

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ  
ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ИХ СУРГУУЛЬ

Гар бичмэлийн эрхтэй ©

Лхагвасүрэнгийн Наранбат

**ТУРШИЛТЫН АМЬТНЫ ЯСНЫ БОРООЛЛОЛТОНД ТОГООНЫ  
ХӨӨНИЙ НӨЛӨӨЛЛИЙГ СУДАЛСАН ДҮН**

Е-720210 Анатоми

Анагаах ухааны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Улаанбаатар хот

2013 он

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ ЭРҮҮЛ  
МЭНДИЙН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ИХ СУРГУУЛЬ

Лхагвасүрэнгийн Наранбат

**ТУРШИЛТЫН АМЬТНЫ ЯСНЫ БОРООЛЛОЛТОНД  
ТОГООНЫ ХӨӨНИЙ НӨЛӨӨЛЛИЙГ СУДАЛСАН ДҮН**

**Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч:**

Анагаах ухааны доктор (Ph.D), дэд профессор  
А.Авирмэд

**Эрдэм шинжилгээний ажлын зөвлөх:**

МАУА-ны академич, АШУ-ны доктор, профессор Д.Амгаланбаатар

Улаанбаатар хот

2013 он

## ТОВЧ ХУРААНГУЙ

**Сэдвийн нэр:** Туршилтын амьтны ясны бороололтонд тогооны хөөний нөлөөллийг судалсан дүн

**Зорилго:** Хөөний найрлагын ясны бороололтонд үзүүлэх нөлөөллийг тодорхойлох

**Материал аргазүй:** Дэлхий нийтэд осол гэмтлийн улмаас дунджаар жилд 5 сая, өдөрт 16 000 гаруй хүн нас барж, нийт хөдөлмөрийн чадвар түр алдалтын 16.8%-ыг эзэлж үүний 68-76% нь хөдөлмөрийн насны хүмүүсийн дунд зонхилон тохиолдолж байна. Түүнчлэн 2009 оны байдлаар дэлхийн хэмжээнд 3 секунд тутамд 1 ясны хугарал тохиолддог. Судалгааг 2200-2600гр жинтэй 15 толгой туулай авч ашиглан судалсан. Хөөний 1:2.5 харьцаатай усан идээшмэлийг бэлдэж хорон чанар LD<sub>50</sub> –ыг 30 ширхэг цагаан хулганд В.П.Прозровский (1978) хурдавчилсан аргаар тодорхойлсон. Туршилтын туулайнуудыг дунд чөмгөнд Bonnarens & Einhorn аргачлалын дагуу хугаралүүсгэсэн. Зүүн дунд чөмгөнд 2 мм диаметр бүхий Кришнерийн уян хадаасыг шургуулан дунд чөмгөний дотуур бэхэлсэн. Шарханд оёдол тавьж, хугарлын багажийг ашиглан зүүн дунд чөмөгний гандан хэсэгт хугарал үүсгэсэн. Хугарал үүсгэсэн даруйд рентген зураг авч Кришнерийн уяан хадаас орсон байдал, дүрмөгийг ч гандан хэсэгт хугаралүүссэн эсэхийг шалгасан. Бүх туулайнуудыг 3 бүлэгт хуваан 1-р бүлгийг хэвийн хоол ус, 2 ба 3 -р бүлгийг Хөө болон Алтангагнуур бэлдмэлийг хугарал үүсгэсэн хагалгааны дараа өдрөөс эхлэн хэвийн хоол, усан дээр нэмэлт байдлаар өгсөн. Хугарлын бороололтыг рентген, гистологи, биохими, наномикроскопын шинжилгээгээр 7, 14, 28 хоногийн турш хянасан.

**Үр дүн:** Рентген флюоросценцийн шинжилгээгээр 7 өрлийнт түлшнээс бэлдсэн хөөнд кальци, фосфорын агууламжаараа өрзөнх хамгийн их хувийг эзэлж байгаа нь ясны хугарлын үед хөрзөнгийн хөөг эмчилгээнд хэрэглэхэд илүү тохиромжтой. Хөөний хорон чанар нь LD<sub>50</sub>=2.59 гр/кг байсан. Судалгааны явцад 7, 14, 28 хоногт ясны бороололтыг рентген, биохими, гистологи, наномикроскопи шинжилгээгээр борооны хэлбэржилт болон үзүүлэлтүүд хөөний бэлдмэл хэрэглэсэн бүлэгт ихэссэн байсан.

## **СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ**

1. Монголд зонхилон ашигладаг 7өрлийнт түлшнээс бэлтгэн гаргасан хөөнөөс хөрзөнгийн хөөнд кальци 11.5%, фосфор 2.6%, төмөр 36.4%, магни 5.5% байгаа нь ясны хугарлын эмчилгээнд хэрэглэх нь үүил тохиромжтой байлаа.
2. 7 төрлийн түлшнээс бэлтгэн гаргасан тогооны хөөний хорон чанар тодорхойлох судалгаагаар найрлага нь хорон чанар багатай болох нь тогтоогдсон.
3. Рентген шинжилгээний дүнгээр тогооны хөөний бүлгийн туулайнуудын ясны бороололтынүүрнийг хэмжээ хяналт болон алтангагнуур хэрэглэсэн бүлэгтэй харьцуулахад харьцангуй их байлаа.
4. Ясны хугарлыг тогооны хөөний хөвмөгөөр эмчилэхэд мөгөөрсний эдээс ясны эд түрж ургаж ялтасжих үйл явцыг эрчимжүүлдэг нь ясан борооны үйл явцыг түргэсгэж байна.
5. Наномикроскопи шинжилгээний үнгээрд тогооны хөөний бүлгийн туршилтын амьтны ясны бороололт гаверсын сувгийн хэмжээ хяналт болон алтангагнуур хэрэглэсэнүлэгтэйб харьцуулаха д илүү сайн байна.

**Түлхүүр үг:** Ясны бороололт, Кришнерийн уян хадаас, дундөмөгнийч гандан хэсэг, Хөө, Хорон чанар

## ABSTRACT

**Article:** In this study we examined the effect of pot soot on experiment animal during the bone healing.

**Goal:** To define the effect of soot compound on bone healing.

**Material and methodology:** In the world every year 5 million , everyday over 16 thousands deads from trauma causes. Short time disability to work percentage is 16.8 here of 68-76 percent is popular among the labour –force age people. Therefore in 2009, for every three seconds happens a bone fracture. We used fifteen hares. The average mass is between in 2200-2600 gramm. Soot infusion is 1:2.5 solution and we used V.P.Prozrovskii /1978/ speed test on 30 white mice. The result is LD<sub>50</sub>. We generated a fracture on left femur on experiment hares by methodology of the Bonnarens & Einhorn. Internal fixation was executed by 2mm diameter Cirshner's k-wire , then sutured the wound and generate the another fracture on diaphyse of the left femur using fracture instrument. Immediately we get skiascopy and checked the Cirshner's k-wire and second fracture happened or not yet. We divided hares into three groups. In first group we gived them normal food and water. Second and third group we gived them soot pot and Altangagnuur with the normal food and water on next day of fracture and surgery. We scanned the bone healing by the method X-ray , histology , biochemistry , and nanomicroscopy during 7, 14 , 28 days.

**Result of the research work:** In roentgen fluorescence assay the aclasia has high ingredients of the calcium and phosphorus and this the cause of why we use this soot. The soot preparation is more compatible for the bone healing treatment. The soot has LD<sub>50</sub>=2.59 gr/kg. During the research work on 7<sup>th</sup> , 14<sup>th</sup> , 28<sup>th</sup> days we scanned the bone healing configuration by x-ray , histology , biochemistry , and nanomicroscopy. The bone healing form and indication is more in the group which is soot used. But we made correlation between the groups and it has not statistical diversity on groups.

**Conclusions:**

1. We made soot from seven kinds of fuels which is very popular in Mongolia. The aclusia or chip soot is very usefull for treatment of bone healing. Because it has the minerals especially calcium 11.5%, phosphorus 2.6% , ferrum 36.4% , magnesium5,5% , and soot pot is very compatible for bone healing treatment.
2. We studied the virulence of the soot which is from 7 kinds of fuels and pot soot virulence determined in very low level.
3. The bone healing of soot used group is more than altangagnuur used group's bone healing during the x-ray scan.
4. Usage of soot infusion during the bone healing it can be accelerate the ossification process of the bone.
5. During the nanomicroscopy scan the bone healing and the size of Haversian canal is more than Altangagnuur used group in soot used group.

**Key words:** Bone healing , Cirshner's k-wire , Diaphyse of femur , Soot , Virulence.

## ГАРЧИГ

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ                                                                 | 5  |
| ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ                                                                      | 6  |
| ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ                                                                         | 7  |
| БҮЛЭГ 1. УДИРТГАЛ                                                                        | 10 |
| 1.1 Судалгааны ажлын үндэслэл                                                            | 10 |
| 1.2 Судалгааны ажлын зорилго                                                             | 11 |
| 1.3 Судалгааны ажлын зорилт                                                              | 11 |
| 1.4 Судалгааны ажлын шинэлэг тал                                                         | 11 |
| 1.5 Судалгааны ажлын шинжлэх ухаан, практикийн ач холбогдол                              | 11 |
| 1.6 Судалгааны ажлыг хамгаалахаар дэвшүүлж буй үзэл баримтлал                            | 12 |
| 1.7 Судалгааны ажлын үр дүнг хэлэлцүүлсэн байдал                                         | 13 |
| 1.8 Судалгааны ажлын үр дүнгээр хэвлэн нийтлүүлсэн бүтээл                                | 14 |
| БҮЛЭГ 2. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ                                                                  | 15 |
| 2.1 Ясны хэт бичил бүтэц, ясны биологийн тухай ерөнхий ойлголт                           | 16 |
| 2.2. Ясны хугаралын үед гарах өөрчлөлт болон ясны бодисын<br>солилцооны талаархи ойлголт | 20 |
| 2.3. Ясны хугаралын тархалт болон эмчилгээний талаар                                     | 27 |

### БҮЛЭГ.3. ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН, АРГА ЗҮЙ

#### 3.1.Судалгааны хэрэглэгдэхүүн

#### 3.2.Судалгааны арга зүй

### БҮЛЭГ4. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

4.1 Монголд ашигладаг 7 төрлийн түлш хэрэглэх үед үүссэн тогооны хөөний зарим химийн найрлага.

4.2 Тогооны хөөний хоруу чанар /LD50/

4.3 Туршилтын амьтны ясны бороололтыг 7, 14, 28 хоногуудад рентген, биохими, гистологи шинжилгээ

4.4.Туршилтын амьтны ясны бороололтын бүтэцийг наномикроскопын хэмжил зүйн үзүүлэлтүүд

### БҮЛЭГ.5.ХЭЛЦЭМЖ

### СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ

### ПРАКТИК ЗӨВЛӨМЖ

### НОМ ЗҮЙ

### ТАЛАРХАЛ

### ХАВСРАЛТ

## НОМ ЗҮЙ

1. ГССҮТ-ийн статистик мэдээлэлийн 2-р хэлтэс. 2011 оны тайлан
2. Эрүүл мэндийн салбарын хөгжил – 2 төсөл. 2007 он УБ. X 84-85
3. Emami. A, Larson.A, Petren-Mallmin Serum bone markers after intramedullary fixed tibial fracture // Clin Orthop 1999;10-5:408-15
4. Prince.R.L, Knuiman.M.W, Gulland.L Fracture prevalence in an Australian population // Aust J Public Health 1993 Jun;17(2):124-8
5. Paster Severino.S Healing wonders of charcoal // 1996
6. Caterina.J, Magnus.A, Christer.H, Mortality among Swedish chimney sweeps (1952-2006): an extended cohort study // accepted 29 April 2011
7. Evan.S Mortality from cancer and ischemic heart disease in danish chimney sweeps: a five year follow up // received december 14, 1982
8. Marcos A.M, Uenis T, Roberto G, The effect of zoledronate during bone healing // J Orthopead Traumatol (2010) 11:7-12
9. Baker S.B, Worthley G.I.L, The essential of calcium, magnesium and phosphate metabolism // Depatment of Critical care and Resuscitation 2002; 4: 301-306
10. Kalervo H, Haibo Z, Mika M, Jussi M, The cell biology of osteoclast function // Journal of Cell Sceince 113, 377-381 (2000)
11. Yalin S, Sagir O, Comelekoglu U, Berköz M, Eroglu P, Strontium ranelate treatment improves oxidative damage in osteoporotic rat model // Pharmacological Reports 2011, 63, 396-402 ISSN 1734-1140
12. Feng J.Q, Ward L.M, Liu S, et al Unique roles of phosphorus in endochondral bone formation and osteocyte maturation // Nat Genet. 2006; 38: 1310-1315
13. Anna S, Setti R., Flavia M, et al Effect of sodium selenite on bone repair in tibiae of irradiated rats // Radiator Oncol 1998;48:259-265
14. Pamela J, Vande V, Sam N, et al Immunological responses to bone soluble proteins in recipients of bone allografts // Journal of Orthopeadic Research 23 (2005) 1059-1064
15. Arno Helmberg editor Regulation of bone metabolism // Bone metabolism 2009-2010
16. Cooper C, Epidemiology of osteoporotic fracture: looking to the future // Rheumatology 2005;44(Suppl.4):iv 36-iv40

17. Chunlin Y, Gongrong N, Michael B, et al Fulvic acid supplementation and selenium deficiency disturb the structural integrity of mouse skeletal tissue // *Biochem.J.* (1993) 289, 829-835
18. Helen FG, Eileenjrns, Barry ET, Zinc vitamin A,C,E depletions and pressure sores in elderly patients with femoral neck fracture // *Injury* 1986;292:19-22
19. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM, The epidemiology of humeral shaft fracture // *The Journal of bone and Joint surgery* 1998;80-B:249-53
20. Singer BR, McLauchlan GJ, Robinson CM, Christie J, Epidemiology of fracture in 150 adults // *J bone Joint Surg [Br]* 1998;80-B:243-8
21. Slot MC, Theunissen R, Van Paassen P, et al Anti-oxidized low-density lipoprotein antibodies in myeloperoxidase-positive vasculitis patients preferentially recognize hypochlorite-modified low lipoproteins // *Clinical and Experimental Immunology* doi;10.1111/j.1365-2249.2007.03420.x
22. Reikeres O, Incidence of hip fracture in southeastern Norway: a study of 1,730 cervical and trochanteric fractures // *Int Orthop* 2007 Oct;31(5):665-9
23. Nakano M, Norikazu H, Mineyuki Z, et al Vertebroplasty using calcium phosphate cement for osteoporotic vertebral fractures: study of outcomes at a minimum follow-up of two years // *Asian Spine Journal* Vol. 6, No. 1, pp34-42, 2012
24. Jacqueline R, Dana B, Tuan V, John A, Risk of subsequent fracture after low-trauma fracture in men and women // *JAMA.* 2007;297:387-394
25. Wen S, Weiwei S, Jingning L, et al Alterations in phosphorus, calcium and PTHrP contribute to defects in dental and dental alveolar bone formation in calcium-sensing receptor deficient mice // *PMC* 2005;317:215-224
26. Aaron D, Keri E, Ramsey BSc, Cyclooxygenase-2 Inhibitors in human skeletal fracture healing // *The Journal of bone and Joint surgery* 1999;80-A:249-56
27. Court-Brown CM, McBirnie J, The epidemiology of tibial fractures // *J Bone Joint Surg [Br]* 1995;77-B:417- 21
28. Deepak Vashishth, Small animal bone biomechanics // *J Bone Joint Surg [Br]* 2010;162:478-46. [PubMed]
29. Hirotaka Mutsuzaki., Masataka Sakane, Ferrium phosphate- hybridized tendon graft to enhance tendon - bone healing two years after ACL reconstruction in goats // *Sport Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy and Technology* 2011,3:31

30. Ивчинко.К.В, Лузин.Т.В, Ивченко.Д.В Рентгеноструктурное исследование минерала при пластике костных дефектов биогенным гидроксилapatитом, легированным селеном // Травма том 10, №2, 2009
31. Anita.I, Christian.E, Rolf E.B, Ludwikakreja, The anaphylatoxin receptor C5aR is present during fracture healing in rats and mediates osteoblast migration in vitro // J Trauma 2009;80-B:249-58
32. Kambiz.S, Anita.T, Medhi.M, Georgi.K, et al Elevated transforming growth factor – beta 1 (TGF- $\beta$ 1) levels in human fracture healing // Injury.2011 August;42(8):833-837
33. Bingyun.Li, Bingbing.J, Matthev.J, et al Evaluation of local MCP-1 and IL-12 nanocoatings for infection prevention in open fracture // Inc. J Orthop Res 28:48-54, 2010
34. Jeffry.L, Anna.S, Chuanyong.L, et al Action of IL-1 during fracture healing // <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3034037>
35. Nuri.A, Murat.B, The effect of an intramedullary implant with a static magnetic field on the healing of the osteomised rabbit femur // International Orthopaedics (SICOT) (2011) 35:135-141
36. Mehmet.H, Mithat.Q, et al Melatonin promotes fracture healing in the rat model // Joint disease and Related surgery 2010;21(3):172-177
37. Nona.T, Kristien.J, Frances.W, et al A role for gamma delta t-cells in a mouse model of fracture healing // J Bone Joint Surg [Br] 2012;83-B:487- 23
38. Jorgen.G Bone healing in rabbits after compression osteosynthesis, studied by Tc-99 (Sn) polyphosphate and autoradiography // J Nucl Med 22: 693-698, 1981
39. Shivan.S, Satish.C.C, Effect of amino lysine on arginine on fracture in rabbits: A radiological and histomorphologicel analysis // Indian J Orthop 2009 Oct-Dec; 43(4): 328-334
40. Warden.S.J, Komatsu.D.E, Rydberg.J, et al Recombination human parathyroid hormone (PTH1-43) and low density pulsed ultrasound have contrasting additive effects during fracture healing // Bone 2009. 44:485-494
41. Einhorn TA. The cell and molecular biology of fracture healing. //Clin Orthop.1998;355S5:7-21.
42. Urist MR Bone: formation by autoinduction. // Science 1965;150:893-9.
43. Ferguson C , Alpern E , Miclau T, Helms JA. Does adult fracture repair recapitulate embryonic skeletal formation?// Mech Dev 1999;87:57-66.
44. Rockwood Jr CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD. Fractures in adults, 4<sup>th</sup> ed Philadelphia //:Lippincott, 1996:123.

45. Gerstened LC, Cho TJ, Kon T, et al. Impaired fracture healing in the absence of TNF-alpha signalling : the role of TNF-alpha in endochondral cartilage resorption . J Bone Miner Res. 2003;18:1584-92.
46. Miller S.C., Bowman B.M. & Jee B.S Available animal models osteopenia – small and large . Bone. 17: 117s-123s.
47. Батзориг.Б , Хүдэрчулуун Н., Ганчимэг Ө., Сэр -Од Х . , Билэгт Б. , Биостатистик. Улаанбаатар:2011.135,184.
48. Ганчимэг Б. ” SPSS программ” УБ.2006.
49. Charles H. Rundle, Hali Wang, Hongrum Yu, Robert B, Chadwick, et al. Microarray analysis of gene expression during the inflammation and endochondral bone formation stages of rat femur fracture repair. Bone .2006;38:521-529.
50. Yu-Yahiro JA , Micheal RH, Dublin NH, et al. Serum and urine markers of metabolism during the year after hip fracture. J Am Geriatr Soc 2001; 49-7:877-83.
51. Iragashi A, Yamaguchi M. Great increases in bone 66 kDa protein and osteocalcin at later stages with healing rat fractures: effect of zinc treatment. Int J Mol Med 2003;11-2:223-8.
52. Kane.L, Jonny P et al Complete blood count and biochemistry reference values in rabbit // MediRabbit 2010;04- 335:86
53. Sharlina Mohamad; Ahmad Nazrun Shuid et al The effects of alpha-tocopherol supplementation on fracture healing in a postmenopausal osteoporotic rat model features. J Am Med Assoc. 1947;116:2465-
54. Амгаланбаатар.Д Хүний биеийн микроскопын анатоми // ЭМШУИС УБ 2010 он
55. Hua Yuana, Ning Chena, Xiaoying L et al Experimental study of natural hydroxyapatite/chitosan composite on reconstructing bone defects // Journal of Nanjing Medical University, 2008, 22(6):372-375