

Судас хатуурлын шалтгаант титэм судасны эмгэгийн үед хэт авиан хяналттай титэм судсан дотуурх эмчилгээг нэвтрүүлсэн үр дүн

Эрдэмбилэг Д.^{1,5}, Оюунханд Б.², Чингүн Б.², Бум-Эрдэнэ Б.³, Гэрэлтуяа Ч.^{2,5},
Анхбаяр Л.³, Мөнхбат Б.⁴, Сүрэнжав Ч.⁵, Батмягмар Х.^{2,5}

¹Зүрх судлалын тэнхим, Анагаахын шинжлэх ухааны үндэсний их сургууль,
Улаанбаатар, Монгол

²Зүрхний судлалын тасаг, Интермед эмнэлэг, Улаанбаатар, Монгол

³Зүрхний эмгэг судлалын тасаг, Улсын нэгдүгээр төв эмнэлэг, Улаанбаатар, Монгол

⁴Эрдмийн сургууль, Анагаахын шинжлэх ухааны үндэсний их сургууль, Улаанбаатар, Монгол

⁵Монголын судсан дотуурх мэс заслын эрдэм шинжилгээ судалгааны төв,
Улаанбаатар, Монгол

Гол судлаач: Хуягийн Батмягмар, Монголын судсан дотуурх мэс заслын эрдэм
шинжилгээ судалгааны төв, Манлайбаатар Дамдинсүрэнгийн гудамж,
Баянзүрх дүүрэг, Улаанбаатар - 13370, Монгол

Имэйл: batmyagmar@msic.mn

Abstract

The results of intravascular ultrasound guided percutaneous coronary intervention in patients with atherosclerotic coronary artery disease

Erdembileg Dandar^{1,5}, Oyunkhand Buyankhishig², Chingun Batmyagmar², Bum-Erdene Batbayar³, Gereltuya Choiijiljav^{2,5}, Ankhbayar Lundendorj³, Munkhbat Batmunkh⁴, Surenjav Chimed⁵, Batmyagmar Khuyag^{2,5}

¹Department of Cardiology, School of Medicine,
Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia;

²Department of Cardiology, Intermed Hospital, Ulaanbaatar, Mongolia;

³Department of Cardiology, First Central Hospital of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia;

⁴Graduate School, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia;

⁵Mongolian Interventional Cardiology Research Center, Ulaanbaatar, Mongolia

Corresponding author: Batmyagmar Khuyag, Mongolian Interventional Cardiology Research Center, Manlaibaatar Damdinsuren street, Bayanzurkh District, Ulaanbaatar - 13370, Mongolia

e-mail: batmyagmar@msic.mn

Introduction

Intravascular ultrasound (IVUS) is an advanced technology used to guide percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with stable coronary artery disease (CAD).

Goal

This study aims to describe the first successful implementation of IVUS in patients with stable CAD in Mongolia.

Materials and Methods

Patients with CAD who underwent either CAG or IVUS-guided PCI were prospectively selected. All patients provided informed consent, which was approved by the Ethical Committee of the Ministry of Health of Mongolia (March 17, 2023, №23/014). For patients

who underwent CAG-guided PCI, stent deployment was performed under conventional CAG guidance, while stent implantation was performed under IVUS guidance in patients who underwent IVUS-guided PCI. Stent restenosis at 1-year follow-up was selected as the primary endpoint. The differences between the CAG-guided PCI and IVUS-guided PCI groups were compared using independent sample t-tests and chi-square tests. The association between treatment strategy (CAG-guided PCI vs. IVUS-guided PCI) and all-cause restenosis (the study endpoint) was analyzed.

Results

A total of 51 patients with stable coronary artery disease (CAD) who underwent coronary angiography CAG guided PCI and intravascular ultrasound (IVUS)-guided PCI were included in the present study. The mean age was 63 ± 9.44 years, with 88.2% male ($n=45$). In the IVUS-guided PCI group, the minimal lumen area (mm^2) was 4.46 ± 1.1 , and after stenting, the minimal stent area was 8.59 ± 0.5 , showing a statistically significant difference ($p < 0.001$). The stent restenosis rate at 1-year follow-up in the CAG-guided PCI group and the IVUS-guided PCI group were 16% and 3.84%, respectively. The restenosis rate in the IVUS-guided PCI group was lower than in the CAG-guided PCI group.

Conclusion

Complete expansion of the stent on the coronary artery wall is effective in improving long-term outcomes of PCI, and IVUS guided coronary artery intervention has better long-term results compared to angiography-guided PCI group (96.1% vs 84%).

Key words: Coronary artery disease, IVUS, PCI,

Pp. 35-44, Tables 3, Figures 3, Pictures 2, References 23

Оршил

Дэлхий дахинаа титэм судасны эмгэг нь хөдөлмөрийн чадвар алдалт, нас баралтын тэргүүлэх шалтгаан болж олон улсад эрүүл мэндийн тулгамдсан асуудал хэвээр байсаар байна [1].

ДЭМБ-ын (2015) мэдээгээр дэлхий дээр жил бүр 17.5 сая хүн нас барж, нийт нас баралтын 31%-ийг зүрхний шалтгаант нас баралт эзэлж байна. Зүрхний шигдээс, тархины харвалтын шалтгаант нас баралт зүрх судасны шалтгаант нас баралтын 80%-ийг эзэлдэг. Титэм судасны өвчлөлийн нас баралт буурч байгаа ч жил бүр уг өвчнөөр 7.2 сая хүн нас баржээ [1].

Монгол оронд 2008 онд 10.000 хүн амд ногдох зүрх судасны тогтолцооны өвчин 645.6 байсан бол 2023 онд энэ үзүүлэлт 1376.9 болж огцом нэмэгджээ [2], зүрх судасны эмгэг хүн амын өвчлөлийн шалтгааны 3-рт орох болж цаашдаа өсөн нэмэгдэх хандлагатай байна [2].

З.Лхагвасүрэн нарын судалгаагаар ЗШ-ийн үед яаралтай хийсэн ТСДЭ 2011 онд 124 байсан бол 2015 онд 379 болж 5.6 дахин өсөж, ЗШ-ийн үед титэм судасны цусны урсгалыг нөхөн сэргээх мэс засал эмчилгээг нийт 1257 өвчтөнд хийснээс 1132 өвчтөнд эмчилгээний үр дүн сайн байжээ [4].

Х.Батмягмар нарын “Титэм судсан дотуурх эмчилгээний үр дүн” 2018 оны судалгаагаар ТСДЭ-ний дараах эрт үеийн нас баралт 3.6%, хожуу үеийнх 9.9% тохиолдож, хожуу үеийн нас баралтын эрсдэлд зүрх гэнэт зогсох ($\text{HR}=5.83$; $p < 0.001$), ЗХ-ын ерөнхий суналт ($\text{HR}=1.30$; $p < 0.01$) зэрэг үзүүлэлтүүд орж байна. Эрт үеийн нас баралтыг таамаглах ЗХ-ын ерөнхий суналтын хязгаарын түвшин -11.02% ($\text{AUC}=0.95$, $p < 0.001$), хожуу үеийнх -12.93% ($\text{AUC}=0.81$, $p < 0.001$), ТСДЭ-ний дараах эрт, хожуу үеийн тавиланг ЗХ-ын ерөнхий суналтаар ($\geq -12.93\%$, $p < 0.001$) үнэлэх боломжтой гэжээ [3].

Судсан дотуурх хэт авиан шинжилгээ нь катетрт суурилсан дүрслэл оношилгооны арга төдийгүй титэм судасны дотор хөндийд хөндлөн зүслэгээр дүрслэн оношилдог, сүүлийн 20 гаруй жилийн хугацаанд титэм судасны дүрслэл оношилгооны үндсэн нэг хэсэг болж эмнэл зүйд өдөр тутам хэрэглэгдэж байна.

Ангиографийн шинжилгээтэй харьцуулахад титэм судасны хөндийн бүтцийг өндөр нарийвлалтай шинжилж, судас хатуурлын товрууны төлөв байдлыг (липидийн хэмжээ, шохойжилт, бүлэн, судасны дотор хананы цуурал, хуулрал) оношилдог. ТСДЭ хийх үед хэт авиан шинжилгээг эмчилгээний үр дүн хянаж стент эргэн нарийсах, бүлэнгээр бөглөрөх эрсдлээс сэргийлдэг байна [5].

New York's PCI бүртгэлд 2013-2018 оны хооронд бүртгэгдсэн ТСДЭ-ний 44.305 өвчтөнд хийсэн судалгаанд хэт авиан хяналттай титэм судсан дотуурх эмчилгээг 6174 (13.4%) хийж 2.5 жил дагаж хянахад ангио хяналттай ТСДЭ-тэй харьцуулахад хэт авиан хяналттай ТСДЭ хийсэн бүлэгт нас баралт болон стент суулгасан судсанд давтан эмчилгээ хийх нь бага байсан гэжээ [6].

Гэвч манай орны зүрх судас, судсан дотуурх мэс заслын салбарт хэт авиан хяналттай титэм судсан дотуурх эмчилгээг нэвтрүүлэх, үр дүнг тооцсон эрдэм шинжилгээ, судалгааны ажил ховор байгааг нь үндэслэл болгож дараах зорилго, зорилтыг дэвшүүлэн шийдвэрлэлээ.

Материал, арга зүй

Судалгааны түүвэрлэлт

Судалгааг Интермед эмнэлгийн зүрх судас ангиографийн тасаг, Улсын Нэгдүгээр төв эмнэлгийн Зүрхний төв, Дүрс оношилгооны төвийг түшиглэн хийж гүйцэтгэлээ. Судалгааны арга, аргачлалыг АШУҮИС-ийн Эрдмийн сургууль, төгсөлтийн сургалтын эрдмийн зөвлөлийн 2022 оны 02 дугаар сарын 16-ны өдрийн хурлаар хэлэлцүүлж батлуулсан.

ЭМЯ-ны Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2023 оны 3 дугаар сарын 17-

ны өдрийн №23/014 хурлаар судалгааны ёс зүйн асуудлыг хэлэлцүүлж, судалгааг хэрэгжүүлэх зөвшөөрөл авсан.

Титэм судсан дотуурх оношилгоо, эмчилгээ хийсэн аргачлал

ТСДО-г MNS 6378:2013 стандартын дагуу, ТСДЭ-г MNS 6379:2013 стандарт болон холбогдох эмнэлзүйн зааврын дагуу хийж гүйцэтгэсэн [7-9]. Зүүн титмийн артерийг сэтгүүрдэхдээ Джадкинсийн (Judkins) 5-6 Fr оношилгооны зүүн титмийн сэтгүүрийг гол судасны Вальсалевын зүүн булцууны түвшинд байрлуулан доош түлхээд дээш зөөлхөн буцаан татаж зүүн титмийн артерийн амсарт оруулан баруун, зүүн үндсэн 4 байрлал, нэмэлт байрлалууд тус бүрт рентген тодосгогч бодисыг 6-8 мл шахаж видео бичлэг хийж зураг авав. ТСДЭ-г хийхдээ ЗТБ-ын салааны нарийслыг давуулж чиглүүлэгчийг байрлуулсны дараа баллоон тэлэлт хийж нарийслыг тэлж улмаар судасны хөндийн диаметр болон нарийслын уртад тохирох стентийг тэлж байрлуулсан. Ажилбарын төгсгөлд давтан баллоон тэлэлт хийж стентийг судасны хананд нягт суулгаж өгсөн ба төгсгөлийн ангиограмм зураг авч нарийсал бүрэн засагдсан эсэхийг хянан магадласан.

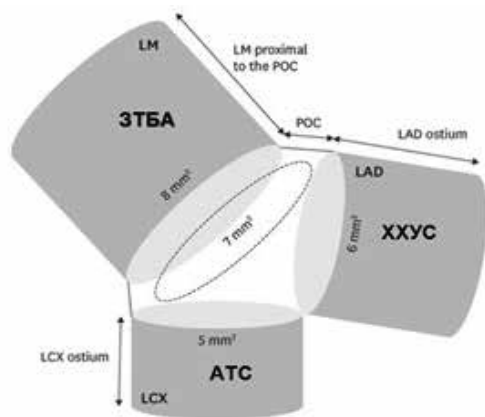
Судсан дотуурх хэт авиан хяналттай ТСДЭ хийх аргачлал

Судсан дотуурх хэт авиан шинжилгээг (СДХА) Philips Volcano Eagle Eye Platinum Digital Intra vascular Ultrasound (IVUS) catheter-р ТСДЭ-г хийхдээ бодит-эдийн дүрслэл (virtual-histology)-ийн технологи бүхий СДХА-н шинжилгээний аппаратыг ашигласан. СДХА-н шинжилгээний өмнө титэм судсанд 0.2мг нитроглицерин шахсаны дараа 2.9Fr хэмжээтэй Eagle Eye загварын (Volcano Corp, Rancho Cordova, CA) 20МГц давтамжтай катетер ашиглан СДХА-н шинжилгээг хийж гүйцэтгэв. Катетерийн үзүүр хэсэгт байрлалтай хэт авиа үүсгэн бүртгэгчийг нарийслын цаад талд байрлуулсны дараа нарийссан хэсэг дундуур 0.5мм/сек хурдтай буцааж татах ба энэ үед судасны хананаас эргэж ойсон хэт авиаг бүртгэн авах замаар судас

хатууралд өртсөн хэсгийн морфологи бүтцийг харуулсан дүрсийг гарган авсан (Зураг 2). Үүнд: ногоон өнгөөр фиброз эдийг, шар өнгөөр фиброз-өөх тос агуулсан эдийг, цагаанаар хатуурч нягтарсан эдийг, улаанаар товрууны голд байрлах үхэжсэн цөмийг дүрслэн харуулдаг. Өвчтөн тус бүрт судас хатуурлын морфологи бүтцийг дээр дурьдсан шалгуурын дагуу нарийвчлан тодорхойлов. Судас хатуурлын товруунд дээрхи эдийн бүрдлүүд ямар хэмжээгээр агуулагдаж буйг дээр дурьдсан програмаар автоматаар тооцоолов.

Судас хатуурлын товруу, нарийсал, лавлагаа хэсгийн хэмжилтүүд:

- Судасны дундаж хөндлөн огтлолын талбай (мм²): Нарийслын өмнө, дараа хөндийн хэмжээсийн дундажыг хэлнэ. ТСДЭ-ний өмнө болон дараа нь дараах лавлагаа хэмжээнд хүргэнэ (Зураг 1).



Picture 1. Cutoff values of minimal stent area for the prediction of angiographic on a segmental basis (мм²).

ЗТБА - 8 мм²

ХХУС - 6 мм²

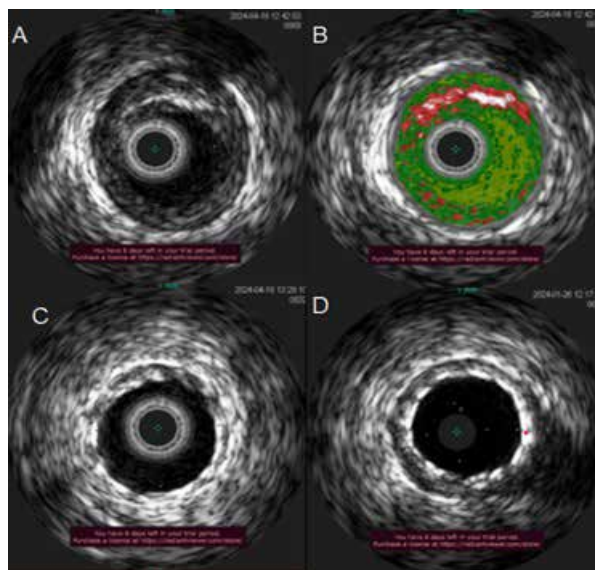
АТС - 5 мм²

Салаа судасны уулзвар хэсэг 7 мм² гэсэн зөвлөмжийн дагуу титмийн хэт авиан оношилгоо, хяналт хийв.

Товруу: Өмнө тодорхойлсон эрүүл хэсэгтэй харьцуулахад атеросклерозын товруу хуримтлагдсан хэсэг.

Нарийсал: Өмнөх лавлагаа хэсэгтэй харьцуулахад хөндлөн зүслэгээр хэмжсэн хэмжилтээр 50%-аас дээш нарийсал судасны хөндийд үүссэн бол нарийсал гэнэ.

Хамгийн хүнд нарийсал: Судасны хөндийн хэмжээ хамгийн бага хэсгийг хэлнэ (Picture 2).



Picture 2. A. Fibrous, <180° calcified lesion. B. Chromaflo imaging IVUS C. Malapposition. D. Well apposed stent.

Титэм судасны нарийслыг үнэлсэн аргачлал

Титэм судасны ангиограммыг анхдагч ТСДЭ-ний үед авч ЗТБ-ын салааны нарийслын байдлыг Медина ангиллаар үнэлсэн. Титэм судасны нарийслын зэргийг хувиар илэрхийлж 50% хүртэл нарийсалтай (I зэрэг), 50-75% хүртэл нарийсалтай (II зэрэг), 75-99% хүртэл нарийсалтай (III зэрэг), бүрэн бөглөрсөн (IV зэрэг) гэж үнэлсэн [3, 16].

Алсын үр дүн тооцох үзүүлэлт

Судалгаанд эцсийн үр дүнг тооцох үзүүлэлт болгон ангио хяналттай болон хэт авиан хяналттай титэм судасан дотуурх эмчилгээний 1 жилийн дараах стент эргэж нарийсах үр дүнг тооцож авсан.

Статистикийн боловсруулалт

Судалгааны үр дүнг тооцохдоо категори үзүүлэлт хоорондын ялгааг хи квадрат тестээр шинжилж тархалтын хувиар илэрхийлэв. Хэвийн тархалттай тоон үзүүлэлтийн бүлэг хоорондын ялгааг үл хамааралт түүврийн t тестээр шинжилж дундаж болон стандарт хазайлтаар, хэвийн бус тархалттай тоон үзүүлэлтийн бүлэг хоорондын ялгааг параметрийн бус тестийн аргаар шинжилж медиан болон дээд доод квантиллаар тус тус тооцоолов. Бүх статистик боловсруулалтыг 2 талт байдлаар хийж p утга <0.05 байх тохиолдлыг статистик ач холбогдолтой гэж үзнэ.

Статистик боловсруулалтыг SPSS (version 26.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) программ ашиглан хийж гүйцэтгэв.

Үр дүн

Судалгаанд ангиографийн, хэт авиан хяналттай ТСДЭ хийгдсэн 51 оролцогчдын

хүн ам зүйн ерөнхий үзүүлэлт, зарим эрсдэлт хүчин зүйлийн тархалтыг хүснэгт 3-т нэгтгэн харууллаа.

Оролцогчдын дундаж нас 63 ± 9.44 , 88.2% ($n=45$) эрэгтэйчүүд байлаа (Table 1).

Table 1. Baseline characteristics

Variables	All patients (n=51)	CAG guided PCI (n=25)	IVUS guided PCI (n=26)	p-value
Age (years)	63.47±9.44	64.72±7.79	62.27±10.81	0.001
Gender, n (%)				
Female	6 (11.8)	0(0)	20 (76.9)	
Male	45 (88.2)	25(100)	6 (23.1)	
BMI, (kg/m ²)	27.1±3.85	26.52±3.57	27.76±4.09	0.001
Smoking status, n (%)				
No smoker	25 (49)	8 (32)	17 (65.4)	
Current smoker	26 (51)	17 (68)	9 (34.6)	
Co-morbidities				
Hypertension, n (%)	41 (80.4)	16 (64)	25 (96.2)	
Stable angina, n (%)	30 (58.8)	7 (28)	23 (88.5)	
MI, n (%)	11(21.6)	5 (20)	6 (23.1)	
HF, n (%) тоо (%)	3(5.9)	1 (4)	6 (7.7)	
DM, n (%)	18 (35.3)	12 (48)	6 (23.1)	
CKD, n (%) тоо (%)	2 (3.9)	2 (8)	0 (0%)	
Dyslipidemia, n (%)	23(45.1)	17 (68)	6 (23.1)	

BMI, body mass index; CAG, coronary angiography; CKD, chronic kidney disease; DM, diabetes mellitus; HF, heart failure; IVUS, intravascular ultrasound; MI, myocardial infarction;

Нийт оролцогчдын биеийн жингийн индекс 27.1 ± 3.85 кг/м², 67.6% (73) илүүдэл жин, таргалалттай, бүлэг хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв. Судалгаанд оролцогчдын 51% тамхи татдаг өгүүлэмжтэй байна. Хавсарсан өвчний байдлыг үнэлэхэд 80.4% нь (41) ЦДИӨ-тэй, 58.8% нь (30) зүрхний бах, 21.6% нь (11) зүрхний шигдээс, 5.9% нь (3) зүрхний дутагдал, 35.3% нь (18) чихрийн шижин, 3.9% нь (2) бөөрний архаг өвчин, 45.1% нь (23) дислипедимитэй байна.

Ангиографийн ТСДЭ, хэт авиан хяналттай ТСДЭ-ний үндсэн үзүүлэлтийг хүснэгт 2-ээр харуулав. ТСДЭ-нд нийт 51 өвчтөн

хамрагдсанаас ЗТБА нарийсалтай 62.2% (16), ХХУС 70.9% (18), АТС 35.4% (9), БТА 31.5% (8) нь тус тус судсанд стент суулгасан, олон судасны эмгэг 56.8% (29), стент эргэж нарийсах 5 (9.8%) буюу хэт авиан хяналттай ТСДЭ-ний бүлэгт БТА-д 3.84% (1), ангио хяналттай ТСДЭ-ний бүлэгт 16% (4), судас бүрээр авч үзэхэд ЗТБА 50% (2), АТС 50% (2) тус тус илэрсэн байна. Титмийн хэт авиан шинжилгээгээр зөөлөн товруу 18 (69.23 %), фиброзон товруу 15 (57.69%), шохойжилт 13 (50%), холимог товруу 23 (88.46 %), бүлэн, дотор давхрагын хуулрал, стент дутуу тэлэгдэх 1 (3.84%) тус тус оношлогдсон байна (Table 2).

Table 2. CAG guided PCI and IVUS guided PCI findings.

Variables	All patients (n=51)	CAG guided PCI (n=25) n (%)	IVUS guided PCI (n=26) n (%)	p-value
Angiographic findings				
LMCA	16 (62.6%)	4 (16%)	12 (46.2%)	
Provisional stent	9 (56.25%)	3 (75%)	6 (50%)	
Two stent	7 (43.75%)	1 (25%)	6 (50%)	
LAD	18 (70.9%)	11(44%)	7 (26.9)	
LCx	9 (35.4%)	5 (20%)	4 (15.4%)	
RCA	8 (31.5)	5 (20%)	3 (11.5%)	
Multivessel disease, n (%)	29 (56.8%)	8 (32%)	21 (80.8%)	
SYNTAX score	19 (15-35)	16 (13-38)	20 (15-34)	0.925
Restenosis	5 (9.8%)	4 (16%)	1 (3.84%)	0.027
LMCA		2 (50%)		
LAD				
LCx		2 (50%)		
RCA			1 (100%)	
IVUS morphology				
Soft (fatty)			18 (69.23 %)	
Fibrous			15 (57.69%)	
Calcified			13 (50%)	
Mixed plaque			23 (88.46 %)	
Thrombus			1 (3.84%)	
Dissection			1 (3.84%)	
Malapposition			1 (3.84%)	

CAG, coronary angiography; IVUS, intravascular ultrasound; LAD, left anterior descending; LCx, left circumflex; PCI, percutaneous coronary intervention; RCA, right coronary artery.

Титэм судсан дотуурх оношилгооны судасны нарийслын зэрэг хэт авиан шинжилгээний судасны хөндлөн огтлолын талбайн хэмжээтэй урвуу хүчтэй хамааралтай байгаа нь статистик ач холбогдол $r = -0.860$, $p < 0.001$ бүхий байна (Figure1).

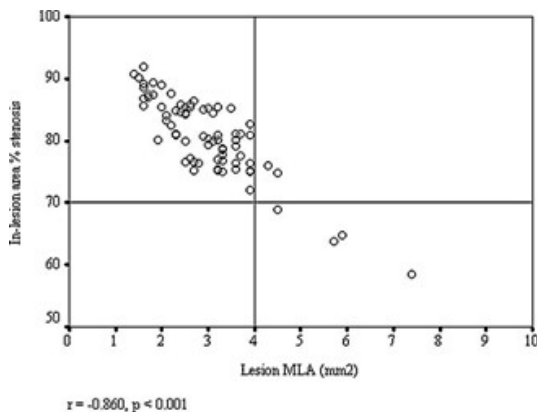


Figure1. Correlation of in lesion stenosis degree (%) with IVUS imaging vessel minimal lumen area.

Өөрөөр хэлбэл судасны нарийслын зэрэг нэмэгдэхэд судасны хөндлөн огтлолын талбай багасч цусны урсгал буурч байна.

Судас хатуурлын шалтгаант судас нарийсах эмгэгийн үед титмийн хэт авиан шинжилгээний стент суулгахын өмнөх болон дараах судасны хөндлөн огтлолын талбайн (мм²) үр дүнг Хүснэгт 3-ээр харуулав.

Table 3. IVUS guided PCI findings

Variables	Minimal lumen area (mm ²)	Minimal stent area (mm ²)	p-value
LMCA	4.55±0.9	9.4±1.4	p<0.001
LAD	4.21±0.9	9.01±1.1	p<0.001
LCx	3.17±1.3	5.97±0.6	p<0.001
RCA	5.5±0.2	9.9±1.7	p<0.001
Median	4.46±1.1	8.59±0.5	p<0.001

Хэт авиан хяналттай ТСДЭ-ний өмнөх болон дараах судасны хөндлөн огтлолын

талбай зүүн титмийн багана артери $4.55 \pm 0.9 \text{ мм}^2$ - $9.4 \pm 2.4 \text{ мм}^2$ ($p < 0.001$), ховдол хоорондын уруудах салаа $4.61 \pm 0.9 \text{ мм}^2$ - $9.01 \pm 2.4 \text{ мм}^2$ ($p < 0.001$), арын тойрох салаа $3.17 \pm 1.3 \text{ мм}^2$ - $5.97 \pm 0.6 \text{ мм}^2$ ($p < 0.001$), баруун титмийн артери $5.5 \pm 0.2 \text{ мм}^2$ - $9.9 \pm 1.7 \text{ мм}^2$ ($p < 0.001$) болж тэлэгдсэн нь статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна (Figure 2).

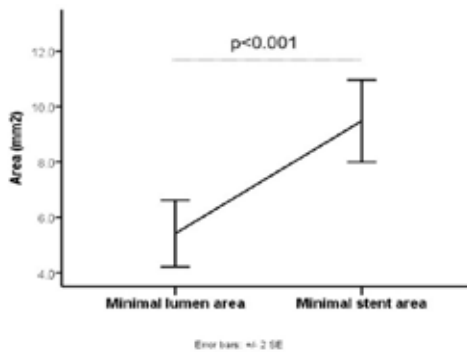


Figure 2. Comparison of pre-procedural minimal lumen area and post-procedural minimal stent area after successful IVUS guided PCI.

ТСДЭ-ний өмнөх судасны дундаж хөндлөн огтлолын талбай хэмжээ $4.46 \pm 1.1 \text{ мм}^2$ ТСДЭ дараах судасны дундаж хөндлөн огтлолын талбайн хэмжээ $8.59 \pm 0.5 \text{ мм}^2$ болж нэмэгдсэн нь статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай ($p < 0.001$) байна (Figure 2).

ТСДЭ-ний алсын үр дүнг 12 сарын дараах стент эргэж нарийсах үр дүнгээр тооцов. Ангио хяналттай бүлэгт 12 сарын дараа суулгасан стент 84% хэвийн байсан бол 16%-д стент эргэж нарийссан. Харин хэт авиан хяналттай бүлэгт 12 сарын дараа суулгасан стент 96.1% хэвийн байсан бол 3.84%-д стент эргэж нарийссан байна (Figure 3).

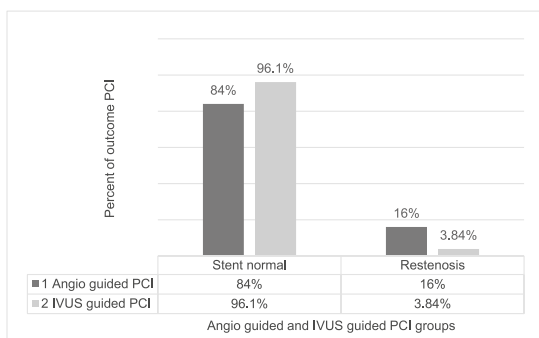


Figure 3. Long-term outcome angio guided and IVUS guided PCI groups

Өөрөөр дүгнэвэл хэт авиан хяналттай титэм судсан дотуурх эмчилгээний алсын дүн 96.1% буюу ангио хяналттай титэм судсан дотуурх эмчилгээнээс илүү байна.

Хэлцэмж

Титэм судасны эмгэгтэй эмнэлэгт хандаж буй нийт тохиолдлын гуравны нэг хүртэлх хувийг 70 буюу түүнээс дээш настай хүмүүс эзэлдэг [7]. Gurwitz нарын судлаачид өндөр настай байх нь титэм судасны эмгэгийн нас баралтыг нэмэгдүүлэх хүчин зүйл болдог, нийт нас баралтын 80% нь 65-аас дээш насныхан, үүнээс 60% нь 75 ба түүнээс дээш насныханд тохиолдож байна [8].

Титэм судасны өвчлөл насны хувьд ялгаатай тохиолддог бөгөөд нас ахих тутам нэмэгдэх хандлагатай байдаг [9, 10]. Өвчлөл хүйсийн хувьд ялгаатай, эрэгтэй хүйст хоёр дахин их тохиолддог [11, 12]. Зүрхний титэм судасны эмгэгийн тархалтыг хоёр хүйсийн хооронд харьцуулахад эрэгтэйчүүдэд давамгайл тохиолддог. Mozafarrigan нарын судлаачид 3Ш-ийн тархалтыг хоёр хүйсийн хооронд харьцуулахад эрэгтэйчүүдэд хоёр дахин өндөр ($n=347$, 84%) байдаг [13]. Бидний хийсэн судалгаанд дундаж нас 63 ± 9.44 , 88.2% ($n=45$) эрэгтэйчүүд байгаа нь дээрх судлаачдын үр дүнтэй ойролцоо байна.

Судлаач Ц.Сумьяа 60-69 насанд титэм судасны бүтэн бөглөрөл (13%), бифуркаци (10%), диффузи нарийсал (6%), 70-79 насанд судасны хүнд зэргийн муруйлт (2.5%) илүүтэй тохиолдож ($p < 0.01$), нас ахихад титэм судасны хатуурлын хүндрэл (Gensini, SYNTAX оноо) нэмэгдэж байна ($p < 0.05$) гэжээ [14].

Судлаач Х.Батмягмар нарын судалгаанд оролцогчдын ТСДО хийсэн үр дүнгээс харвал ЗТБА бөглөрөл 3.1% ($n=9$), ХХУС бөглөрөл 47.3% ($n=19$), ЗТС бөглөрөл 9.7% ($n=40$), БТА бөглөрөл 34.1% ($n=141$), ЗТБ + ХХУС бөглөрөл 2.2% ($n=9$), ХХУС + ЗТС бөглөрөл 1.4% ($n=6$), ЗТБ + ХХУС + ЗТС бөглөрөл 0.2% ($n=1$), ХХУС + БТА бөглөрөл 1.7% ($n=7$), ЗТС + БТА бөглөрөл 0.2% ($n=1$) тус тус байжээ. Бидний судалгаанд ТСДЭ-нд нийт 51 өвчтөн хамрагдсанаас ЗТБА нарийсалтай 62.2% (16), ХХУС 70.9%

(18) , АТС 35.4% (9), БТА 31.5% (8) тус тус тохиолдож байгаа нь Syntax үнэлгээ 19 (15-35) их тохиолдлууд судалгаанд хамрагдсантай холбоотой байна.

Андрэа Грунциг 1977 онд хамгийн анх удаа ангиографи аппаратаар тодосгогч ашиглан титэм судсан дотуурх баллон тэлэлт эмчилгээг хийснээс хойш тодосгогчтой ангиографиар эмчилгээ хийх нь титэм судасны өвчний үед алтан стандарт болсон байна. Үүнээс хойш титэм судсан дотуурх эмчилгээний хэрэгслүүд хөгжихөөс гадна судсан дотуурх дүрслэл оношилгоонууд хөгжиж титэм судасны эмгэгийн оношилгоо, эмчилгээнд дэвшилүүд гарчээ. 1980-аад онд Yock нар нь анх судсан дотуурх хэт авиан шинжилгээг intravascular ultrasound (IVUS) хэрэглэсэн бол хэдхэн жилийн дараа 1990-ээд онд optical coherence tomography (OCT) нь хэрэглээнд нэвтэрсэн байна. Сүүлийн үед СДХА нь титэм судсан дотуурх оношилгоо, эмчилгээний (ТСДО, ТСДЭ) салшгүй нэг хэсэг болж өдөр тутмын ажилбарт хэрэглэгддэг болсон бөгөөд 2023 оны Европын зүрх судасны эмч нарын нийгэмлэгийн удирдамжинд I а зэрэгтэй зөвлөгддөг болсон. 2021 оны байдлаар Их Британи улсад нийт ТСДЭ-ний 12% нь СДХА хэрэглэдэг бол Япон улсад нийт тохиолдлын 80% нь хэрэглэгддэг талаар дурьджээ. Гэхдээ аль ч улсад титэм судасны хүнд тохиолдлын ТСДЭ-ний үед заавал хийдэг дүрслэл оношилгооны арга болсон байна [15].

Х.Батмягмар нарын судалгаанд ЗТБА-ын салааны нарийсал яаралтай журмаар ТСДЭ хийхэд эрт ба хожуу үеийн нас баралт өндөр, амьдрах чадвар бага байна. ЗТБА-ын нарийслыг эрт оношлох илрүүлэг шинжилгээг сайжруулж, ЗЦШ-ээр хүндрэхээс өмнө төлөвлөгөөт журмаар ТСДЭ хийх нь амьдрах чадварыг нэмэгдүүлж байгааг тэмдэглэсэн бол бидний судалгаанд хэт авиан хяналттай ТСДЭ хийсэн бүлэгт ЗТБА нарийсалтай 12 (46.2%) тохиолдолд төлөвлөгөөт журмаар ТСДЭ хийхэд алсын үр дүн 100% байгаа нь дээрх дүгнэлттэй дүйж байна [16].

Зүүн титмийн багана артерийн (ЗТБА) титэм судсан дотуурх эмчилгээг СДХА хяналттай хийх нь стент судасны хананд дутуу тэлэгдсэнтэй холбоотой хүндрэлүүд гардаг бөгөөд үүнээс сэргийлж СДХА хяналттай хийх нь чухал байдаг. MAIN-COMPARE (Revascularization for Unprotected Left Main Coronary Artery Stenosis: Comparison of Percutaneous Coronary Angioplasty Versus Surgical Revascularization) судалгаагаар СДХА хяналттай хийсэн, ангио хяналттай хийсэн ТСДЭ-г харьцуулан судлахад СДХА хяналттай хийсэн 145 өвчтөнд 3 жилийн доторхи нас баралт бага байсан (4.7% vs. 16.0%, $p = 0.048$). Энэхүү судалгааны үр дүнгээс үзэхэд ангио хяналттай ТСДЭ хийлгэсэн өвчтнүүдийн хожуу үеийн нас баралтууд нь хожуу үеийн стент тромбозтой холбоотой байсан гэжээ [17]. Бидний судалгаанд ЗТБА нарийсалд ТСДЭ хийсэн тохиолдол 16 (62.6%), ангио хяналттай бүлэгт 4 (16%), хэт авиан хяналттай бүлэгт 12 (46.2%) тус тус хийж, 12 сарын дараах стент эргэж нарийсах үр дүнг үнэлэхэд ангио хяналттай бүлэгт ЗТБА стент эргэж нарийсах 2 (50%) тохиолдол гарсан бол хэт авиан хяналттай бүлэгт ЗТБА стент суулгасан бүлэгт стент эргэж нарийсах тохиолдол илрээгүй нь хамгаалалтгүй зүүн титмийн багана артерийн нарийсалд титэм судсан дотуурх эмчилгээг хэт авиан хяналттай хийх нь үр дүнтэй гэсэнтэй дүйж байна.

Том салаа хамарсан ТСДЭ-г СДХА хяналттай хийх нь салаа судсанд стент суулгах эмчилгээний төлөвлөгөөг нарийвчлан гаргахад ач холбогдолтой байдаг. Ялангуяа товрууны байдалд үнэлгээ өгсөнөөр хажуугийн салааны амсар хэсгийг хамгаалах боломжтой болдог. Нэг стент хэрэглэх техникийн үед салааны хурц ирмэг шилжиж хажуу салааг хаах хүндрэлийг СДХА хийснээр урьдчилан тооцоолох боломжтой болдог. Мөн 2 стент суулгах эмчилгээ хийсний дараа стентийг үнэлэх боломж олгодог гэжээ [18-20]. Бидний судалгаанд СДХА хяналттай бүлэгт 12 (46.2%) тохиолдолд том салаа хамарсан ЗТБА-д нэг стент 6 (50%), хоёр

стент 6 (50%) тавигдаж алсын үр дүн сайн байсан бол ангио хяналттай бүлэгт 4 (16%) тохиолдолд эмчилгээ хийж 3 (75%) тохиолдолд нэг стент тавих арга, 1 (25%) тохиолдолд том салаа судсанд хоёр стент суулгах аргаар эмчилж алсын дүн 84% буюу 2 тохиолдол стент эргэж нарийссан нь бусад судлаачдын үр дүнтэй дүйж байна. Өөрөөр хэлбэл зүүн титмийн багана артерийн нарийсалд ТСДЭ хийхэд Америк, Европын зүрхний нийгэмлэгээс гаргасан хэт авиан шинжилгээний хяналттай хийхийг зөвлөмж болгож байгаатай дүйж байна [21, 22].

Судлаач Seung-Jung Park нарын судалгаанд зүүн титмийн багана артерийн нарийслын үед титмийн хэт авиан шинжилгээнд судасны хөндлөн огтлолын талбай ≤ 4.5 mm² үед титэм судасны физиологи FFR ≤ 0.80 (Fractional Flow Reserve FFR) үнэлгээтэй дүйж байна гэжээ [23]. Бидний судалгаагаар ЗТБА-ийн хөндлөн огтлолын талбай 4.55 мм² байгаа нь судлаач Seung-Jung Park нарын судалгаатай ойролцоо үр дүнтэй байна.

Дүгнэлт:

1. Титэм судасны хананд стент гүйцэт тэлэгдэх нь ТСДЭ-ний алсын үр дүнг нэмэгдүүлэх үр дүнтэй.
2. Хэт авиан хяналттай титэм судсан дотуурх эмчилгээний алсын үр дүн ангио хяналттай титэм судсан дотуурх эмчилгээний бүлгээс (96.1% vs 84%) илүү байна.

Талархал

Судалгааны ажил нь ШУТС-ийн санхүүжилтээр Интермед эмнэлэг, Улсын Нэгдүгээр Төв Эмнэлгийн Зүрхний төв, Дүрс оношилгооны төвийг түшиглэж хийсэн болно.

Ном зүй

1. WHO. Cardiovascular diseases. Fact sheet n°317. 2021
2. Center for Health Development. Health indicator: Population mortality. Ulaanbaatar, Mongolia; 2023

3. Х.Батмягмар “Титэм судсан дотуурх эмчилгээний үр дүн” АШУҮИС, АУ-ны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл, 2018
4. Лхагвасүрэн З, Баяраа Т, Батмягмар Х, Пүрэвжаргал Л. Зүрхний цочмог шигдээсийн үеийн зүрхний булчингийн цусан хангамжийг судсан дотуурх аргаар нөхөн сэргээх эмчилгээний үр дүн. Монголын анагаах ухаан. 2016; №2 (176), 11-14
5. Tobis J, Azarbal B, Slavin L. Assessment of intermediate severity coronary lesions in the catheterization laboratory. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:839–48.
6. Nishioka T, Amanullah AM, Luo H, et al. Clinical validation of intravascular ultrasound imaging for assessment of coronary stenosis severity: comparison with stress myocardial perfusion imaging. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1870–8
7. Rask-Madsen C, Jensen G, Kober L, Melchior T, Torp-Pedersen C, Hildebrand P. Age-related mortality, clinical heart failure, and ventricular fibrillation in 4259 danish patients after acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 1997;18:1426-1431
8. Gurwitz JH, Col NF, Avorn J. The exclusion of the elderly and women from clinical trials in acute myocardial infarction. *JAMA*. 1992;268:1417-1422
9. Arciero TJ, Jacobsen SJ, Reeder GS, Frye RL, Weston SA, Killian JM, Roger Vr V. Temporal trends in the incidence of coronary disease. *Am J Med*. 2004;117:228-233
10. Goldberg RJ, Yarzebski J, Lessard D, Gore JM. A two-decades (1975 to 1995) long experience in the incidence, in-hospital and long-term case-fatality rates of acute myocardial infarction: A community-wide perspective. *J Am Coll Cardiol*. 1999;33:1533-1539
11. Roger VL. Epidemiology of myocardial infarction. *Med Clin North Am*. 2007;91:537-552; ix
12. Talbott EO, Rager JR, Brink LL, Benson SM, Bilonick RA, Wu WC, Han YY. Trends in

- acute myocardial infarction hospitalization rates for us states in the cdc tracking network. PLoS One. 2013;8:e64457
13. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, de Ferranti S, Despres JP, Fullerton HJ, Howard VJ, Huffman MD, Judd SE, Kissela BM, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Liu S, Mackey RH, Matchar DB, McGuire DK, Mohler ER, 3rd, Moy CS, Muntner P, Mussolino ME, Nasir K, Neumar RW, Nichol G, Palaniappan L, Pandey DK, Reeves MJ, Rodriguez CJ, Sorlie PD, Stein J, Towfighi A, Turan TN, Virani SS, Willey JZ, Woo D, Yeh RW, Turner MB, American Heart Association Statistics C, Stroke Statistics S. Heart disease and stroke statistics--2015 update: A report from the American heart association. Circulation. 2015;131:e29-32
 14. Сумьяа Ц. Титэм судасны хатуурлын үед дархлаа урвал ба эндотелийн үйл ажиллагааны өөрчлөлтийг судалсан дүн. АШУУИС. 2017;АУ-ны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл
 15. McDaniel MC, Eshtehardi P, Sawaya FJ, Douglas JS Jr, Samady H. Contemporary clinical applications of coronary intravascular ultrasound. JACC Cardiovasc Interv. 2011 Nov;4(11):1155-67. doi: 10.1016/j.jcin.2011.07.013. PMID: 22115655.
 16. Б.Бум-Эрдэнэ, Б.Оюунханд,
Ч.Гэрэлтуяа, Ч.Сүрэнжав,
З.Лхагвасүрэн, Х.Батмягмар, “Зүүн титмийн баганын салааны нарийсалд яаралтай болон төлөвлөгөөт журмаар титэм судсан дотуурх эмчилгээ хийсэн үр дүн” Монголын анагаах ухаан 2021№4(198) 33-39х
 17. Long-Term Outcomes of Coronary Stent Implantation versus Bypass Surgery for the Treatment of Unprotected Left Main Coronary Artery Disease, Revascularization for Unprotected Left MAIN Coronary Artery Stenosis: COMparison of Percutaneous Coronary Angioplasty versus Surgical REvascularization from Multi-Center Registry: The main-compare Registry, Seung-Jung Park 2006
 - 18.2. Jensen LO, Thayssen P, Mintz GS, et al. Comparison of intravascular ultrasound and angiographic assessment of coronary reference segment size in patients with type 2 diabetes mellitus. Am J Cardiol 2008;101: 590–5.
 19. Briguori C, Anzuini A, Airoidi F, et al. Intravascular ultrasound criteria for the assessment of the functional significance of intermediate coronary artery stenoses and comparison with fractional flow reserve. Am J Cardiol 2001;87:136–41.
 20. Abizaid AS, Mintz GS, Mehran R, et al. Long-term follow-up after percutaneous transluminal coronary angioplasty was not performed based on intravascular ultrasound findings: importance of lumen dimensions. Circulation 1999;100:256–61.
 21. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes: Developed by the task force for the management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC guideline)
 22. 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines
 23. Intravascular ultrasound-derived minimal lumen area criteria for functionally significant left main coronary artery stenosis, Seung-Jung Park, JACC Cardiovasc Interv. 2014 Aug;7(8):868-74.

*Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
Академич, АШУД, проф. Н.Баасанжав*