимжилтийн цуурайг бүртгэх хугацаа 100-120 мсек, зүслэгийн зузаан 3мм, харах талбай 240-280 мм, матрикс 256 х 128; Диффузийн жинлэгдсэн дүрслэл (DWI) давтамжийн хугацаа 6000-6100, дохионы эрчимжилтийн цуурайг бүртгэх хугацаа 100-120 мсек, зүслэгийн зузаан 3мм, харах талбай 240-280 мм, матрикс 256 х 128; байсан.

Судалгааны статистик боловсруулалтыг SPSS-25.0 программ ашиглан, статистик ялгааг $p<0.05$ утгатай байгаа тохиолдолд статистик үнэн магадлалтай гэж тооцсон. АШУҮИС-ийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны хурлаар хэлэлцүүлж судалгаа хийх зөвшөөрөл авсан (2022 оны 05-р сарын 20-ний өдрийн 2022/3-5).

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдсан нийт 125 хүмүүсийн дундаж нас 70.00±6.43 жил ба 38.4% (n=46) нь эрэгтэйчүүд байв. Нийт оролцогчдод ТЦБӨ-ийн фазекасын I зэрэг 40% (n=50), фазекасын II зэрэг 36% (n=45), фазекасын III зэрэг 24% (n=30) тус тус илэрсэн. Дундаж нас фазекасын I зэрэгтэй бүлэгт 68.62±6.27, фазекасын II зэрэгтэй бүлэгт 70.68±5.81, фазекасын III зэрэгтэй бүлэгт 71.3±7.29 тус тус байв. Шугамаан хамаарлыг авч үзэхэд нас ахих тусам ТЦБӨ нэмэгдэж байсан боловч статистик үнэн магадлалгүй ($p=0.132$) байв. (Хүснэгт 1) ТЦБӨ-ийн фазекасын 3 бүлгүүдэд нас, хүйс, БЖИ, холестрин, систолын даралт, тамхидалт, холестрин, триглицерид, чихрийн шижингийн тохиолдол зэрэг үзүүлэлтэд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй. Харин Фазекасын зэргээр тархины харвалт тохиолдсон байдлыг авч үзэхэд статистик үнэн магадлал бүхий ($p=0.015$) ялгаа ажиглагдсан ба зэрэг нэмэгдэхэд тархалт нэмэгдэж байв. (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1. ТЦБӨ-ийн Фазекасын бүлгүүд ба бусад хүчин зүйлс

Үзүүлэлтүүд	Фазекас үнэлгээ			P утга
	I зэрэг (n=50)	II зэрэг (n=45)	III зэрэг (n=30)	
Дундаж нас±(SD) жил	68.62±6.27	70.68±5.81	71.3±7.29	0.132
Насны бүлэг (n, %)				
60-69	30 (60%)	23 (51.1%)	14 (46.6%)	0.469
>70	20 (40%)	22 (48.8%)	16 (53.3%)	
Хүйс: (n, %)				
Эрэгтэй	17 (34%)	19 (42.2%)	12 (40.0%)	0.698
Эмэгтэй	33 (66%)	26 (57.7%)	18 (60.0%)	
SCORE±(SD) оноо	5.78±5.09	6.73±4.7	6.03±3.7	0.599
БЖИ±(SD) кг/м2	26.6±4.1	26.9±4.1	27.1±4.2	0.875
Систолын даралт мм муб	126.2±15	130.72±15	123.2±13	0.139
Тамхидал (n, %)	33 (33.7%)	10 (10.2%)	12 (12.2%)	0.008
Холестрин (ммоль/л)	5.56±0.9	5.37±1.13	5.46±1.11	0.685
Триглицерид (ммоль/л)	1.62±0.84	1.5±0.5	1.52±0.61	0.665
Чихрийн шижин (n, *%)*	7 (14%)	4 (8.8%)	2 (6.6%)	0.625
Харвалт (n, *%)*	11 (22%)	14 (31.1%)	16 (53.3%)	**0.015**

Тайлбар: *SCORE - ЗСАӨ-ний 10 жилийн эрсдэлийн үнэлгээ, ГА-гүрээний артери, ДДД-дотор дунд давхарга. Үзүүлэлтүүдийг дундаж ± стандарт хазайлт ба тоо (хувь)-р илэрхийлсэн.*

Судалгаанд хамрагдсан нийт хүмүүсийн 65.6% (n=82)-д ГА-ийн ДДД зузаарал илэрсэн. Гүрээний артерийн хэт авиан шинжилгээний үзүүлэлтүүдүүдийн ялгааг тархины соронзон резонанст томографийн шинжилгээнд илэрсэн ТЦБӨ-тэй холбон судлахад Фазекасын I зэргээс III-зэрэг хүртэл ТЦБӨ нэмэгдэх тусам ГА-ийн ДДД зузаан нэмэгдэх хандлагтай байв. (p=0.037) (Хүснэгт 2)

Хүснэгт 2. ГА-ийн ДДД-ын үзүүлэлтүүдийг ТЦБӨ-ийн Фазекасын бүлгүүдээр харьцуулсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Фазекас үнэлгээ			P утга
	I зэрэг (n=50)	II зэрэг (n=45)	III зэрэг (n=30)	
ГА-ийн ДДД (n, %)				
Хэвийн: ДДДЗ < 1.0 мм	20 (40%)	15 (33.3%)	8 (26.6%)	0.469
Зузаарсан: ДДДЗ >1.0 мм	30 (60%)	30 (66.6%)	22 (73.3%)	
RT_BULB_CCA_IMT (мм)	1.48±0.67	1.55±0.75	1.93±0.96	**0.037**
LT_BULB_CCA_IMT (мм)	1.43±0.57	1.63±0.84	1.54±0.74	0.373
RT_CCA_IMT (мм)	1.02±0.32	1.19±0.47	1.16±0.40	0.103
LT_CCA_IMT (мм)	1.07±0.45	1.08±0.30	1.09±0.35	0.969

Тайлбар: *SCORE - ЗСАӨ-ний 10 жилийн эрсдэлийн үнэлгээ, ЧШ-Чихрийн шижин ГА- гүрээний артери, ДДД-дотор дунд давхарга*

Хэлцэмж: Бидний судалгаанд хамрагдсан нийт хүмүүсийн тархины цагаан бодисын өөрчлөлтийн зэргийг авч үзэхэд хүнд буюу фазекасын III зэрэг 24% тохиолдож байгаа нь бусад орны энэ чиглэлээр хийгдсэн ижил төстэй судалгаануудтай харьцуулахад харьцангуй өндөр хувьтай байв. Тухайлбал Wardlaw, J. M (2013) нарын тойм өгүүллээс харахад хүн амын дунд ТЦБӨ харьцангуй бага хувьтай тохиолдох ба 65-с дээш насны хүмүүст хамгийн их тохиолдох ба 10-30% байна хэмээн дүгнэсэн[12]. Ийнхүү харьцангуй өндөр хувьтай байгаа нь бидний судалгаанд СРТ-ийн шинжилгээнд хамрагдахаар ирсэн хүмүүсээс түүвэр хүн амыг сонгосон, харьцангуй цөөн хүн хамруулсантай холбоотой байж болох хэдий ч бидний судалгааны үр дүнгээс үндэслэн цаашид энэхүү төрлийн судалгааны ажлуудыг хийх шаардлагатай болохыг харуулж байна.

ТЦБӨ-тэй тохиолдолд зүрх судасны, тархины шигдээсээс сэргийлэх арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай[13,14]. Ялангуяа бидний судалгаанд ажиглагдснаар ТЦБӨ-ийн зэрэг нэмэгдэхэд харвалт тохиолдож байсан хувь нэмэгдэж байв. Тухайлбал фазекасын III зэрэгтэй хүмүүсийн 53.3%-д харвалт тохиолдсон. Энэ нь бусад улс орнуудад хийгдсэн судалгаануудын үр дүнтэй ойролцоо буюу фазекасын III зэрэгтэй хүмүүст харвалтын эрсдэл 2-3 дахин өндөр байжээ[15-16]. Тархины судасны хэт авиан дуплекс-допплерграфийн шинжилгээгээр тархины судасны эмгэгийг эрт илрүүлэн, эрсдэлт хүчин зүйлсийг сайтар хянах нь чухал ач холбогдолтой буюу гүрээний артерийн нарийслийг эрт илрүүлэхэд өргөнөөр ашигладаг[6-9].

Бидний судалгаанд ажиглагдснаар тархины соронзон резонанст томографийн шинжилгээнд илэрсэн ТЦБӨ-ийн зэрэг нэмэгдэхэд буюу фазекасын I зэргээс III-зэрэг хүртэл ГА-ийн ДДД зузаан статистик үнэн магадлалтайгаар нэмэгдэж байсан. Энэ нь Иса нарын судалгаанд ажиглагдсан фазекасын зэрэг 1-ээр нэмэгдэхэд ГА-ийн ДДД зузаан 1мм-ээр нэмэгдэнэ хэмээн тодорхойлсон үр дүнтэй ойролцоо байв[17].

Дүгнэлт:

1. Тархины соронзон резонанст томографийн шинжилгээнд хамрагдагсдын дунд фазекасын I зэрэг 40%, фазекасын II зэрэг 36%, фазекасын III зэрэг 24% тохиолдож байна.
2. Тархины цагаан бодисын өөрчлөлтийн зэрэг нэмэгдэх тусам гүрээний артерийн дотор-дунд давхаргын зузаан нэмэгдэх хандлагатай байгаа нь статистик үнэн магадлалтай байв (p=0.037).

Ном зүй:

1. *World Life Expectancy. (2020). Stroke in Mongolia. https://www.worldlifeexpectancy.com/mongolia-stroke*
2. *Tu, Min-Chien, et al. "Stage-Dependent Cerebral Blood Flow and Leukoaraiosis Couplings in Subcortical Ischemic Vascular Disease and Alzheimer's Disease." Journal of Alzheimer's Disease Preprint (2022): 1-12.*
3. *Rastogi, Aarushi, Robert Weissert, and Sonu Menachem Maimonides Bhaskar. "Leukoaraiosis severity and post-reperfusion outcomes in acute ischaemic stroke: a meta-analysis." Acta Neurologica Scandinavica 145.2 (2022): 171-184.*
4. *Yuan, Chun-lan, et al. "The relationship between diabetes-related cognitive dysfunction and leukoaraiosis." Acta Neurologica Belgica 121.5 (2021): 1101-1110.*
5. *Vinciguerra, Luisa, et al. "Transcranial Doppler ultrasound in vascular cognitive impairment-no dementia." PLoS One 14.4 (2019): e0216162.*
6. *Lorenz, M., Markus, H., Bots, M., Rosvall, M., & Sitzer, M. (2007). Prediction of Clinical Cardiovascular Events With Carotid Intima-Media Thickness: A Systematic Review and Meta-Analysis. Circulation, 115, 459-467.*
7. *Rosvall, M., Janzon, L., Berglund, G., Engström, G., & Hedblad, B. (2005). Incidence of stroke is related to carotid IMT even in the absence of plaque.. Atherosclerosis, 179 2, 325-31*
8. *Mathiesen, E., & Johnsen, S. (2009). Ultrasonographic measurements of subclinical carotid atherosclerosis in prediction of ischemic stroke. Acta Neurologica Scandinavica, 120.*
9. *Jerrard-Dunne, P., Markus, H., Steckel, D., Buehler, A., Kegler, S., & Sitzer, M. (2003). Early Carotid Atherosclerosis and Family History of Vascular Disease: Specific Effects on Arterial Sites Have Implications for Genetic Studies. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology: Journal of the American Heart Association, 23, 302-306.*
10. *Bian, Ying, et al. "Assessment of cerebrovascular reserve impairment using the breath-holding index in patients with leukoaraiosis." Neural regeneration research 14.8 (2019): 1412.*
11. *Chen, Liang, et al. "Rapid automated quantification of cerebral leukoaraiosis on CT images: a multicenter validation study." Radiology 288.2 (2018): 573-581.*
12. *Wardlaw, J. M., Smith, E. E., Biessels, G. J., Cordonnier, C., Fazekas, F., Frayne, R.,... & Dichgans, M. (2013). Neuroimaging standards for research into small vessel disease and its contribution to ageing and neurodegeneration. The Lancet Neurology, 12(8), 822-838.*
13. *Zhao, L., Jiang, B., Li, H., Yang, X., Cheng, X., Hong, H., & Wang, Y. (2021). Risk Stratification Tool for Ischemic Stroke: A Risk Assessment Model Based on Traditional Risk Factors Combined With White Matter Lesions and Retinal Vascular Caliber. Frontiers in Neurology, 12.*
14. *Frol, S., Hudnik, L., Sernec, L., Šabovič, M., Popovič, K., & Oblak, J. (2022). Recurrent Strokes in Patients With Atrial Fibrillation Treated With Direct Oral Anticoagulant Agents. Angiology, 74, 344 - 350.*
15. *Wardlaw JM, Smith C, Dichgans M. Mechanisms of sporadic cerebral small vessel disease: insights from neuroimaging. The Lancet Neurology. 2013;12(5):483-497. doi:10.1016/S1474-4422(13)70060-7*
16. *Vermeer SE, Hollander M, van Dijk EJ, Hofman A, Koudstaal PJ, Breteler MM. Silent brain infarcts and white matter lesions increase stroke risk in the general population: the Rotterdam Scan Study. Stroke. 2003;34(5):1126-1129. doi:10.1161/01.STR.0000068408.82115.D2*
17. *Isa, K., Sakima, A., Sakima, H., Nakachi, K., Kinjyo, K., & Ohya, Y. (2013). Association between the intima-media thickness of the brachiocephalic trunk and white matter hyperintensity in brain MRI. Hypertension Research, 36, 980-984.*

Relationship Between Carotid Artery Duplex Sonography Parameters and Cerebral White Matter Changes in Mongolian Population

Temulun Ts[1], Darisuren N[1], Khishigsuren Z[3], Tuvshinjargal D[2], Byambasuren D[1]

[1]Department of Neurology, School of Medicine, MNUMS
[2]Department of Radiology, MNUMS
[3]Department of Mental Health, MNUMS
[4]Department of Orthodontics, School of Dentistry, MNUMS
E-mail: temulun.tsg@gmail.com, Tel: +976-99076219

Background: Early detection and appropriate management of vascular disorders, along with risk factor control, are crucial in preventing cerebrovascular events. However, no studies have explored the relationship between cerebrovascular duplex sonography parameters and cerebral white matter (CWM) changes in Mongolia.
Aim: To investigate the relationship between carotid artery duplex sonography parameters and changes in cerebral white matter.
Materials and Methods: This study, conducted at the Mongolian-Japanese Hospital of MNUMS between May 1, 2022, and October 1, 2022, involved 125 participants who underwent brain magnetic resonance imaging (MRI). Cerebral vascular ultrasound duplex-Doppler imaging was performed to assess general carotid, extracranial, and intracranial arteries, as well as changes in cerebral white matter, using a CRT device with a 1.5 Tesla magnetic field. Statistical analysis was performed using SPSS-25, with statistical significance set at $p<0.05$.
Results: The mean age of the 125 subjects was 70.00±6.43 years, with 38.4% (n=46) being male. Among all participants, 40% (n=50) were classified as phase I, 36% (n=45) as phase II, and 24% (n=30) as phase III. A statistically significant difference was observed in the occurrence of stroke by Fazekas grade, with prevalence increasing with higher grade ($p=0.015$). Furthermore, 65.6% (n=82) of all study subjects exhibited DDD thickening of the general carotid artery. There was a trend of increasing DDD thickness of the general carotid artery with advancing Fazekas grade from phase I to III ($p=0.037$).
Conclusion: Among subjects undergoing brain MRI, 40% were classified as phase I, 36% as phase II, and 24% as phase III of Fazekas grade. As the severity of white matter changes in the brain increased, there was a tendency for thickening of the inner-middle layer of the carotid artery ($p=0.037$).

Keywords: Stroke risk, Cerebrovascular ultrasound, Cardiovascular disease