

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

Гар бичмэлийн эрхтэй ©

ШАРХҮҮГИЙН ГҮНДСҮРЭН

ХОТЫН ХҮН АМЫН ДУНДАХ СҮРЬЕЭГИЙН ИЛРҮҮЛЭЛТ, ЭМЭНД ТЭСВЭРЖИЛТИЙГ ТОДОРХОЙЛСОН ДҮН

Е 09120108 Бичил амь судлал

Анагаах Ухааны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Улаанбаатар хот

2017 он

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

ШАРХҮҮГИЙН ГҮНДСҮРЭН

**ХОТЫН ХҮН АМЫН ДУНДАХ СҮРЬЕЭГИЙН ИЛРҮҮЛЭЛТ, ЭМЭНД
ТЭСВЭРЖИЛТИЙГ ТОДОРХОЙЛСОН ДҮН**

Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч:

АУ-ны доктор, профессор Ж.Сарантуяа

Эрдэм шинжилгээний ажлын зөвлөх:

АУ-ны доктор Б.Буянхишиг

Эрдэм шинжилгээний ажлын шүүмжлэгч:

АУ-ны доктор, дэд профессор Н.Наранбат

Улаанбаатар хот
2017 он

ТОВЧ ХУРААНГУЙ

Хотын хүн амын дундах сүрьеэгийн илрүүлэлт, эмэнд тэсвэржилтийг тодорхойлсон дүн

Үндэслэл

ДЭМБ-ын тооцоолсноор 2014 онд 9.6 сая хүн сүрьеэгээр өвчилж олон эмэнд тэсвэртэй сүрьеэгийн 480000 тохиолдол илэрсэн. Энэ нь шинэ тохиолдлын дунд 3.3% (95% CI 2.2-4.4), өмнө нь эмчлэгдэж байсан тохиолдлын дунд 20% (95% CI 14-27) байна.

Монгол улсад сүрьеэгийн өвчлөл тогтмол өндөр байна. 2000-2010 онд 44700 сүрьеэгийн тохиолдол бүртгэгдсэнээс 27951 тохиолдол уушгины сүрьеэгээр өвчилж, үүний 70% нь халдвартай хэлбэрийн сүрьеэтэй байсан. Сүүлийн жилүүдэд эмэнд тэсвэртэй сүрьеэ ихсэж байгаа нь сэтгэл түгшээсэн асуудал болж байна.

Зорилго:

Монгол улсын хотын хүн амын дундах *Mycobacterium tuberculosis* комплексыг илрүүлж, эмэнд тэсвэржилтийг тодорхойлох.

Судалгааны материал аргазүй:

Хүн амд суурилсан агшингийн судалгааны загвараар Улаанбаатар хотын 45 хороо, Дархан-Уул аймгийн 3 баг, Орхон аймгийн 3 багийг давхраачилсан хоёр-үет кластер түүврийн аргаар сонгож, ≥ 15 насны хүн амаас асуумж, цээжний гэрлийн шинжилгээгээр сүрьеэгийн болзошгүй тохиолдлыг илрүүлж, цэр цуглуулж, нян судлал болон молекул биологийн шинжилгээг хийсэн.

Судалгааны үр дүн

Судалгаанд 51 кластерийн 27112 хүн ам оролцсоноос 60.1% (16291) нь эмэгтэй, 39.9% (10821) нь эрэгтэй, дундаж нас 39 (± 16) байлаа. Сүрьеэгийн болзошгүй тохиолдлоор ≥ 14 хоног ханиалгасан, цээжний гэрлийн шинжилгээнд өөрчлөлттэй 19.6% (5316) тохиолдлыг бүртгэж, 10301 цэр цуглуулсан.

Нян судлалын шинжилгээгээр батлагдсан 144 тохиолдлоос 47 түрхэц эерэг, 97 өсгөвөр эерэг байлаа. Сүрьеэгийн тархалтыг 100000 хүн амд тооцоход нян судлалын шинжилгээгээр батлагдсан сүрьеэгийн тархалт 520.2 (95% CI 405.3-635.2), түрхэц эерэг сүрьеэгийн тархалт 167.8 (95% CI 108.7-226.9) байж, тархалт Сонгинохайрхан, Баянзүрх дүүргүүдэд өндөр байна. Өсгөвөр эерэг 140 тохиолдолд молекул биологийн аргаар эмэнд тэсвэржилт тодорхойлоход 75.0% (95% CI 67.5-82.0) нь изониазид, рифампицинд мэдрэг, 15.7% (95% CI 9.6-21.7) нь

изониазидад тэсвэртэй, 9.3% (95% CI 4.5-14.2) нь изониазид, рифампицинд тэсвэртэй илэрсэн.

Рифампицинд тэсвэржилтийг нөхцөлдүүлэгч *rpoB* генийн мутаци 84.6% (11/13)-д нь S531L (MUT3), 15.4% (2/13)-д нь H526D (MUT2B) мужид тодорхойлогдсон. Изониазидад тэсвэртэй 35 тохиолдлоос 28.6% (10)-д нь *katG*, 71.4% (25)-д нь *inhA* генийн мутаци тодорхойлогдлоо. *KatG* генийн мутаци S315T1 (MUT1), *inhA* генийн мутаци C15T (MUT1) мужид тодорхойлогдсон.

Дүгнэлт:

1. Хотын хүн амын дунд нян судлалын шинжилгээгээр батлагдсан сүрьеэгийн тархалт 100000 хүн амд 520.2 (95% CI 405.3-635.2) буюу өндөр байна.
2. Изониазидад тэсвэржилт 28.6% *katG*, 71.4% *inhA* генийн мутациар илэрч, тэсвэржилтийг *inhA* генийн мутаци давамгайлан нөхцөлдүүлж байна. *KatG* генийн мутаци S315T1(MUT1), *inhA* генийн мутаци C15T(MUT1) мужид тодорхойлогдож, рифампицинд тэсвэржилтийг нөхцөлдүүлэгч *rpoB* генийн мутацийн 84.6% нь S531L(MUT3) мужид давамгайлан илэрсэн.

Түлхүүр үг:

Рифампицин, изониазид, генийн мутаци, MTBDR*plus*, эмэнд тэсвэржилт.

ABSTRACT

TB DETECTION AND DRUG SENSITIVITY AMONG THE POPULATION OF THE CITY

Key words: Rifampicin, isoniazid , gene mutation, MTBDR_{plus}, drug resistance.

Background

Globally, 9.4 million TB cases were estimated to WHO and 480000 cases were reported to have had MDR-TB in 2014. It was 3.3% (95%, CI 2.2-4.4) of new, 20% (95%, CI 14-27) of previously treated TB cases. TB prevalence remains high in Mongolia. Between 2000 and 2010, have been reported 44700 case, where 27951 were pulmonary tuberculosis, and of them 70% were infectious. In recent years, increasing the number of MDR-TB cases is an alarming problem.

Purpose

To determine *Mycobacterium tuberculosis* complex cases and drug-resistance among population of the cities.

Materials and method

A population-based, cross-sectional survey was conducted. Two-stage sampling with stratification was conducted and 45 clusters from Ulaanbaatar city, 3 clusters from Darkhan-uul province and 3 clusters from Orkhon province were selected. Participants who are ≥ 15 aged completed a questionnaire, the susceptible TB cases were detected by chest X-ray, collected the sputum specimens and performed the bacteriological and molecular biology tests.

Result

In our study have been participated 27112 people of 51 clusters, of whom 39.9% (10821) were male and 60.1% (16291) were female and mean age was 39 (± 16). We have registered 19.6% (5316) cases into the susceptible cases, which have presence of cough for ≥ 14 days and abnormal on the result of chest X-ray and collected 10301 sputum specimens. *M.tuberculosis* positive 144 cases confirmed by bacteriological test, of them 47 were smear-positive, 97 were culture-positive. *Tuberculosis* prevalence confirmed by bacteriology was 520.2 (CI 95% 405.3-635.2), smear-positive TB prevalence was 167.8 (CI 95% 108.7-226.9) among the 100000 population and the prevalence was higher in Songinokhairkhan and Bayanzurkh district.

We have analyzed drug susceptibility in culture-positive 140 cases by the molecular biology analysis and 75.0% (CI 95% 67.5-82.0) were sensitive to isoniazid and rifampicin, 15.7% (CI 95% 9.6.-21.7) were resistant to isoniazid, 9.3% (CI 95% 4.5-

14.2) were resistant to isoniazid and rifampicin TB have identified. In 84.6% (11/13) of *rpoB* mutations found in S531L(MUT3) and 15.4% (2/13) of which found in H526D(MUT2B) region, respectively. From the isoniazid-resistance 35 cases, *katG* gene mutation was found in 28.6% (10), *inhA* gene mutation was found in 71.4%(25). *KatG* gene mutation has found in S315T1(MUT1) and *inhA* gene mutation has found in C15T (MUT1) region.

Conclusion

1. Tuberculosis prevalence confirmed by bacteriology is 520.2 (CI 95% 405.3-635.2) in 100000 population among the city population and it means higher.
2. Isoniazid resistance presented by *katG* gene mutation in 28.6% and by the *inhA* gene mutation in 71.4% respectively and the resistance is conducted by *inhA* gene mutation dominantly. *katG* gene mutation has found in S315T1(MUT1) region, *inhA* gene mutation has found in C15T(MUT1) region and 84.6% of *rpoB* gene mutation associated with rifampicin resistance has found in S531L(MUT3) region.

ГАРЧИГ

ТОВЧ ХУРААНГУЙ	5
ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ	9
ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ	10
ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ	11
УДИРТГАЛ	12
1.1 Судалгааны ажлын үндэслэл	12
1.2 Судалгааны ажлын зорилго	12
1.3 Судалгааны ажлын зорилт	13
1.4 Судалгааны ажлын шинэлэг тал	13
1.5 Судалгааны ажлын практик ач холбогдол	13
1.7 Судалгааны ажлын үр дүнгээр хэвлэн нийтлүүлсэн бүтээл	14
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ	15
1.1 Сүрьеэгийн тухай ерөнхий ойлголт	15
1.2 Сүрьеэгийн бус микобактери	19
1.3 Сүрьеэгийн өвчлөлийн байдал	20
1.4 Эмэнд тэсвэртэй сүрьеэгийн өнөөгийн байдал	22
1.5 Сүрьеэгийн оношилгооны аргууд	24
1.5.1 Түрхцийн шинжилгээ:	24
1.5.2 Өсгөвөрлөх шинжилгээ:	25
1.5.3 Ялган дүйх шинжилгээ	26
1.5.4 Молекул биологийн шинжилгээ	26
1.5.5 Эмэнд мэдрэг чанар тодорхойлох шинжилгээ	26
1.6 Сүрьеэгийн эсрэг эмүүд:	27
ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН БА АРГА ЗҮЙ	28
2.1 Судалгааны загвар	28
2.2 Судалгааны хамрах хүрээ ба түүвэр	28
2.2.1. Хамрах хүрээ:	28
2.2.2. Судалгааны түүврийн хэмжээ	28
2.3 Судалгааны ажлын хэрэглэгдэхүүн	28

2.4	Судалгааны мэдээ материал цуглуулсан байдал	29
2.5	Лабораторийн шинжилгээ	29
2.6	Статистик боловсруулалт	32
	ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН	33
3.1	Лабораторийн шинжилгээний ерөнхий үр дүн	34
3.2	Нян судлалын шинжилгээгээр батлагдсан сүрьеэгийн тархалт	37
3.3	Эмэнд тэсвэртэй сүрьеэгийн тархалт	39
3.4	Эмэнд тэсвэржилтийг нөхцөлдүүлэгч генийн мутаци	42
3.5	Сүрьеэгийн эсрэг 2-р эгнээний эмэнд тэсвэржилт тодорхойлсон дүн	44
	ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮНГИЙН ХЭЛЦЭМЖ	46
	СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ	56
	ПРАКТИК ЗӨВЛӨМЖ	56
	НОМ ЗҮЙ	57

НОМ ЗҮЙ

1. Д.Отгонцэцэг ББ. Эмэнд тэсвэртэй сүрьеэгийн сургалтын гарын авлага. 2013.
2. WHO. Global tuberculosis report. 2016.
3. WHO M. *Report of Joint Review of the National Tuberculosis Programme, Mongolia*. 2008.
4. Organization WH. Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing: WHO report 2006. 2006.
5. WHO. *Global tuberculosis report 2015*.
6. П.Насанжаргал Д.Ганцэцэг БЦ. *Сүрьеэгийн дүн бүртгэлийн мэдээ*. 2012.
7. УСХ. *Монгол Улсын статистикийн эмхэтгэл* 2011.
8. ХӨСҮТ-СТСА. *Сүрьеэгийн тандалтын тайлан мэдээний эмхэтгэл (2011-2015 он)* 2016.
9. Buyankhishig B, Naranbat N, Mitarai S, Rieder H. Nationwide survey of anti-tuberculosis drug resistance in Mongolia. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2011;15(9):1201-1205.
10. До. Отгонцэцэг ГЦ. *Сүрьеэтэй тэмцэж ялсан нь*. 2016.
11. Cambau E, Drancourt M. Steps towards the discovery of Mycobacterium tuberculosis by Robert Koch, 1882. *Clinical Microbiology and Infection*. 2014;20(3):196-201.
12. *Мэргэжлийн эмч нарт зориулсан сүрьеэгийн гарын авлага*. 2007.
13. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (ICD-10)-2015-WHO Version for. <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2015/en#/I2015>.
14. Н.Наранбат ББ. *Сүрьеэ эдгэрдэг өвчин* 2007.
15. Д.Доржмаа ПЯ, Г.Агиймаа, Д.Наранзул. *Сүрьеэ, ХДХВ-ийн хавсарсан халдвар*. 2011.
16. Б.Буянхишиг. *Монголд зонхилон тохиолддог сүрьеэгийн савханцрын эмэнд тэсвэржилт, генотип шинж*: Анагаах ухааны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл 2012.
17. С.Ганзаяа НН, Д.Даваалхам. *Сүрьеэгийн эмийн тэсвэржилтийн өнөөгийн байдал цаашдын чиг хандлага Халдварт өвчин судлалын монголын сэтгүүл 2017*
18. Д.Наранзул ПЯ. *Сум, өрхийн эрүүл мэндийн төвийн эмч, мэргэжилтнүүдэд зориулсан сургалтын модуль*. 2016 Улаанбаатар хот.
19. Д.Наранзул ББн. *Сүрьеэгийн халдвар хяналтын гарын авлага* 2011 Улаанбаатар хот.
20. John Bernard Henry MD. *clinical Diagnosis and Management by laboratory Methods*.
21. Hiatt T, Nishikiori N. Epidemiology and control of tuberculosis in the Western Pacific Region: update with 2013 case notification data. *Western Pacific Surveillance and Response*. 2016;7(2).
22. Pacific WHOROffW. *Strategic plan to stop TB in the Western Pacific 2006-2010*. World Health Organization; 2006.
23. Islam T, Hiatt T, Hennig C, Nishikiori N. Drug-resistant tuberculosis in the WHO Western Pacific Region. *Western Pacific Surveillance and Response*. 2014;5(4).
24. СТСА. *2015 онд улсын хэмжээнд бүртгэгдсэн сүрьеэгийн тайлан*. 2016.
25. ХӨСҮТ С. *Сүрьеэтэй тэмцэх, сэргийлэх үндэсний стратеги 2010-2015*. 2010.

26. Organization WH. Global tuberculosis control: a short update to the 2009 report. 2009.
27. ЭМС-ын 319 дугаар тушаал "Сүрьеэгийн тусламж үйлчилгэний заавар". 2014.
28. Laszlo A, Rahman M, Espinal M, Raviglione M. Quality assurance programme for drug susceptibility testing of Mycobacterium tuberculosis in the WHO/IUATLD Supranational Reference Laboratory Network: five rounds of proficiency testing, 1994–1998. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2002;6(9):748-756.
29. Б.Буянхишиг ТО, Б.Цэрэлмаа, Н.Наранбат, Ж.Сарантуяа, С.Митарай Олон эмэнд дасалтай сүрьеэг молекул генетикийн хурдавчилсан аргаар илрүүлж уламжлалт аргатай харьцуулан судалсан судалгааны дүн. *Халдварт өвчин судлалын монголын сэтгүүл*. 2010;1(32): <http://www.mongolmed.mn.cp-1.webhostbox.net/article/39>.
30. *Сүрьеэгийн тандалтын тайлан мэдээний эмхтгэл 2011-2015*. 2016.
31. СТСА. 2015 онд улсын хэмжээнд бүртгэгдсэн эмэнд тэсвэртэй сүрьеэгийн тайлан. 2015.
32. Б.Цэрэлмаа ББНН. *Монгол улс дахь цэрний түрхцийн шинжилгээний гадаад чанарын хяналтын тогтолцоо*. 2008 Улаанбаатар хот.
33. Fujiki A. *TB of microscopy for National Tuberculosis Program*. 2007.
34. Б.Буянхишиг НН. *Хүчилд тэсвэртэй нянг илрүүлэх түрхцийн шинжилгээний арга*. 2007.
35. Singh K, Singh R, Parija S. Lymphadenopathy in a child with Indian kala-azar in Dharan, Nepal. *Indian pediatrics*. 1998;35(11):1125.
36. Steingart KR, Henry M, Ng V, et al. Fluorescence versus conventional sputum smear microscopy for tuberculosis: a systematic review. *The Lancet infectious diseases*. 2006;6(9):570-581.
37. Б.Буянхишиг БЦ, Т.Оюунтуяа, Н.Эрдэнэгэрэл, . *Сүрьеэг оношлох нян судлалын шинжилгээ түүнд тавигдах чанарын хяналт*. 2012.
38. David H P, ,Washington,. PCR protocol for Emerging Infectious Diseases, a supplement to diagnostic Molecular microbiology. 1996.
39. al. Te. Mutations in the gene rpo B , kat G, inh A and the corresponding wild type and mutation probes. 1993.
40. Brosch R, Gordon SV, Marmiesse M, et al. A new evolutionary scenario for the Mycobacterium tuberculosis complex. *Proceedings of the national academy of Sciences*. 2002;99(6):3684-3689.
41. Kolyva AS, Karakousis PC. *Old and new TB drugs: Mechanisms of action and resistance*. INTECH Open Access Publisher; 2012.
42. Zhang Y, Yew W. Mechanisms of drug resistance in Mycobacterium tuberculosis: update 2015. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2015;19(11):1276-1289.
43. ЭМЯ. *Эрүүл мэндийн лабораторийн тусламж үйлчилгээг хөгжүүлэх стратеги (2010-2015)*. 2010 Улаанбаатар хот.
44. ХӨСҮТ С. *Сүрьеэтэй тэмцэх, сэргийлэх үндэсний стратеги (2010-2015)-ийн дунд хугацааны үнэлгээний тайлан*. 2013.
45. Kapata N, Chanda-Kapata P, Ngosa W, et al. The prevalence of tuberculosis in Zambia: results from the First National TB Prevalence Survey, 2013–2014. *PloS one*. 2016;11(1):e0146392.
46. Law I, Sylavanh P, Bounmala S, et al. The first national tuberculosis prevalence survey of Lao PDR (2010–2011). *Tropical Medicine & International Health*. 2015;20(9):1146-1154.

47. Weyer K, Mirzayev F, Migliori GB, et al. Rapid molecular TB diagnosis: evidence, policy making and global implementation of Xpert MTB/RIF. *European Respiratory Journal*. 2013;42(1):252-271.
48. Н.Эрдэнэгэрэл ТО, Э.Баасансүрэн нар Молекул биологийн GENEXPERT MTB/RIF аргаар уушгины болон уушгины бус сүрьеэ илрүүлсэн нь. *Халдварт өвчин судлалын монголын сэтгүүл* 2016 №2 (67). 2016.
49. Marlowe EM, Novak-Weekley SM, Cumpio J, et al. Evaluation of the Cepheid Xpert MTB/RIF assay for direct detection of Mycobacterium tuberculosis complex in respiratory specimens. *Journal of clinical microbiology*. 2011;49(4):1621-1623.
50. Steingart KR, Schiller I, Horne DJ, Pai M, Boehme CC, Dendukuri N. Xpert® MTB/RIF assay for pulmonary tuberculosis and rifampicin resistance in adults. *The Cochrane Library*. 2014.
51. WHO. *The use of loop-mediated isothermal amplification (TB-LAMP) for the diagnosis of pulmonary tuberculosis*. 2016.
52. Ou X, Li Q, Xia H, et al. Diagnostic accuracy of the PURE-LAMP test for pulmonary tuberculosis at the county-level laboratory in China. *PLoS One*. 2014;9(5):e94544.
53. Bojang AL, Mendy FS, Tientcheu LD, et al. Comparison of TB-LAMP, GeneXpert MTB/RIF and culture for diagnosis of pulmonary tuberculosis in The Gambia. *Journal of Infection*. 2016;72(3):332-337.
54. Т.Оюунтуяа ББ, Н.Эрдэнэгэрэл, Б.Цолмон, Н.Наранбат, Ч.Баттогтох, С.Митарай. "Сүрьеэг LAMP (LOOP MEDIATED ISOTHERMAL AMPLIFICATION)-ын аргаар илрүүлэх" эмнэлзүйн судалгааны дүн. *халдварт өвчин судлалын монголын сэтгүүл* 2016:6-10.
55. ХӨСҮТ С. *Монгол улс дахь сүрьеэгийн тархалтын анхны судалгааны тайлан (2014-2015)*. 2016.
56. Л.Энхбаатар. 1959-1961 онд явагдсан сүрьеэ эсэргүүцэх отрядын дүн Халдварт өвчин судлалын монголын сэтгүүл №4 (47).
57. Lixia Wang HZ, Yunzhou Ruan et al. Tuberculosis prevalence in China, 1990-2010. 2014.
58. Б.Цэцэгтуяа ШГ, Б.Цэрэлмаа, Б.Буянхишиг, Б.Цолмон, Д.Наранзул, Ж.Сарантуяа. Хөдөөгийн хүн амын дунд нян судлалын шинжилгээгээр батлагдсан сүрьеэгийн тархалтыг тодорхойлох нь *Эрүүл мэндийн шинжлэх ухаан*. 2017;13(41):106-108.
59. Ikushi Onozaki IL, et al. : . National tuberculosis prevalence surveya in Asia, 1990-2012 2015.
60. Organization WH. Tuberculosis prevalence surveys: a handbook. 2011.
61. Kebede A, Alebachew Z, Tsegaye F, et al. The first population-based national tuberculosis prevalence survey in Ethiopia, 2010-2011. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2014;18(6):635-639.
62. Hoa NB, Sy DN, Nhung NV, Tiemersma EW, Borgdorff MW, Cobelens FG. National survey of tuberculosis prevalence in Viet Nam. *Bulletin of the World Health Organization*. 2010;88(4):273-280.
63. NTCP. *Second national Tuberculosis Prevalence survey Cambodia*. 2011.
64. *Report FIRST National TB Prevalence Survey, Nigeria*. 2012.
65. Б.Буянхишиг БЦ, Н.Наранбат, Ж.Сарантуяа, С.Митарай. Олон эмэнд дасалтай сүрьеэг молекул генетикийн хурдавчилсан аргаар илрүүлж уламжлалт аргатай харьцуулан судалсан судалгааны дүн. *Халдварт өвчин судлалын монголын сэтгүүл*. 2010.
66. Б.Цэцэгтуяа ШГ, Б.Цэрэлмаа, Т.Оюунтуяа нар. Хөдөөгийн хүн амын дунд хийгдсэн сүрьеэгийн тархалтын судалгааны M.Tuberculosis-ын ялгасан

омогт молекул биологийн аргаар эмийн мэдрэг чанар тодорхойлсон дүн
Халдварт өвчин судлалын монголын сэтгүүл. 2016;2-5.

67. Zhao Y, Xu S, Wang L, et al. National survey of drug-resistant tuberculosis in China. *New England Journal of Medicine*. 2012;366(23):2161-2170.
68. Tadesse M, Aragaw D, Dimah B, et al. Drug resistance-conferring mutations in *Mycobacterium tuberculosis* from pulmonary tuberculosis patients in Southwest Ethiopia. *International journal of mycobacteriology*. 2016;5(2):185-191.
69. Barnard M, Albert H, Coetzee G, O'brien R, Bosman ME. Rapid molecular screening for multidrug-resistant tuberculosis in a high-volume public health laboratory in South Africa. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2008;177(7):787-792.
70. Afanas' ev MV, Ikryannikova LN, Il'ina EN, et al. Molecular characteristics of rifampicin-and isoniazid-resistant *Mycobacterium tuberculosis* isolates from the Russian Federation. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2007;59(6):1057-1064.
71. Huang H, Jin Q, Ma Y, Chen X, Zhuang Y. Characterization of *rpoB* mutations in rifampicin-resistant *Mycobacterium tuberculosis* isolated in China. *Tuberculosis*. 2002;82(2-3):79-83.
72. Б.Буянхишиг ТО БЦ, Н.Наранбат, Ж.Сарантуяа, С.Митарай Улаанбаатар хотын хүн амын дундах ОЭДС-ийн сэжигтэй тохиолдлын сорьцноос 2009-2010 онд ялгасан *M.tuberculosis* -ын молекул генетикийн судалгааны дүн. *Монголийн анагаах ухаан сэтгүүл*. . 2011;4(158):56.
73. Mokrousov I, Narvskaya O, Otten T, Limeschenko E, Steklova L, Vyshnevskiy B. High prevalence of *KatG* Ser315Thr substitution among isoniazid-resistant *Mycobacterium tuberculosis* clinical isolates from northwestern Russia, 1996 to 2001. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2002;46(5):1417-1424.
74. Zhang M, Yue J, Yang Y-p, et al. Detection of mutations associated with isoniazid resistance in *Mycobacterium tuberculosis* isolates from China. *Journal of clinical microbiology*. 2005;43(11):5477-5482.