Хусны онгол (Inonotus obliquus)-ын усан хандны үйлчлэлийг чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн дотоод шүүрлийн хэсэгт судалсан дүн

Д.Нямсүрэндэжид[1], Р.Номиунгэрэл[1], Г.Батмөнх[1], С.Баасансүрэн[1], Х.Пүрэвсүрэн[1], Д.Уранчимэг[1], А.Долгорсүрэн[1], А.Авирмэд[1]

[1]АШУҮИС, Био-АС, Анатомийн тэнхим
Цахим шуудан: nyansurendejid@mnums.edu.mn, Утас: 88088539

Түлхүүр үг:

Inonotus Obliquus
Аллоксаны чихрийн шижин
Лангергансийн арал

Товч утга:

Үндэслэл: Чага буюу хусны онгол нь хус модонд ургадаг шимэгч мөөг бөгөөд ардын анагаах ухаанд олон өвчнийг эмчлэхэд хэрэглэдэг. Хусны онголын хавдрын эсрэг болон антиоксидант идэвхийн судалгаа олон хийгддэг, мөн антигипергликемик идэвхитэй болохыг нийтэлсэн байдаг. Манай орны хувьд өөрийн оронд ургадаг хусны онголын чихрийн шижинд үзүүлэх нөлөөг судалсан судалгааны ажил хомс байгаа нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл болсон. **Зорилго:** Аллоксанаар үүсгэсэн чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн дотоод шүүрлийн хэсэгт хусны онголын усан хандны үзүүлэх нөлөөг судлах. **Арга, аргачлал:** C57BL/6 үүлдрийн 20±2 грамм жинтэй 112 хулганад (200мг/кг тунгаар) Аллоксан моногидратыг хэвлийн хөндийд нэг удаа тарьж, чихрийн шижингийн эмгэг загварыг үүсгэн хусны онголын усан ханд (500мг/кг) болон инсулатардаар (0.6ОУН) 4 долоо хоног эмчилж, нойр булчирхайн эдийн бүтцийг үнэлсэн. **Үр дүн:** Хусны онголын усан ханд болон инсулатард хэрэглэснээр чихрийн шижинтэй хулганаудын нойр булчирхайн бичил бүтцийн шинжилгээгээр хусны онгол уулгасан бүлэгт Лангергансын арлын эсийн хэмжээ хэвийн болж, бүтэц хадгалагдсан үр дүнтэй байгаа нь тодорхойлогдлоо. **Дүгнэлт:** Хусны онголын усан ханд нь аллоксаны чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайд гарсан эсийн гэмтлийг бууруулж байна.

Үндэслэл: Хүн төрөлхтөн Неолитийн үеэс мөөгийг эртний уламжлалт эмчилгээнд ашиглаж ирсэн бөгөөд сүүлийн 30 жилийн хугацаанд өндөр үр дүн бүхий эмийн шинж чанарыг нээн илрүүлсэн төдийгүй шинжлэх ухаанд түлхүү ашиглаж ирсэн.[1,2] 150,000-160,000 мөөгний төрөл зүйлээс зөвхөн 10% нь шинжлэх ухаанд ашиглагдаж байна.[1] Базидиомицетийн хүрээний 25000 орчим зүйлийн мөөгний талаарх тайлбар мэдээлэл байдгаас 500 орчим туруу мөөг нь Европ, Ази, Хойд Америк, Африкт өргөн тархсан байдаг. Эдгээр зүйлийн багахан хэсгийг биологийн шинж чанараар нь үнэлсэн бөгөөд дээрх мөөгүүд даралт бууруулах, холестрин бууруулах, элэг хамгаалах, үрэвслийн эсрэг, чихрийн шижингийн эсрэг, вирус, нянгийн эсрэг үйлчилгээтэй, антиоксидант шинж чанар агуулдагыг тодорхойлсон байна.[3] Эрүүл мэндийг дэмждэг нь батлагдсан эмийн шинж чанартай Базидиомицетийн дээд хүрээний мөөгнүүдийн нэг нь хусны онгол юм. Хусны онголын идэвхт бодисын фармакологийн судалгаа 20-р зууны дунд үеэс ардын анагаах ухаанд хорт хавдрын эмчилгээнд өндөр үр нөлөөтэй гэж мэдээлснээр эхэлсэн гэж үздэг.[4] Ургамал судлаач, микологич К.Г.Персон (1801) анх хусны онголыг ялган таньж тодорхойлосон бөгөөд Boletus obliquus гэж нэрлэсэн. Дараа нь Э.М.Фрис (1830) үүнийг Polyporus obliquus гэж өөрчилсөн. Үүний дараа Л.Келе (1888) дахин өөрчилж Poria obliqua болгожээ. 1927 онд Ю.Бурдо, А.Гальзен (Bourdot, H. and Galzin, A. 1927) нар энэ мөөгийг хус модноос олдсон Poria obliqua-тай адил гэж тодорхойлж Xanthochrous obliquus гэж нэрлэж байжээ. Харин түүний одоогийн нэр болох Inonotus obliquus-ийг Чехийн ургамал судлаач, микологич А.Пилат (1936, 1942) өгсөн байна.[5] 1960-аад оны эхээр П.А.Якимов, П.К.Булатов нар Inonotus obliquus-ийн эмчилгээний чухал үр нөлөөг танилцуулж энэ мөөгийг ЗХУ-ийн Улсын Фармакопеяд албан ёсоор оруулжээ.[6]

Манай орны хувьд уртан овгийн Inonotus obliquus (Fr) Pilat, "Жинхэнэ онгол" нэрээр 1995 онд ховор мөөгний жагсаалтанд оруулсан байна.[7]

Манай улсын хувьд Монгол оронд ургадаг хусны онгол мөөгний химийн найрлагыг тогтоох, биологийн идэвхт бодисуудыг илрүүлэх, тоон агууламжийг тодорхойлох, ургамлын гаралтай эм гарган авах боломжыг судлах, фармакологийн зарим судалгаанууд хийгдсэн. Тухайлбал: Ш.Наранмандах (2016) нарын "Монгол орны зарим эмийн мөөгний химийн найрлагыг судалсан дүн" мөн "Монгол орны гурван зүйл мөөгний полисахаридын судалгааны дүн" сэдэвт судалгаанд хусны онгол нь уураг, үл орлогдох амин хүчил, эслэг, хитин, лигнин, нийт тосны хүчил, эрдэс агуулдагаас гадна усанд хандлагдах бодис ихтэй (39%) болохыг тогтоосон байна.[8] Мөн хусны онголын ус болон шүлтэнд хандлагддаг полисахаридуудыг ялган авч найрлагыг тодорхолсон бөгөөд салбарласан хэлхээтэй бета-глюканууд болох нь батлагдсан байна. Б.Бадамжунай, Д.Энхжаргал (2005) нар "Монгол оронд ургадаг хусны онгол мөөг (inonotus obliquus (Fr) Pilat)-ний фармакогнозын судалгаа" сэдэвт судалгаагаар хусны онгол мөөгний түүхий эдэд аргаах бодис, алкалоид, тосны хүчлүүд 93.15%, ханасан хүчил 39.41%, ханаагүй хүчил 53.74% үүнд олеины (30.70%) болон линолын (12.91%) хүчил) хромогений комплекс (13.186%) зэрэг биологийн идэвхт бодисууд агуулагддаг болохыг тодорхойлсон байна. П.Батхуяг (2009) нар "Хусны онгил мөөг (inonotus obliquus (Fr) Pilat)-ний чанамлын фармакологийн зарим судалгаа" сэдэвт ажлын үр дүнд хусны онгил мөөгний 1:10 харьцаатай чанамал нь хурц хорон чанар бага, эмчилгээний хүрээ өргөнтэй, бие махбодид хуримтлагддаггүй, эд эсэд үзүүлэх сөрөг нөлөөгүй, шээс хөөх, хордлого тайлах үйлчлэлтэй болохыг тогтоосон байна.[9,10] Дээрх судалгаанууд нь хусны онгол мөөгний орц найрлагыг тодорхойлох зорилготой хийгдсэн ажлууд бөгөөд одоогоор хусны онгол мөөгний идэвхт үйлдлийг тодорхойлсон, туршилтын загвар үүсгэсэн амьтныг хусны онгол мөөгөөр эмчилж эд эрхтэнд гарах өөрчлөлтийг судалсан судалгааны ажил хараахан хийгдээгүй байсан нь энэ судалгааг хийх үндэслэл болсон.

Зорилго: Аллоксанаар үүсгэсэн чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн дотоод шүүрлийн хэсэгт хусны онголын усан хандны үзүүлэх нөлөөг судлах.

Арга, аргачлал: Энэхүү судалгааг АШУҮИС-ийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны №2016-/3-2016-22 тоот ёс зүйн зөвшөөрөлийн дагуу, туршилтын амьтантай харьцах ёс зүйн удирдамжийг баримтлан туршилт судалгааны аргаар хийж гүйцэтгэв. 277 гр нунтагласан хусны онгол (1:20 харьцаатайгаар), 5440 мл нэрмэл усыг 80^0С-д 2 цаг рефлакс явуулан хандалсан. Дараа нь хандыг 9000 rpm-д 15 минутын турш центрифугдэн супернатантыг шоттын шүүлтүүрээр (no. 4 filter paper) шүүсэн. Хандыг хатуу үлдэгдлээс нь салгасны дараа -80^0С хэмд хөлдөөн хатаагч аппаратанд хийн хатаасан.

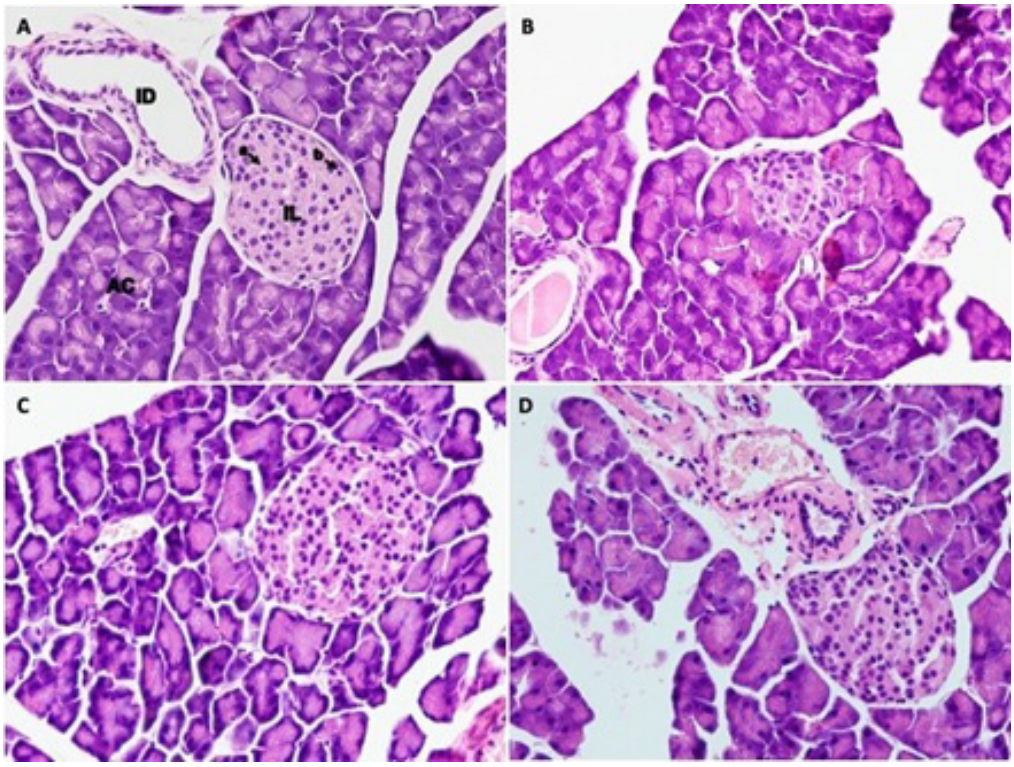
Судалгаанд C57BL/6 үлдрийн 6-8 долоо хоногтой хулганыг санамсаргүйгээр 1:3 хоёр бүлэгт хуваан эхний бүлгийн хулганыг туршилтын 1-р бүлэг-эрүүл хяналтын бүлэгт оруулж үлдсэн хулгануудад Аллоксан моногидратийг 200мг/кг тунгаар бодож 1 удаа хэвлийн хөндийд тарьж чихрийн шижин өвчний эмгэг загвар үүсгэсэн. Аллоксан тарьснаас хойш цусан дахь глюкозын хэмжээ тогтмол 200 мг/дл (11.1 ммоль/л) ба түүнээс дээш болсон тохиолдолд чихрийн шижин өвчний эмгэг загвар үүссэн гэж үзэн санамсаргүйгээр туршилтын 2-р бүлэг-чихрийн шижинтэй хяналт, 3-р бүлэг-хусны онголын усан ханд уулгасан, 4-р бүлэг-инсулин эмчилгээ гэсэн дөрвөн бүлэгт хуваасан.

Эдийн шинжилгээнд нойр булчирхайн дээжийг 4%-ийн саармаг формалины уусмалд хийж бэхжүүлэн автомат дамжуулагч машинаар усгүйжүүлж, тосгүйжүүлэн, парафинд нэвчүүлж, цутгамаг бэлдсэн. Парафинан тосон цутгамагийг 5 мкм зузаантай зүсэж, тавиур шилэн дээр нааж 37^0С хэмд термостатанд хатаасны дараа будалтыг автомат дамжлагаар гүйцэтгэсэн. Бэлтгэсэн бичил бэлдмэлийг ерөнхий будгийн арга болох Гематоксиллин-Эозин будгуудаар будаж, микроскоп (Olympus BX53, Japan)-оор харж эмгэг эд судлалын шинжийг тодорхойлон зураг (DP2-SAL; Olympus, Japan) авсан. Эд судлалын аргаар бэлтгэсэн бичил бэлдмэл дээр иммуногистохимийн автомат будалтын аргаар (Ventana benchmark GX систем) стандарт протоколын дагуу анти-инсулин болон анти-глюкагон эсрэгбиеийг ашиглан шинжилгээг хийж гүйцэтгэсэн. Инсулин ялгаруулдаг β-эсүүд цитоплазмын будагдалт үзүүлж бор өнгөтэй харин бөөмүүд цэнхэр өнгөөр будагдсан. Бичил бэлдмэлийг микроскопоор (Nikon DS-Fi2, DS-L3) харж ажиглалт явуулж зураг авсан. Эерэг будагдсан эсүүдийн чанарын үзүүлэлтийг тоон утганд шилжүүлэхийн тулд Amscope 3.7 программ (AmScope Irvine, USA) ашиглан бэтта эсийн эзлэх хувийг тооцсон. Эерэг будагдалтыг J score үнэлгээний аргаар, (0)-будагдаагүй, (1+)-будагдсан<1%, (2+)-1%<будагдсан<10%, (3+)-будсан>10% тогтоож будгийн үнэлгээг, сөрөг-0 оноо, тодорхойгүй-1 эсвэл 2 оноо, эерэг-3 оноо гэж тооцсон.

Судалгааны ажлын тоон үзүүлэлтийг биостатистикийн үндсэн аргуудын тусламжтайгаар арифметик дундаж, дунджийн алдаа, квадрат дундаж хэлбэлзэл, вариацын дээд ба доод утга зэргийг тодорхойлсон. Статистик боловсруулалтын математик үйлдлүүдийг GraphPad Prism 9.0 (GraphPad, La Jolla, USA) программыг ашиглан хийж гүйцэтгэв. Бүлэг хоорондын ялгааг one way ANOVA, Dunnett's post-hoc тестийг ашиглан тооцсон. Бүлэг хоорондын ялгаа $P<0.05$ үед тухайн хоёр үзүүлэлтийн хооронд статистик үнэн магадтай ялгаа байна гэж үзэж магадлын босгыг харуулсан.

Үрдүн: Лангергансынарлынбичилбүтцийнөөрчлөлтийг туршилтын бүлэг тус бүрээр тодорхойлохын тулд нойр булчирхайн эдийн бичил бэлдмэлүүдийг Гематоксилин-Эозин будгаар будаж шинжилсэн. Гематоксилин-Эозин будгаар будсан эрүүл хяналтын бүлгийн хулганы нойр булчирхайн эдэд Лангергансын арал дугуй болон зуувандуу зөв хэлбэртэй, бүтэц хадгалагдсан гадуураа маш нимгэн тод бүрхүүлээр

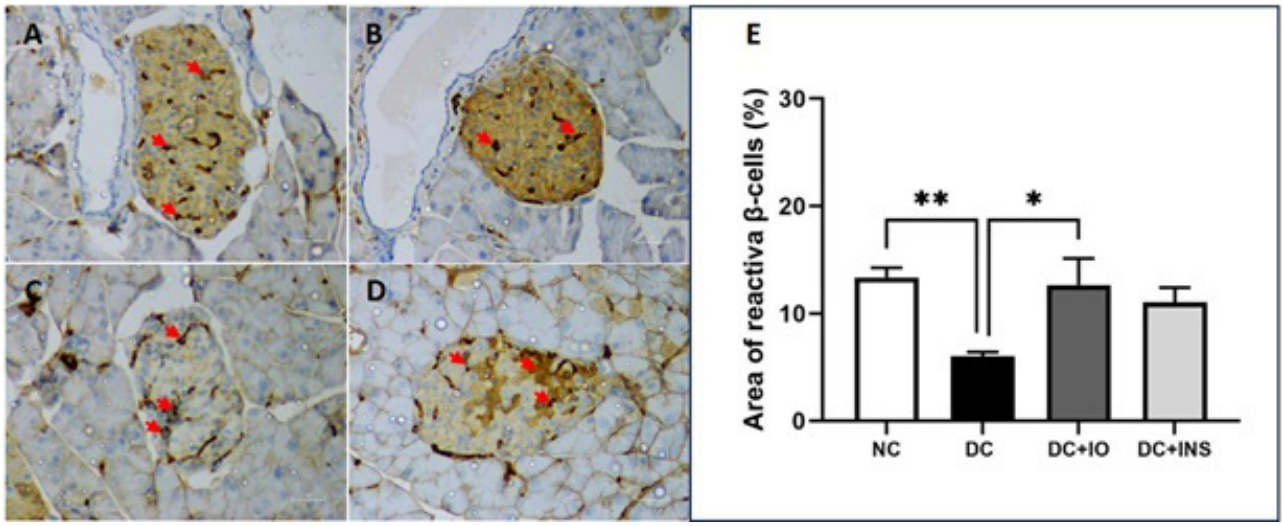
гадаад шүүрлийн хэсгээс тусгаарлагдсан хүчилсэг будагдсан эсүүд арлын захаар, суурилаг эсүүд арлын төв хэсэгт бүтэц хэвийн зураглалтай, ацинусын бүтэц хадгалагдсан харагдаж байсан (Зураг 1А). Чихрийн шижинтэй хяналтийн бүлгийн хувьд аллоксан нь нойр булчирхайн арлуудад, голчлон арлуудын төвд хүчтэй дегенератив өөрчлөлтийг үүсгэсэн арлын хэлбэр зөв биш, арлын төв хэсгээр харьцангуй сийрэгжиж үхжсэн (кариолизис) эсүүд ажиглагдсан (Зураг 1В). Хусны онголын усан хандаар эмчилсэн бүлгийн хулганы нойр булчирхайн бүтэц хадгалагдсан, арал тод ялгарч аралд байрлах суурьлаг болон хүчиллэг эсүүд олширч эсийн нягтаршил ихэссэн харагдсан (Зураг 1С). Инсулинаар эмчилсэн бүлэгт нойр булчирхайн бүтэц хадгалагдсан, арал хэвийн бүтэцтэй, эсүүдийн хооронд хоосон зай үүссэн нь тодорхойлогдож байв (Зураг 1D).



Зураг 1. Хусны онголын усан ханд болон инсулин эмчилгээ хийсэн Аллоксаны чихрийн шижинтэй хулганы нойр хулганы нойр булчирхайн дотоод шүүрлийн хэсгийн бичил бүтцийн фото зураг.

A. эрүүл хяналтын (NC) бүлгийн хулганы нойр булчирхай, IL-Лангергансын арал, бүтэц хадгалагдсан. Эсийн тоо, бүтэц хэвийн зураглалтай. a-базафил эс (бета-эсүүд), b-ацитофил эс (альфа эсүүд), AC-ацинусын бүтэц хэвийн. ID-хэлтэр хоорондын цорго. Хэлтэр хоорондын таславчны хана нимгэн. **B.** Аллоксаны чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн хэвийн зураглал алдагдсан. Лангергансын арал зууван хэлбэртэй. Эсүүдийн тоо цөөрсөн. **C.** Хусны онголын усан хандаар эмчилгээ хийлгэсэн чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн бүтэц хадгалагдсан. Лангергансын арал тод харагдана. Аралд байрлах ацитофил, базафил эсүүд тодорч бүтэцийн алдагдалгүй харагдана. **D.** Инсулин эмчилгээ хийсэн чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн бүтэц хадгалагдсан. Лангергансын арал хэвийн бүтэцтэй, эсүүдийн хооронд нилээн хоосон зай үүссэн. (Гематоксилин-Эозин x40, scale bar =100μm)

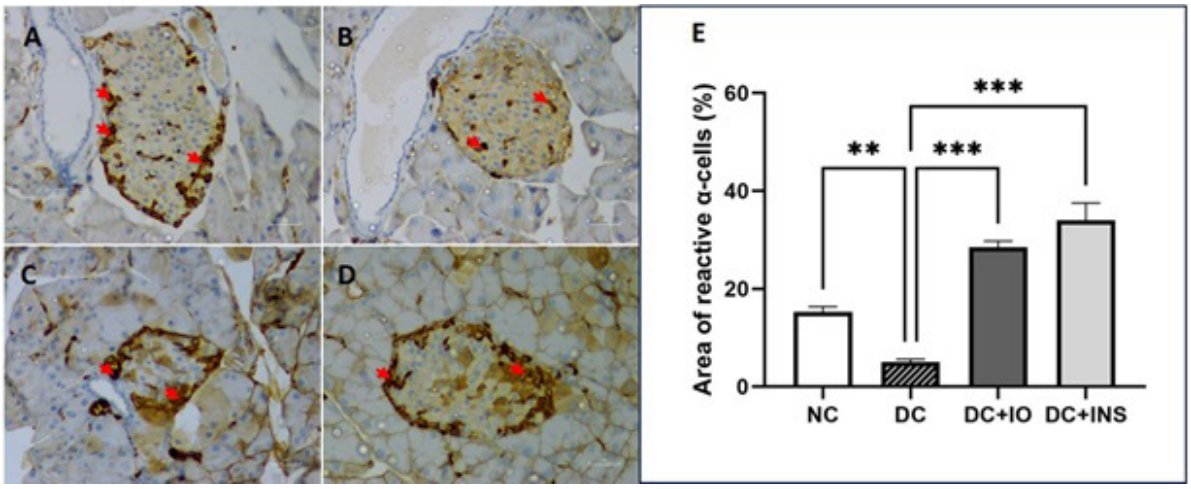
Хулганы нойр булчирхайн иммуногистохимийн судалгааг эрүүл хяналт, чихрийн шижинтэй хяналт, хусны онголын усан ханд уулгасан, инсулинаар эмчилсэн гэсэн дөрвөн бүлэгт хуваан Anti-Insulin, anti-Glucagon хоёр эсрэг биеийг ашиглан будаж, үр дүнг гаргасан. Инсулины эрэг илэрхийлэл нь бета-эсийн цитоплазмд байдаг хар хүрэн мөхлөг хэлбэрээр, бөөм цэнхэр өнгөөр харагдсан (Зураг 2А). Эрүүл хяналтын бүлэгт арлын хэлбэр зөв, α-эс болон β-эс тод ялгарч будагдсан байна (Зураг 2А, Зураг 3А). Харин аллоксаны чихрийн шижинтэй хяналтын хулганы нойр булчирхайн хэсгийн фото зурагт инсулин ялгаруулдаг β-эсүүдийн эрэг илэрхийлэл багасч, арал дээр тодорхой хэсэгт үхжилийн талбай үүссэн мөн β-эсийн гэмтлийн дүр зураг ажиглагдсан (Зураг 2В). Хусны онголын усан ханд уулгасан бүлгийн нойр булчирхайн β-эсийн эрэг илэрхийлэл чихрийн шижинтэй хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эрэг эсийн зураглал нэмэгдсэн байлаа (Зураг 2С). Инсулин эмчилгээ хийсэн бүлэгт чихрийн шижинтэй хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад β-эсийн илэрхийлэл ихэссэн зураглал ажиглагдлаа. Гэсэн хэдий ч инсулин эмчилгээ хийсэн бүлэгт эс хоорондын зай ихэссэн зураглал мөн тодорч байлаа. Энэ гэмтэл нь хусны онголын усан ханд уулгасан бүлэгт багасч, эрүүл бүтцийн хэв шинжээ олж байлаа (Зураг 2D).



Зураг 2. Хусны онголын усан ханд болон инсулин эмчилгээ хийсэн Аллоксаны чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн арлын инсулины иммуногистохимийн будгийн бичил фото болон морфометрийн хэмжилтүүдын дундаж утгын өөрчлөлтийг харуулсан зураг.

A. Эрүүл хяналтын (NC) бүлгийн хулганы нойр булчирхайн хэсгийн фото бичил зураг, инсулин ялгаруулдаг β-эсийн эерэг будагдалтийг харуулсан (сум). **B.** Аллоксаны чихрийн шижинтэй (DC) хулганы нойр булчирхайн хэсгийн бичил фото зурагт инсулин ялгаруулдаг β-эсүүдийн илэрхийлэл (сум) багасч, арал дээр тодорхой үхжил үүссэн хэсэг (necrotic area (NA)) байгааг харуулж байна. **C.** Хусны онголын усан хандаар эмчилгээ хийлгэсэн чихрийн шижинтэй хулганы (DC+IO) нойр булчирхайн хэсгийн фото зурагт β-эсийн илэрхийлэл Аллоксаны чихрийн шижинтэй бүлэгтэй харьцуулахад эсийн тоо (сум) болон талбайн хэмжээ нэмэгдсэнг харуулж байна. **D.** Инсулин эмчилгээ хийсэн чихрийн шижинтэй хулганы (DC+INS) нойр булчирхайн хэсэг аллоксаны чихрийн шижинтэй бүлэгтэй харьцуулахад β-эсийн илэрхийлэл илүү байгааг харуулж байна. (Anti-insulin immunostain, scale bar = 100μm). **E.** Эерэг будагдсан бета эсийн талбайн эзлэх хувь. Өгөгдөл дундажыг илэрхийлж байгаа ба ± SEM, (n=10), (Dunnett's multiple comparisons test one-way ANOVA), $^{\#}P < 0.05$, $^{\#\#}P < 0.01$, $^{\#\#\#}P < 0.001$ vs. ЭХ, $^{*}P < 0.05$, $^{**}P < 0.01$, $^{***}P < 0.001$ vs. ЧШХ

Аллоксаны чихрийн шижинтэй хяналтын хулганы нойр булчирхайн хэсгийн бичил бүтцийн зурагт глюкагон ялгаруулдаг α-эсүүдийн эерэг илэрхийлэл багассан дүр зураг ажиглагдсан (Зураг 2B). Хусны онголын усан ханд уулгасан бүлгийн нойр булчирхайн α-эсийн эерэг илэрхийлэл чихрийн шижинтэй хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад зураглал нэмэгдсэн харагдаж байсан (Зураг 2C). Инсулин эмчилгээ хийсэн бүлэгт чихрийн шижинтэй хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад α-эсийн эерэг илэрхийлэл ихэссэн зураглал ажиглагдлаа (Зураг 3D). Энэ нь хусны онголын усан ханд уулгасан болон Инсулин эмчилгээ хийсэн бүлэгүүдэд α-эс аллоксаны чихрийн шижинтэй хяналтын бүлгээс их буюу нэмэгдсэн болохыг харуулж байна. Инсулин эерэг будагдсан эсийн талбайн эзлэх хувь эрүүл хяналтын бүлэгт 13.37±0.89, чихрийн шижинтэй хяналтын бүлэгт 6.01±0.39, хусны онголын усан ханд уулгасан бүлэгт 12.66±2.46, инсулин эмчилгээ хийсэн бүлэгт 11.04±1.37 байв (Зураг 14A). Глюкагон эерэг будагдсан эсийн талбайн эзлэх хувь эрүүл хяналтын бүлэгт 15.27±1.11, чихрийн шижинтэй хяналтын бүлэгт 5.01±0.58, хусны онголын усан ханд уулгасан бүлэгт 28.5±1.27, инсулин эмчилгээ хийсэн бүлэгт 34.02±3.5 байв (Зураг 14B).



Зураг 3. Хусны онголын усан ханд болон инсулин эмчилгээ хийсэн Аллоксаны чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн арлын глюкагоны иммуногистохимийн будгийн бичил фото болон морфометрийн хэмжилтүүдын дундаж утгын өөрчлөлтийг харуулсан зураг.

A. Эрүүл хяналтын бүлгийн хулганы нойр булчирхайн хэсгийн фото бичил зураг, глюкагон ялгаруулдаг α-эсийн будагдалтийг харуулсан (сум). **B.** Аллоксаны чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн хэсгийн бичил фото зурагт глюкагон ялгаруулдаг α-эсүүдийн илэрхийлэл (сум) багассан харагдаж байна. **C.** Хусны онголын усан хандаар эмчилгээ хийлгэсэн чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн хэсгийн фото зурагт α-эсийн илэрхийлэл эсийн тоо (сум) нэмэгдсэнг харуулж байна. **D.** Инсулин эмчилгээ хийсэн чихрийн шижинтэй хулганы нойр булчирхайн хэсэг ЧШХ бүлэгтэй харьцуулахад α-эсийн илэрхийлэл илүү байгааг харуулж байна. Anti-insulin, Anti-glucagon immunostain, scale bar = 100μm. **E.** Эерэг будагдсан альфа эсийн талбайн эзлэх хувь. Өгөгдөл дундажыг илэрхийлж байгаа ба ± SEM, (n=10), (Dunnett's multiple comparisons test one-way ANOVA), $^{\#}P < 0.05$, $^{\#\#}P < 0.01$, $^{\#\#\#}P < 0.001$ vs. ЭХ, $^{*}P < 0.05$, $^{**}P < 0.01$, $^{***}P < 0.001$ vs. ЧШХ

Хэлцэмж: Бид энэхүү судалгааг Inonotus obliquus-ын усан ханд аллоксанаар өдөөгдсөн чихрийн шижинтэй хулганад нойр булчирхайн дотоод шүүрлийн хэсгийг хамгаалах, арлын β-эсийн нөхөн төлжилтийг сайжруулж, β-эсийн цаашдын алдагдлаас сэргийлэх чадвартай эсэхийг нойр булчирхайн гистологийн шинж тэмдгийг шинжлэх замаар тодорхойлсон. Судлаач Bao-zhong Diao (2014) нар Inonotus obliquus-ийн полисахаридыг 30 (мг/кг/өдөр) тунгаар үйлчлэхэд чихрийн шижинтэй хархны нойр булчирхайн β-эсэд голомтот үхжил, лимфоцитуудын нэвчдэс, эсийн гэмтэл мэдэгдэхүйц багасч туршилтын төгсгөлд хархны нойр булчирхайн арлын β-эсийн бүтэц хэвийн харагдаж байсан нь стрептозоцин (STZ)-аар үүсгэгдсэн эсийн гэмтлээс β эсийг хамгаалж байна гэж тодорхойлсон.[12] Sun JE (2008) нарын судалгаагаар аллоксаны чихрийн шижинтэй хулганыг Inonotus obliquus (DMCB)-аар эмчлэхэд нойр булчирхайн арлын эсүүд олширч, неогенезийг өдөөсөн гэсэн байна.[62] Бидний судалгаа нь аллоксаны улмаас үүссэн β-эсийн гэмтэлээс хусны онголын усан ханд хамгаалах нөлөө үзүүлж байгаа эсэхийг тодорхойлсон. Нойр булчирхайн бичил бүтцэд гарсан өөрчлөлтийг бүлэг тус бүрээр харьцуулж үзэхэд аллоксаны чихрийн шижинтэй хяналтын бүлгийн хулганы нойр булчирхайн аралд дегенератив өөрчлөлт хүчтэй илэрч, арлын төв хэсгээр харьцангуй сийрэгжиж үхжсэн эсүүд харагдаж, β-эсийн гэмтлийн дүр зураг түлхүү ажиглагдаж байсан. Харин хусны онголын усан хандаар эмчилсэн бүлэгт гэмтсэн эсүүд цөөрч, арлын бүтэц засарч, нойр булчирхайн арал тод ялгарч, аралд байрлах суурьлаг болон хүчиллэг эсүүд олширч эсийн нягтаршил ихэсч эрүүл эс олширсон, β, α-эсийн эерэг илэрхийлэл болон инсулин, глюкагон эерэг будагдсан эсийн талбайн эзлэх хувь нэмэгдсэн үр дүн ажиглагдсан. Энэ нь судлаач Bao-zhong Diao (2014), Sun JE (2008) нарын Inonotus ubliquus нь чихрийн шижингийн үеийн эсийн гэмтлээс β эсийг хамгаалж байна гэсэн үр дүнтэй дүйж байна.

Дүгнэлт: Судалгаанаас гарсан үр дүнг дүгнээд хэлэхэд аллоксаны чихрийн шижинтэй хулганад Монголд ургадаг хусны онголын усан хандны үзүүлж буй антигипергликемийн үйлчлэлийг нойр булчирхайн Лангергансын арлын β-эсийн бүтэцийг сэргээн, хэвийн бүтэцтэй эсүүдийн эзлэх хувь ихсэн, үйл ажиллагаа нь сэргэж буйгаар илэрхийлж болно.

Ном зүй:

1. *Wasser SP. Medicinal mushroom science: Current perspectives, advances, evidences, and challenges. Biomedical journal. 2014;37(6):345-356.*
2. *Rathee S, Rathee D, Rathee D, Kumar D, Rathee P. Mushrooms as therapeutic agents. Revista Brasileira de Farmacognosia. 2012;22:459-474.*
3. *Wasser SP. Current findings, future trends, and unsolved problems in studies of medicinal mushrooms. Applied microbiology and biotechnology. 2011;89(5):1323-1332.*
4. *Balandaykin ME, Zmitrovich IV. Review on Chaga Medicinal Mushroom, Inonotus obliquus (Higher Basidiomycetes): Realm of Medicinal Applications and Approaches on Estimating its Resource Potential. International journal of medicinal mushrooms. 2015;17(2):95-104.*
5. *Géry A, Dubreule C, André V, et al. Chaga (Inonotus obliquus), a Future Potential Medicinal Fungus in Oncology? A Chemical Study and a Comparison of the Cytotoxicity Against Human Lung Adenocarcinoma Cells (A549) and Human Bronchial Epithelial Cells (BEAS-2B). Integrative cancer therapies. 2018;17(3):832-843.*
6. *Zmitrovich I, Динисова Н, Баландайкин М, et al. ЧАГА И ЕЕ БИОАКТИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ. Pharmacy Formulas. 2020:84-93.*
7. *Ochirbat E. МОНГОЛ УЛСЫН УЛААН НОМ - THE MONGOLIAN RED BOOK. In:2013:481-497.*

8. Нармандах Ш, Дагийсүрэн Н. МОНГОЛ ОРНЫ ЗАРИМ ЭМИЙН МӨӨГНИЙ ХИМИЙН НАЙРЛАГЫГ СУДАЛСАН ДҮН. Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences. 2016;54:51.
9. Бадамжунай Б, Д. Э. Монгол оронд ургадаг хусны онгол мөөг (Inonotus obliquus (Fr.) Pilat) -нд агуулагдах биологийн идэвхт бодисуудыг илрүүлэх чанарын урвал. . Оюш. 2005;4(028).
10. Батхуяг П, Баярмаа Ж, Баяр Ч, Д. Б. Хусны онгил мөөг (inonotus obliquus (Fr) Pilat)-ний чанамлын фармакологийн зарим судалгаа. Монголын анагаах ухаан. 2009;3:149.
11. Lenzen S. The mechanisms of alloxan- and streptozotocin-induced diabetes. Diabetologia. 2008;51(2):216-226.
12. Diao BZ, Jin WR, Yu XJ. Protective Effect of Polysaccharides from Inonotus obliquus on Streptozotocin-Induced Diabetic Symptoms and Their Potential Mechanisms in Rats. Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM. 2014;2014:841496.

Antidiabetic activity of water extract of Inonotus obliquus in alloxan-induced diabetic mice

Nyamsurendejid D[1], Nomiungerel R[1], Bathmunkh G[1], Baasansuren S[1], Purevsuren Kh[1], Uranchimeg D[1], Dolgorsuren A[1], Avirmed A[1]

[1]Department of Anatomy, School of Biomedicine, MNUMS
E-mail: nyamsurendejid@mnums.edu.mn, Tel: +976-88088539

Background: The Chaga mushroom (Inonotus obliquus) is a medicinal mushroom that grows on mature birch trees and is commonly used in traditional medicine for various ailments. Extracts from this mushroom have been found to have anticancer and antioxidant properties. While there have been numerous studies on the antihyperglycemic effects of Inonotus obliquus, research on its antihyperglycemic activity in our country is lacking, prompting the need for this study.
Aim: The current study aimed to explore the pancreatic protective effects of the water extract of Mongolian natural Inonotus obliquus on alloxan-induced type 1 diabetes mellitus in mice.
Materials and Methods: Alloxan monohydrate (200 mg/kg) was intraperitoneally injected into C57BL/6 mice to induce diabetes. Alloxan-induced diabetic mice were orally given the water extract of inonotus obliquus (WEIO) at doses of 500 mg/kg and subcutaneously administered with insulatard 0.6 IU for 4 weeks. The pancreas islet's histological structure was assessed after the treatment periods. Pancreatic beta and alpha cells were identified by immunohistochemistry and the percentage area of cells was evaluated by morphometric analysis.
Results: In the histological and immunohistological analysis, the damage to β-cell was more prominent in the pancreatic islet structure of alloxan-induced diabetic mice. However, this damage was significantly reduced in the group treated with the water extract of I. obliquus (500 mg/kg), displaying a structure more akin to normal. These results suggested that the water extract of I. obliquus might protect β-cells from alloxan-induced cellular harm.
Conclusion: In the current study, the antihyperglycemic effect of the water extract of I. obliquus, a native of Mongolia, on alloxan-induced diabetic mice was validated by the recovery of the β-cell structure of the pancreatic islets of Langerhans and the increase in the proportion of normal β-cells. The findings demonstrate that the water extract of I. obliquus shields β-cells from alloxan-induced cellular damage.

Keywords: *Inonotus obliquus*, Alloxan diabetes, Langerhans Islet