

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ,СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
АНАГААХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ҮНДЭСНИЙ ИХ СУРГУУЛЬ

Гар бичмэлийн эрхтэй ©

ГАНСҮХИЙН ЗОРИГТБААТАР

**УЛААНБААТАР ХОТЫН ХҮН АМЫН ЗҮРХ СУДАСНЫ
ТОГТОЛЦООНЫ ӨВЧЛӨЛ, НАС БАРАЛТАД ХЭТ ХАЛАЛТЫН
НӨЛӨӨЛЛИЙГ СУДАЛСАН НЬ**

Е09180102-Орчин ба Хөдөлмөрийн эрүүл мэнд

Нийгмийн эрүүл мэндийн ухаанаар магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Улаанбаатар хот

2016 он

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
АНАГААХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ҮНДЭСНИЙ ИХ СУРГУУЛЬ

ГАНСҮХИЙН ЗОРИГТБААТАР

**УЛААНБААТАР ХОТЫН ХҮН АМЫН ЗҮРХ СУДАСНЫ
ТОГТОЛЦООНЫ ӨВЧЛӨЛ, НАС БАРАЛТАД ХЭТ ХАЛАЛТЫН
НӨЛӨӨЛЛИЙГ СУДАЛСАН НЬ**

Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч:

Анагаахын шинжлэх ухааны доктор, профессор Б.Бурмаажав

Эрдэм шинжилгээний ажлын зөвлөх:

Физикийн ухааны доктор П.Гомболүүдэв

Эрдэм шинжилгээний шүүмжлэгч:

Анагаах ухааны доктор П.Энхтуяа

Улаанбаатар хот

2016 он

ТОВЧ АГУУЛГА

УЛААНБААТАР ХОТЫН ХҮН АМЫН ЗҮРХ СУДАСНЫ ТОГТОЛЦООНЫ ӨВЧЛӨЛ, НАС БАРАЛТАД ХЭТ ХАЛАЛТЫН НӨЛӨӨЛЛИЙГ СУДАЛСАН НЬ

Үндэслэл: Монгол орон нь уур амьсгалын хувьд гандуу, хуурай сэрүүн ангилалд ордог хэдий ч Монголын дулаарлыг дэлхийн дулааралтай харьцуулбал 3-дахин их байсан нь анхаарал татаж байна. Жилийн хэт халуун болон халууны долгионы өдрүүдийн тоо ихэссэн байна. Ирээдүйд уур амьсгалын өөрчлөлт нь хүлэмжийн хийн агууламжийн төлөөлөх загвар (ХХАТЗ-2.5, 4.5, 8.5)-уудаас үзэхэд зуны улиралд ойрын хугацаанд (2036 он) агаарын дундаж температур 2.2°C , холын хугацаанд (2100 он) $2.5-6^{\circ}\text{C}$ - ээр тус нэмэгдэх, хур тунадасны хувьд зуны улиралд өөрчлөлтгүй байхаар байна. Энэ үр дүнгээр хэт халалт, халууны долгионт өдрийн тоо ихсэх хандлагатай байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлт хүн амын эрүүл мэндэд нөлөөлсөн байдлыг манай оронд зарим судлаачид судалсан байдаг. Олон судалгаанд хэт халуун нь хүн амын зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл, нас баралтад Lag 0-3 хугацаанд статистик ач холбогдол бүхий нөлөөлж байсан гэж үзжээ. Мөн газарзүйн бүс, уур амьсгалын хувьд нөлөөлөх эрсдэл өөр байдгийг тэмдэглэсэн байна.

Манай орны хүн амын эрүүл мэндийн үзүүлэлтэд 2015 оны байдлаар өвчлөлийн тэргүүлэх шалтгаанд амьсгал, хоол боловсруулах, зүрх судасны, шээс бэлгийн тогтолцооны өвчлөл тэргүүлж байна. Харин нас баралтад зүрх судас, хавдар, гэмтэл хордлого болон гадны шалтгаант эмгэг, хоол боловсруулах, амьсгалын тогтолцооны эмгэгийн шалтгаан зонхилж байна. Иймд зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл, нас баралтад халууны нөлөөлөл байгаа эсэхийг судлах шаардлага гарч байна. Энэ нь хүн амын 48 хувь нь оршин сууж буй Улаанбаатар хотын хувьд нэн ач холбогдолтой юм.

Зорилго: Улаанбаатар хотын хүн амын зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл, нас баралтад зуны улирлын халууны индексийн хамаарлыг судлах

Судалгааны арга зүй: Судалгааг хийхдээ дескриптив судалгааны загвараар баримтын аргаар мэдээлэл цуглуулав. Ус цаг уур, орчны шинжилгээний газрын төрийн архивын мэдээллээс 1985-2015 оны цаг агаарын мэдээг авч АНУ-ын

Үндэсний цаг уурын хүрээлэнгээс боловсруулсан халууны индексэд хөрвүүлэн тооцсон болно.

Хүн амын эрүүл мэндийн мэдээллийг Нийслэлийн эрүүл мэндийн газрын Статистик-хяналт, шинжилгээний газар болон Мэдээлэл-шуурхай удирдлагын төвүүдэд 2010-2015 оны хооронд бүртгэгдсэн зүрх судасны өвчлөл, эмнэлэгт хандалт, нас баралтын тоон мэдээлэл дээр үндэслэн цуглууллаа.

Үр дүн:

- Улаанбаатар хотын хүн амын зүрх судасны тогтолцооны өвчний улмаас түргэн тусламжийн дуудлага өдөрт дунджаар 208.49 байсан. Зүрх судасны шалтгаант нас барсан тохиолдлыг тархины цус харвалт-I61, зүрхний архаг ишемит өвчин-I25, зүрхний цочмог шигдээс-I21, анхдагч даралт ихсэх өвчин-I10, тархины судасны өвчний үлдэц-I69, кардиомиопати-I42 өвчнүүд тэргүүлж байна. Зуны улиралд нас барсан тохиолдол нь өдөрт дунджаар 5.64 бүртгэгдсэн байна.
- Улаанбаатар хотод 2010-2015 оны 6, 7, 8 саруудад хэт халсан өдрүүд нь Анхаар, Онцгой анхаар ангилалд байсан байна. Харин хамгийн халуун өдрүүд буюу халууны долгион нь 2010 оны 7.20-7.29 хооронд үргэлжилсэн бөгөөд халууны индексийн үзүүлэлт 88-103.6 хооронд хэлбэлзэж байжээ. Энэ хугацаанд хэт халалтын “Аюултай”, “Нэн аюултай” ангиллын өдрүүд тохиогоогүй байна.
- Улаанбаатар хотын хүн амын зүрх судасны тогтолцооны өвчний улмаас шалтгаалсан түргэн тусламжийн дуудлага, нас баралтын тохиолдол халууны индексийн хооронд статистикийн ач холбогдол бүхий хамаарал ажиглагдахгүй байна.

Дүгнэлт: Улаанбаатар хотын хүн амын зүрх судасны өвчнөөс шалтгаалсан түргэн тусламжийн дуудлагын тоо, нас баралтын тохиолдолд агаарын хэт халалт нөлөөлж байна гэж үзэхээргүй байна.

Түлхүүр үг: Зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл, нас баралт, халууны индекс, Улаанбаатар

ABSTRACT

THE EFFECTS OF EXTREME HEAT ON CARDIOVASCULAR MORBIDITY AND MORTALITY RATES AMONG THE POPULATION OF ULAANBAATAR

Background :Even though Mongolian climate is classified as dry and dry-cool in nature, what draws my attention is that its dryness tripled in comparison to the global warming. The number of annual extreme heat and heat wave days has been increased. Based on Representative Concentration Pathways (RCP3-2.5, 4.5, 8.5), the average summer temperature is foreseen to increase by 2.2⁰C in the near future (by the year of 2036) and 2.5-6⁰C in the far future (by the year of 2100) while no changes to be observed in rainfalls which eventually lead to increases of extreme heat and heat wave days.

Actual health effects of climate change in Mongolia have been studied by several local researchers. However, it is worth to mention that health data have been electronically captured since 2010 and which is a supporting point for these kinds of studies. Many studies stipulate that extreme heat is with statistical importance for the interval of Lag 0-3 in the cases of cardiovascular morbidity and mortality. It is stated that impacts vary in terms of geographical zones and climates.

By the year of 2015, respiratory, digestive, cardiovascular and urogenital systems morbidities were prevalent while cardiovascular, cancers, traumas and poisoning, digestive and respiratory systems morbidities were the main causes of mortality. Therefore, it justifies that we need to study if heat contributed to current cardiovascular morbidity and mortality and how it affected if did so. Especially, it is important to clarify for the Ulaanbaatarians who make up 48% of the total population.

Purpose: To study the relationship between heat index of summer and cardiovascular morbidity and mortality among the population of Ulaanbaatar. 2010-2015

Methodology: Study design was a descriptive study and data were collected using quantitatively. Past weather forecast data between 1985 and 2015 have been retrieved from the archive of Meteorology and Environmental Research and the Institute of Information and were calculated converting into the heat index of NWS of USA.

The research was based on the cardiovascular morbidity, mortality cases, ambulance visit numbers and mortality captured between 2010-2015 at the Department of Statistics of the City Health Department and Emergency centers.

Results:

- The average number of daily emergency calls due to cardiovascular morbidity among the population of Ulaanbaatar was recorded as 208.49. Cardiovascular mortality cases comprised of Intracerebral haemorrhage-I61, Chronic ischaemic heart disease-I25, Acute myocardial infarction-I21, Essential hypertension-I10, Sequelae of cerebrovascular disease-I69, Cardiomyopathy-I42. During the summer times, mortality rate averages with 5.64 cases.
- Extreme heat days during June, July and August of 2010 through 2015 have been classified as caution and extreme caution. However, the highest heat wave recorded 7.20-7.29 with heat index between 88-103.6 in 2010. There were no danger and extremedanger extreme heat days occurred.
- No correlation observed between cardiovascular emergency calls, cardiovascular mortality and heatindex among the population of Ulaanbaatar.

Conclusion: No statistical significance has been found between extreme heat days and the numbers of cardiovascular emergency calls, cardiovascular mortalities among the population of Ulaanbaatar.

Keyword: Heat index, Ulaanbaatar, cardiovascular morbidity, mortality

ГАРЧИГ

ТОВЧ АГУУЛГА

ГАРЧИГ	3
ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ	5
ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ	6
ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ	7
УДИРТГАЛ	9
Судалгааны ажлын үндэслэл	9
Судалгааны ажлын зорилго	9
Судалгааны ажлын зорилт:	9
Судалгааны ажлын шинэлэг тал	10
Судалгааны ажлын практик ач холбогдол	10
Судалгааны ёс зүйн асуудал	10
Судалгааны ажил хэлэлцүүлсэн байдал	10
Судалгааны ажлын хүрээнд хэвлүүлсэн өгүүлэл	11
Судалгааны ажлын хүрээнд илтгэл хэлэлцүүлсэн байдал	11
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ	12
1.1 Уур амьсгалын өөрчлөлт	12
1.1.1 Монгол оронд	14
1.1.2 Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлтийн хандлага, хэт халалтын төлөв	15
1.2 Уур амьсгалын өөрчлөлт ба хэт халалт эрүүл мэндэд	16
1.3 Халууны тухай ойлголт	18
1.3.1 Халуунтай холбоотой эрүүл хүний биеийн физиологи, улирлын био-хэмнэл	21
1.3.2 Эмгэг жам	22
1.3.2.1 Халууны зохицуулга	22
1.3.2.2 Цаг уурт дасан зохицол	22
1.3.2.3 Цочмог үеийн хариу урвал	23
1.3.2.4 Халууны шок	23
1.3.2.5 Эмгэг физиологи	24
1.3.2.6 Хүний биеийн халууны тэнцвэрт байдал	24

1.4 Эрүүл мэндийн салбарын ачаалал	24
1.5 Урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ	24
1.6 Зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл, нас баралтын төлөв чиг хандлага.	25
ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН БА АРГА ЗҮЙ	28
2.1 Судалгааны загвар.....	28
2.2 Судалгааны хамрах хүрээ ба түүвэр	29
2.3 Судалгаанд хамруулах шалгуур.....	29
2.4 Судалгааны материал цуглуулсан аргууд	29
2.5 Үр дүнгийн статистик боловсруулалт.....	30
ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН.....	34
3.1 Зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл, нас баралт.....	34
3.2 Халууны индекс.....	42
3.3 Улаанбаатар хотын хүн амын зүрх судасны тогтолцооны өвчний шалтгаанаар яаралтай тусламж авалт, нас баралт зуны улирлын халууны индексийн хамаарал	45
ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХЭЛЦЭМЖ.....	50
СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ	59
СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗӨВЛӨМЖ	60
НОМЗҮЙ	61

НОМ ЗҮЙ

1. Нацагдорж Л, Дагвадорж Д. Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицохуй. 2010:14-23.
2. *Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад Монгол улсын оруулах хувь нэмэр*. БОНХАЖЯ; 2015.
3. ЭМЯ, ДЭМБ, НЭМХ. *Уур амьсгалын өөрчлөлт-Эрүүл мэнд судалгаа*. 2012.
4. ЭМЯ, НЭМҮТ, МАУА. "Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлтөөс хүн амны эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийн судалгаа" Реферат. 2010-2012;
5. *Эрүүл мэндийн үзүүлэлтүүд*. Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв;2003-2014.
6. БОНХЯ. *Уур амьсгалын өөрчлөлт мэдээллэх хуудас* 2012 8.
7. *Уур амьсгал*. <https://mn.wikipedia.org/>
8. *Geographical zone*. <https://en.wikipedia.org/>
9. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үндэсний хөтөлбөр
10. *Infograpig: Sea level rise*. http://climate.nasa.gov/climate_resources/125/ NASA; 2015.
11. *Уур амьсгалын өөрчлөлтийн 2-р тайлан*. Монгол улсын Байгаль орчин, ногоон хөгжлийн Яам;2014.
12. *Global Analysis. 2015 year to date temperature versus previous years*. National center for enviromental information;2015.
13. *Scientific consensus: Earth's climate is warming*. NASA;2015.
14. *Ten goldest and warmest years*. http://climate.nasa.gov/climate_resources/115/; NASA;2015.
15. *Solar cycle*. https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_cycle?oldid=7086730722016.
16. *Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний хоёрдугаар илтгэл-2014 хураангуй*. БОНХЯ; 2012. 2.
17. *A Human health Perspective On Climate Change*. The Interagency Working Group on Climate Change and Health;2010.
18. Josserra Li, Fouillet A, Caille`re Ng, et al. Assessment of a Syndromic Surveillance System Based on Morbidity Data: Results from the Oscour Network during a Heat Wave. *Plos one*. 2010:8.
19. Luber G, McGeehin M. Climate Change and Extreme Heat Events. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008.
20. Ghirard L, Bisoffi G, Mirandola R, Ricci G, Baccini M. The Impact of Heat on an Emergency Department in Italy: Attributable Visits among Children, Adults, and the Elderly during the Warm Season. 2015.
21. Wilson LA, Morgan GG, Hanigan IC, et al. The impact of heat on mortality and morbidity in the Greater Metropolitan Sydney Region: a case crossover analysis. *Enviromental health*. 2013.
22. Sheridan SC, Lin S. Assessing Variability in the Impacts of Heat on Health Outcomes in New York City Over Time, Season, and Heat-Wave Duration. *EcoHealth*. 2014.
23. Paldy A, Bobvos J, Vamos A, Kovats R, Hajat S. The effect of temperature and heat waves on daily mortality in Budapest, Hungary, 1970-200. 2015: 15.
24. Ha S, Talbott EO, Kan H, Prins CA, Xu X. The effects of heat stress and its effect modifiers on stroke hospitalizations in Allegheny County, Pennsylvania. 2013:9.
25. Schaffer A, Muscatello D, Broome R, Corbett S, Smith W. Emergency department visits, ambulance calls,and mortality associated with an exceptional heat wave in Sydney, Australia, 2011: a time-series analysis. 2012:8.

26. Bishop-Williams KE, Berke O, Pearl DL, Kelton DF, . A spatial analysis of heat stress related emergency room visits in rural Southern Ontario during heat waves. *Emergency Medicine*. 2015:9.
27. Sun X, Sun Q, Yang M, et al. Effects of temperature and heat waves on emergency department visits and emergency ambulance dispatches in Pudong New Area, China: a time series analysis. *Environmental Health*. 2014.
28. Orosa JA, Costa AnM, Rodríguez-Fernández An, Roshan G. Effect of climate change on outdoor thermal comfort in humid climates. *Journal of Environmental Health Science & Engineering* 2014.
29. Wardekker JA, Jong Ad, Bree Lv, Turkenburg WC, Sluijs JPvd. Health risks of climate change: An assessment of uncertainties and its implications for adaptation policies. *Enviromental health*. 2014.
30. Зоригтбаатар Г, Ариунболд С, Гомболүүдэв П, Бурмаажав Б. Улаанбаатар хотын хүн амын эрүүл мэндэд нөлөөлөх халууны өндөр эрсдэлтэй өдрийг тодорхойлсон нь. *Монголын анагаах ухаан*. 2016;1: х.58-61.
31. Heat index. 2016; https://en.wikipedia.org/wiki/Heat_index.
32. Heidari H, Golbabaie F, Shamsipour A, Forushani AR, Gaeini A. Outdoor occupational environments and heat stress in IRAN. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*. 2015.
33. Toloo GS, Yu W, Aitken P, FitzGerald G, Tong S. The impact of heatwaves on emergency department visits in Brisbane, Australia: a time series study. *Critical Care*. 2014.
34. Bouchama A, James P K. Heat stroke. *The New England Journal of Medicine*. 2002.
35. ДЭМБ. Уур амьсгалын өөрчлөлт ба эрүүл мэнд. In: Дэлгэрмаа В, ed2014:18.
36. Kravchenko J, Abernethy AP, Fawzy M, Lysterly K. Minimization of Heatwave Morbidity and Mortality. *American Journal of Preventive Medicine*. 2013.
37. Basu R, Samet JM. Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A Review of the Epidemiologic Evidence. 2002:13.
38. Lubczyńska MJ, Christophi CA, Lelieveld J. Heat-related cardiovascular mortality risk in Cyprus: a case-crossover study using a distributed lag non-linear model. *Environmental Health*. 2015.
39. CDCP. *Heat Illness and Deaths—New York City, 2000–2011*. http://www.cdc.gov/mmwr/cme/conted_info.html#weekly.; Center for Disease Control and Prevention;2013.
40. Huang J, Wang J, Yu W. The Lag Effects and Vulnerabilities of Temperature Effects on Cardiovascular Disease Mortality in a Subtropical Climate Zone in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2014.
41. Weiner M, Warren L. Cardiovascular morbidity and mortality in bipolar disorder. *Annals of clinical psychiatry*. 2011.
42. Loughnan ME, Nicholls N, Tapper NJ. The effects of summer temperature, age and socioeconomic circumstance on Acute Myocardial Infarction admissions in Melbourne, Australia. *International Journal of Health Geographics*. 2010
43. Urban A, Davidková H. Heat- and cold-stress effects on cardiovascular mortality and morbidity among urban and rural populations in the Czech Republic. *Research Gate*. 2013:27.
44. Monteiro A, Carvalho Vn, Velho S, Sousa C. The accuracy of the heat index to explain the excess of mortality and morbidity during heat waves— a case

- study in a mediterranean climate. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series* 2013.
45. Knowlton K, Rotkin-Ellman M, King G, et al. The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*. 2009:7.
 46. Toloo GS, FitzGerald G, Aitken P, Verrall K, Tong S. Are heat warning systems effective? *Environmental Health* 2013:4.
 47. Zacharias S, Koppe C, Mücke H-G. Influence of Heat Waves on Ischemic Heart Diseases in Germany. *Climate* 2014: 20.
 48. Berko J, Ingram DD, Saha S. *Deaths Attributed to Heat, Cold, and Other Weather Events in the United States, 2006–2010*. 2014.
 49. Claessens Y-E, Taupin P, Kierzek Gr, et al. How emergency departments might alert for prehospital heat-related excess mortality? 2013.
 50. Дашзэвэг Г, Батмөнх Г, Лхагва Л, Сүхбат Г, Отгон Г, Цэцэгмаа Ц. *Хүний физиологи*. Улаанбаатар: Эрхэс; 2003.
 51. Оюунтогос Л, Нарансүх Д. *Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй*. Улаанбаатар: Мөнхийн үсэг; 2013.
 52. Turner LR, Conell D, Tong S. Exposure to hot and cold temperatures and ambulance attendances in Brisbane, Australia: a time-series study. 2013:10.
 53. Dewan A. Risk of Heart Attack and Heat Stroke Increases in Hot Weather. *New Renaissance Magazine* 2015:2.
 54. Benmarhnia T, Oulhote Y, Petit C, et al. Chronic air pollution and social deprivation as modifiers of the association between high temperature and daily mortality. *Environmental Health*. 2014.
 55. Li T, Ban J, Horton RM, et al. Heat-related mortality projections for cardiovascular and respiratory disease under the changing climate in Beijing, China. 2015:8.
 56. Vaneckova P, Bambrick H. Cause-Specific Hospital Admissions on Hot Days in Sydney, Australia. *Plos one*. 2013:9.
 57. Сэржээ Д, Энх-Амгалан Д, Цэрэннадмид Ч, Энх-Амар Я, Батсэрээдэнэ Б, Гэрэлцэцэг С. Цусны даралт ихдэх өвчний нас баралт, хүндрэлд хийсэн судалгаа. *Монголын анагаах ухаан* Vol 22001:22-23.
 58. Баасанжав Д, Оюунгэрэл Б, Дэлгэржаргал Д. Тархины ишемийн харвалтын үүсэлд артерийн систол, диастолийн даралтын төвшний болон артерийн гипертонийн холбогдол. *Монголын анагаах ухаан* 2007;4:2-7.
 59. Оюунгэрэл Б, Баасанжав Д, Янжмаа Т. Улаанбаатар хотын настан хүн амын дундах зүрх судасны өвчний бүтэц тархалт. *Монголын анагаах ухаан* 1997:3-8.
 60. G T. Call to action on use and reimbursement for home blood pressure monitoring. *J Hypertension*. 2008;52:10-29.
 61. Баасанжав Д. Монгол улсын хүн амын дунд тархины инсультээр нас баралтын 1993 оны түвшин. Сүүлийн 20 жилийн хөдлөл зүйн ерөнхий хандлага. *Монголын анагаах ухаан*. 1997;2:х.3-8.
 62. Нарантуяа Д. *Монгол хүмүүсийн дугд тохиодох зүрхний шигдээсийн эмнэлзүйн онцлог ба оношлогооны асуудал* 2001.
 63. *Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ундны ус, эрүүл мэнд, дасан зохицох чадамжид үзүүлэх нөлөөлөл*. ЭМЯ, ДЭМБ, КОЙКА, НЭМҮТ;2012.
 64. Giang PN, Dung DV, Giang KB, Vihn HV, Roklov J. The effect of temperature on cardiovascular disease hospital admissions among elderly people in Thai Nguyen Province, Vietnam. *Global health action*. 2014.