Мөнгөжүүлсэн нано пластырийн шарх эдгээх үйлдлийн судалгаа

Х.Нурымбек[1], Х.Ахерке[1], Б.Анударь[1], К.Ерболат[2], Б.Золбаяр[3], Ц.Маралмаа[1], Д.Шинээзаяа[1], Б.Сүхбат[4], Б.Отгонбат[1], Б.Галиндэв[5], Д.Отгонсүрэн[1].

[1]АШУҮИС, Эм зүйн Сургууль,
[2]АШУҮИС , Говь-Алтай АУС,
[3]АШУҮИС , АУС, Гэмтэл согог судлалын тэнхим
[4]АШУҮИС , Сувилахуйн сургууль
[5]АШУҮИС , Био-Анагаахын хүрээлэн
Цахим шуудан: nurkaq0321@gmail.com,
Утас: +976-95612902

Түлхүүр үг:
Нано бөөм
Шарх, арьс
In vivo
Пластырь

Товч утга:

Үндэслэл: Монгол улсын хэмжээнд 2022 оны эрүүл мэндийн статистик үзүүлэлтээс үзвэл арьсны идээт үрэвслээр амбулаторын өвчлөлийн тайланд 44903 тохиолдол, стационарын өвчлөлийн тайланд 1745 тохиолдол шинээр бүртгэгдсэн байна. Иймээс пластырь эмийн эрэлт хэрэгцээ их байгаа бөгөөд нано бөөм агуулсан пластырь эмийн хэлбэрийн судалгааг өргөн хүрээтэй хийж үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэн, эмчилгээнд хэрэглэх шаардлагатай байгаа нь бидний судалгааны үндэслэл боллоо. **Зорилго:** Мөнгөжүүлсэн нано пластырийн арьсанд үзүүлэх үйлдлийг in vivo нөхцөлд үнэлэхэд оршино. **Арга, аргачлал:** Туршилтын хугацаанд амьтдыг 12 цагийн гэрэл/харанхуйн мөчлөгт хэвийн нөхцөлд, 40-60 хувийн харьцангуй чийгшилтэй орчинд ус болон тэжээлийг хангалттай хэмжээгээр авах боломжтойгоор байлгасан. Пластырийн эхний тунг хэрэглээд 48 цагийн дараа сольж дахин шинэ пластырь наана. Туршилтын амьтдыг сөрөг хяналтын, эерэг хяналтын, туршилтын 1,2,3-р бүлэг буюу нийт 5 бүлэг болгон хуваж, бүлэг тус бүрт 6 хулгана байхаар тооцов. Сөрөг хяналтын бүлэгт шарх үүсгэсэн бөгөөд эмчилгээний пластырь огт наахгүй зөвхөн натрийн хлоридын 0.9%-ийн изотоник уусмалаар цэвэрлэж, шавшина. Эерэг хяналтын бүлэгт БНСУ-д үйлдвэрлэсэн шархны наалтийг нааж хэрэглэв. Туршилтын бүлгийг дотор нь 3 хуваж, туршилтын 1-р бүлэгт 50 мг/кг, туршилтын 2-р бүлэгт 75 мг/кг, туршилтын 3-р бүлэгт 100 мг/кг тунтай бэлтгэсэн мөнгөжүүлсэн нано пластырийг нааж шарх эдгээх үйлдлийг харьцуулан судлав. **Үр дүн:** Туршилтын 3 бүлэг хулганд тааруулан мөнгөжүүлсэн нано бөөмийг 50 мг/кг, 75 мг/кг 100мг/кг-аар тооцож, 1 ширхэг пластырьд 0,0012 г, 0,0017 г, 0,0023 г мөнгөжүүлсэн нано бөөм агуулахаар пластырийг бэлтгэж, тасалгааны температурт сэрүүн хуурай газарт хадгалсан. Сөрөг хяналтын, эерэг хяналтын болон туршилтын тун хамааралтай бүлгүүдэд шарх үүсгэж, бэлдмэлүүдийг хэрэглэснээс хойш 0, 3, 7,14 хоногуудад шархны эдгэрэлтийг ажиглаж, хэмжилт хийсэн. Сөрөг хяналтын бүлгийн хувьд 21 хоногийн турш шархны хэмжээ маш бага хэмжээгээр багассан ба эдгэрэлт явагдаагүй. Туршилтын 1-р бүлгийн хувьд 7 дахь хоногт 1.5 мм диаметртэй болж багасаад, 12 дахь эдгэрч, соривжсон. Туршилтын 2-р бүлгийн хувьд 7 дахь хоногт шархны хэмжээ 1.2 мм диаметртэй болж жижгэрсэн. 10 дахь хоногт бүрэн эдгэрч, сорвижсон. Туршилтын 3-р бүлгийн хувьд 5 хоногт шархны хэмжээ 1 мм диаметртэй болж жижгэрсэн ба 7 дахь хоногт бүрэн эдгэрч, үс нь ургаж эхэлсэн ба 21 дэх хоногт үс нь нэгэн жигд болж ургасан.

Дүгнэлт: Мөнгөжүүлсэн нано пластырийн шарх эдгээх үйлдэл нь тунгаас шууд хамааралтай буюу 100мг/кг тунгаар шархыг хурдан эдгээж буйг тогтоолоо. Импортын шархны наалттай харьцуулахад шархыг илүү хурдан хугацаанд эдгээж байна.

Үндэслэл: МНБ нь бактерийн эсийн мембрантай харилцан үйлчлэхэд нано бөөмийн физик, химийн шинж чанар болон тоо хэмжээнээс хамаардаг бөгөөд мөнгөжүүлсэн нано бөөм нь бактерийн эсийн ханыг нэвтлэн ДНХ-ийн нийлэгжлийг саатуулдаг.[1,2] Арьсаар эмийн бодис зөөвөрлөх систем нь эмийн бодисыг арьсны эпидерм болон дермийн давхаргыг эмийн бодис нэвчин цааш гиподермд байх цусны судаснуудад нэвчин орсноор үйлчлэлээ үзүүлдэг байна.[3] Арьсаар эмийн бодис зөөвөрлөх систем нь ходоод гэдэсний замаар дамжихгүй, тиймээс эмийг pH, фермент, гэдэсний бактерийн нөлөөлөлгүйгээр эмийн бодисыг бай эрхтэнд хүргэн хэсгийн болон ерөнхий үйлдэл үзүүлдэг. Хамгийн гол нь арьсаар эмийн бодис дамжуулах систем нь инвазив бус эмчилгээний арга бөгөөд өвчтөнд хамгийн бага өвдөлт үүсгэдэг ба ачаалал өгдөггүй тул эмийг өндөр настангуудад хэрэглэхэд тохиромжтой.[3,4] Иймээс импортын бүтээгдэхүүнийг орлохуйц байгалийн гаралтай МНБ агуулсан пластырь эмийн гарган авах технологийг боловсруулж, шарх эдгээх үйлдлийг судалснаар цаашид эх орны үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх нь бидний судалгааны ажлын үндэслэл боллоо.

Зорилго: Нано пластырь эмийг бэлтгэж, арьсанд үзүүлэх үйлдлийг in vivo нөхцөлд үнэлэхэд оршино.

Зорилт:

1. Тохиромжтой тунгаар пластырь эм бэлтгэх технологийн боловсруулах, пластырийн чанарыг үнэлэх
2. Нано пластырь эмийн шарх эдгээх үйлдлийг судалж, үнэлгээ хийх.

Арга, аргачлал: Судалгааны ажлын хэрэглэгдэхүүн болгон МНБ агуулсан пластырь эмийг бэлтгэж ашиглана. Үүнд: мөнгөжүүлсэн нано бөөм, гидропропилметилцеллюлоз (ГПМЦ Е50), карбомер, Олейны хүчил, полиэтилен гликол (ПЭГ-400), глицерол, метанол, туслах бодисууд болон шинжилгээнд хэрэглэгдэх багаж, урвалжууд ашиглана. Шарх эдгээх үйлдлийг тогтоох туршилтад BALB/c үүлдрийн хулгана, аналитик жин, кетамины гидрохлорид 50 мг/мл, 0.9%-ийн Натрийн изотоник уусмал, 10%-ийн формалины уусмал, зах зээлд байдаг үрэвслийн эсрэг пластырь эм, үсний машин, мэс заслын хутга болон хайч, пенсепт буюу хямсаа, мэс заслын оёдол, зүү баригч, тариур, уян боолт, уян зүүний наалт, цаасан скоч, ариун сав, пипетка, спирттэй арчдас, цэнхэр спирт, хөвөн, бинт, хуурай салфетка зэргийг ашиглана. Шарх үүсгэхдээ хулганы нурууны үсийг 4±0.2см2 хэмжээтэй хусч, арьсыг 70% этилийн спиртээр халдваргүйжүүлж, кетамин гидрохлоридийн 0.2 мл/кг тунгаар тооцож арьсан дор тарьж мэдээгүйжүүлэн d=4мм хэмжээтэй шарх үүсгэнэ. Туршилтын амьтдыг сөрөг хяналтын, эерэг хяналтын, туршилтын 1,2,3-р бүлэг буюу нийт 5 бүлэг болгон хуваж, бүлэг тус бүрт 6 хулгана байхаар тооцов. Сөрөг хяналтын бүлэгт шарх үүсгэсэн бөгөөд эмчилгээний пластырь огт наахгүй зөвхөн натрийн хлоридын 0.9%-ийн изотоник уусмалаар цэвэрлэж, шавшина. Эерэг хяналтын бүлэгт БНСУ-д үйлдвэрлэсэн шархны наалтийг нааж хэрэглэв. Туршилтын бүлгийг дотор нь 3 хувааж, туршилтын 1-р бүлэгт 50 мг/кг, туршилтын 2-р бүлэгт 75 мг/кг, туршилтын 3-р бүлэгт 100 мг/кг тунтай бэлтгэсэн нано пластырийг нааж шарх эдгээх үйлдлийг харьцуулан судлав.

Үр дүн:

1. МНБ-ийг тохиромжтой тунгаар пластырь эмийн хэлбэрт оруулж, бэлтгэх технологийн бүдүүвчийг боловсруулсан үр дүн:

МНБ агуулсан пластырь эмийг цутгах аргаар бэлтгэсэн. Туслах бодисоор гидрофиль (ГПМЦ Е50) болон гидрофоб (Карбомер) полимеруудыг ашигласан. Полимеруудыг шаардлагатай харьцаагаар жинлэн авч, 30 мл дихлорометан:метанол (1:1) уусгагчийн холимог болон 96%, 60% спиртэнд уусгаж тасалгааны темпратурт 6 цаг байлгаж, МНБ тохиромжтой тунгаар жинлэж бэлтгээд ПЭГ 400 (30%) болон глицерол (1%) уусмалдаа нэмээд байлгасны дараа пластырийн материалд цутгаж, тасалгааны температурт хатаана. Бэлэн болсон пластырь эмийг сайтар цэвэрлэж, савлаж хадгалсан. (Зураг 1.)



Зураг 1. Пластырь эмийг тохиромжтой тунгаар агаар оруулахгүй 2 цагийн турш бэлтгэх технологийн бүдүүвч



Зураг 2. МНБ тохиромжтой тунгаар тооцож, пластырийн материалд цутгаж бэлтгэсний үр дүн

Шарх эдгээх тунг туршилтын 22±2 г жинтэй 3 бүлэг хулганад тааруулан МНБ-ийг 50 мг/кг, 75 мг/кг 100мг/кг-аар тооцож, 1 ширхэг пластырьд 0.0011 г, 0.0017 г, 0.0022 г МНБ агуулахаар пластырийг бэлтгэсэн. (Зураг 2.)

2. МНБ агуулсан пластырь эмийн чанарыг үнэлсэн дүн:

Бэлэн болсон пластырь эмийн чанарын үзүүлэлтүүдийг тус бүр 5 удаагийн давтамжтайгаар тооцоолж хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Бид гарган авсан нано пластырь эмийн арьсаар нэвтрэх чадварыг in vitro нөхцөлд Franz diffusion cell аргаар тодорхойлж Зураг 3 болон Хүснэгт 1-т үзүүлэв.

Хүснэгт 1. МНБ агуулсан гоюуны эмийн бодисын арьсаар нэвтрэх чадварыг In vitro нөхцөлд тодорхойлсон дүн

	0цаг	0.5цаг	1цаг	2цаг	4цаг	8цаг	12цаг	24цаг
Эмийн бодисын нэвтрэлт (%)	0	9.37	19.45	30.23	38.13	41.16	45.74	50.95

Үүнээс үзэхэд нано пластырь эмийн бодис нь арьсаар нэвтрэх чадвар нь илүү байна.

Гарган авсан нано пластырь эмийн чанарыг гадна байдал, дундаж жин, зузаан, сунах чадвар, хөөх чадвар, нугалалт тэсвэрлэх чанар, чийглэг, эмийн бодисын арьсаар нэвтрэх чадвар, эмийн бодисын агууламж зэргээр үнэлэхэд чанарын шаардлага хангаж байв.

МНБ агуулсан пластырь эмийн шархны эдгэрэлтийн үр дүн:

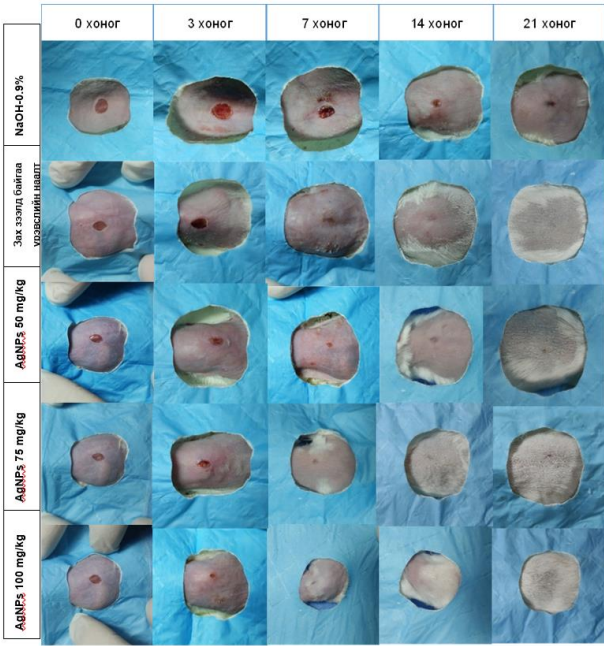
Нийт 5 бүлэг ба нэг бүлэгт 6 хулганад туршилт хийсэн. Туршилтын 22±2 г жинтэй 3 бүлэг хулганад тааруулан МНБ-ийг 50 мг/кг, 75 мг/кг 100мг/кг-аар тооцож, 1 ширхэг пластырьд 0.0011 г, 0.0017 г, 0.0022 г МНБ агуулахаар пластырьг бэлтгэж, тасалгааны температурт сэрүүн хуурай газарт хадгалсан. Сөрөг хяналтын бүлэгт шарх үүсгэсэн бөгөөд ямар нэгэн пластырь наагаагүй зөвхөн натрийн хлоридын 0.9%-ийн изотоник уусмалаар цэвэрлэж, шавшив. Эерэг хяналтын бүлэгт БНСУ-д үйлдвэрлэсэн шархны наалтийг нааж хэрэглэв. (Зураг 3)



Зураг 3. Туршилтийн 1,2,3 бүлэгт болон эерэг хяналтын бүлэгт хэрэглэсэн наалт

Туршилтын 21 хоногийн турш бүх амьтдын биеийн жин буураагүй эсэргээрээ бага
зэргийн жин нэмэх эсвэл жин өөрчлөгдөөгүй байлаа.

Шархны эдгэрэлтийн талбайг эхний 7 хоногийн байдлаар Image G програмаар хэмжиж үзэхэд сөрөг хяналтын бүлгийн хувьд эдгэрэлт явагдаагүй байсан ба бусад бүлгүүдийн хувьд эдгэрэлт сайн явагдсан. Сөрөг хяналтын, эерэг хяналтын болон туршилтын бүлгүүдэд шарх үүсгэж, бэлдмэлүүдийг хэрэглэснээс хойш 0, 3, 7, 14 хоногуудад шархны эдгэрэлтийг ажиглаж, хэмжилт хийв. Сөрөг хяналтын бүлгийн хувьд 14 хоногийн турш шархны хэмжээ маш бага хэмжээгээр багассан ба эдгэрэлт явагдаагүй. Эерэг хяналтын бүлгийн хувьд 7 дахь хоногт шархны хэмжээ 2 мм диаметртэй болж багасан, 14 дахь хоног дээр бүрэн аньж соривжсон.



Зураг 4. Шарх эдгэрэлтийн харьцуулсан үр дүн

Туршилтын 1-р бүлгийн хувьд 7 дахь хоногт 1.5 мм диаметртэй болж багасаад, 12 дахь хоногт бүрэн аньж соривжсон. Туршилтын 2-р бүлгийн хувьд 7 дахь хоногт шархны хэмжээ 1.2 мм диаметртэй болж жижгэрсэн. 10 дахь хоногт бүрэн аньж, сорвижсон. Туршилтын 3-р бүлгийн хувьд 5 хоногт шархны хэмжээ 1 мм диаметртэй болж жижгэрсэн ба 7 дахь хоногт бүрэн аньж, сорвижсон. (Зураг 4)

Хэлцэмж: Бид судалгаандаа судлаач Э.Билгүүн нарын (2023) “Мөнгөжүүлсэн нано бөөм гарган авах технологийн судалгаа” болон судлаач Э.Жагзмаа нарын (2023) “Мөнгөжүүлсэн нано бөөм агуулсан гоюу эмийн технологийн судалгаа”-нд үндэслэн ганганы хандыг ашиглаж био-нийлэгжүүлэх аргаар гарган авсан мөнгөжүүлсэн нано бөөмийг ашиглав.[1,3] Судлаач Жагзмаа нарын (2023) судалгаанд Мөнгөжүүлсэн нано бөөм агуулсан гоюу эмийг тодорхой нэг тунгаар бэлтгэсэн[3] ба бид шарх эдгээх тунгаар хулганы грам жинд тааруулж тунгийн тохируулга хийж бэлтгэн, савлаж хаягласан.

Эрдэмтэн Thirumurugan Gunasekaran нарын (2012) судалгаанд5 мөнгөжүүлсэн нано бөөмийн мөнгөн нано хэсгүүд нь шарх, түлэгдэлтийн консерватив эмчилгээнд үйлчилгээ сайтай үр дүн гарсан байна.[5] Мөнгөний нано бөөмийн шарх эдгээх нарийн механизм одоог хүртэл тайлагдаагүй хэмээжээ.

Ankush Kumar нарын (2022) судалгаанд МНБ нь

ясны эдгэрэлт, шүдний эмчилгээ, шарх эдгээх, эмийн бодисыг зөөвөрлөх, бактерийн эсрэг үйлдэл үзүүлдэг, хүний биед сөрөг нөлөө багатай зэрэг олон давуу талуудтайгаас гадна бусад металл нано бөөмүүдээсээ илүү үйлчилгээ сайтай хэмээн дурдсан байна.[6]

Masood Adibhesami нарын (2017) судалгаагаар мөнгөний нано хэсгүүдийн нянгийн эсрэг үйлчилгээг 7 долоо хоногтой цагаан хулгана дээр S.aureus халдварлуулаад түүнийгээ тоолж, шарх эдгэрэлтийг Гентамицинтай харьцуулан судалсан байна.[7] Судалгаагаар эмчилгээ хийснээс хойш 14, 21 хоногийн дараа AgNP (0.08 мг /кг-1) тунтай нь Гентамицинтай ижил үр дүнтэй буюу AgNP (0.04 мг/кг-1) тунтайгаас илүү үр дүнтэй шарх эдгээсэн байсныг тогтоосон байна.[7] Энэхүү судалгаа нь бидний хийсэн 100мг/кг тунтай МНБ агуулсан пластырийн шарх эдгээх үр дүнтэй дүйж байгаа юм.

Судлаач A.A.H. Abdellatif (2023) нарын МНБ агуулсан тос нь шархны эдгэрэлтийг түргэсгэж, мөхлөгт эд үүсэх үйл явц, эпителийн эдийн өсөлтийг сайжруулж байгааг мэдээллэсэн байна.[8]

Бидний судалгааны үр дүнгээр 100мг/кг тунгаар бэлтгэсэн пластырийн шарх эдгээх үйлдэл нь бусад тунгаасаа илүү сайн байсан ба эдгэрэлтийн хугацаа богино байлаа. Бидний бэлтгэсэн нано пластырь эм нь бусад гадны судлаачдын хийсэн судалгааны үр дүнгүүдтэй шарх эдгээх үйлдэлээрээ дүйж байна. Цаашид бид пластырь эмийн эмнэлзүйн судалгааг үргэлжлүүлэн хийж, чанарыг үнэлэх ҮФӨ боловсруулан баталуулж, үйлдвэрлэх технологийг үйлдвэрлэлд нутагшуулж, эмчилгээний практикт нэвтрүүлэх ирээдүйн төлөвлөгөөтэй ажиллаж байна.

Дүгнэлт:

1. Бид МНБ-ийг ашиглан пластырь эмийн хэлбэрт оруулах технологийн судалгааг хийж, бэлтгэх технологийн бүдүүвч боловсруулсан ба бидний гарган авсан нано пластырь эмийн чанарыг үнэлэхэд чанарын шаардлага хангаж байв.

2 Пластырь эмийг 50мг/кг, 75мг/кг, 100мг/кг тунгаар бэлтгэн, стандарт эмтэй харьцуулан шарх эдгээх үйлдлийг судлахад 100мг/кг тунтай пластырь нь богино хугацаанд шархыг хурдан эдгээж, сорвижилт бага үүсгэж байна.

Ном зүй:

1. Э.Билгүүн 2023 оны "Зарим ургамлын хандыг ашиглан бионийлэгжлийн аргаар мөнгөжүүлсэн нано бөөм гарган авах"

2. 2022 оны эрүүл мэндийн статистикийн лавлага

3. Э.Жагзмаа 2023 оны "Мөнгөжүүлсэн нано бөөм агуулсан гоюу эм бэлтгэх технологийн судалгаа"

4. Nanoparticle-Enabled Transdermal Drug Delivery Systems for Enhanced Dose Control and Tissue Targeting

5. Thirumurugan Gunasekaran, MPharm, PhD, Tadele Nigusse, MScb, Magharla Dasaratha Dhanaraju, MPharm, PhD, "Silver Nanoparticles as Real Topical Bullets for Wound Healing"

6. Ankush Kumar, Vishakha 2022 "A review on silver nanoparticles focusing on applications in biomedical sector"

7. Masood Adibhesami1; Malahat Ahmadi2; Amir Abbas Farshid3; Farshid Sarrafzadeh-Rezaei4; Bahram Dalir-Naghadeh5 "Effects of silver nanoparticles on Staphylococcus aureus contaminated open wounds healing in mice: An experimental study" 2017; 8 (1) 23 - 28*

8. AAH Abdellatif, OA Rugaie, FA Alhumaydhi, NS Tolba, AM Mousa , Eco-Friendly Synthesis of Silver Nanoparticles by Nitrosalsola vermiculata to Promote Skin Wound Healing

Effects of silver nanoparticles on open wounds healing in mice

Nurimbyek Kh[1], Akhyerke Kh[1], Anudari B[1], Yerbolat K[2], Zolbayar B[3],Maralmaa Ts[1], Shinezaya D[1], Sukhbat B[4], Otgonbat B[1], Galindev B[5], Otgonsuren D[1].

[1]School of Pharmacy, MNUMS
[2]Gobi-Altai Medical School, MNUMS
[3]Department of Traumatology and Orthopedics, School of Medicine, MNUMS
[4]School of Nursing, MNUMS
[5]Institute of Biomedical sciences, MNUMS
E-mail: nurkaq0321@gmail.com,
Tel:+976-95612902

Background: In recent years, there has been a lot of research on the possibility of replacing antibiotic treatment, and MNB is considered suitable for use as an alternative to antibiotics because it inhibits the resistance of multidrug-resistant bacteria and has excellent antibacterial properties. According to health statistics for 2022 in Mongolia, 44,903 new cases of purulent skin inflammation were registered in outpatient reports and 1,745 new cases were reported in inpatient reports. Therefore, there is a great demand for medical plasters, and the need to carry out extensive research on the form of medical plasters containing nanoparticles and introduce them into production and use them for treatment is the basis of our research.

Aim: The aim is to evaluate the effect of silver nanoparticles-containing drugs on the skin in vivo.

Materials and methods: In our study, we used a transdermal patch containing silver nanoparticles, hair clipper, ketamine hydrochloride, 10% solution of formalin, pipette, test tube, prepared and blank slides, cover slips, Pair of tweezers, surgical scissors, forceps, sterile bipsy punch, syringes, alcohol pads, adult male BALB/c albino mice and other tools. Mice of (weight : 22±2 g) were used used in this study. Mice were divided into two groups(n=5) randomly, kept under periods of 12 hr light and 12 hr dark specific patogenic-free conditions. The mice were kept on standart pellet diet and water ad libitum for two weeks to be acclimatized prior to the investigation.

48 hours after using the first dose of the patch, replace it with a new patch. The experimental animals were divided into including control (normal saline), positive control MRSA patch (Korea), and experimental groups AgNPs (50mg/kg), AgNPs (75mg/kg) and AgNPs (100mg/kg) , or a total of 5 groups, and each group had 6 mice.

Results: The dose of silver nanoparticles was calculated as 50mg/kg, 75mg/kg and 100mg/kg for BALB/c white mice (weighing 22±2 grams), and 1 piece transdermal patch was measured to contain 0.0012g, 0.0017g, and 0.0023g prepared. The prepared transdermal patch was stored in at room temperature.

Day 0 photographs were taken immediately after the injury. The wound healing was investigated by capturing digital photographs on days 0,3,7,14 and 21 of the experiment. In order to evaluate healing performance, the induced wounds scar sizes were measured using Image G program.

Among the animals, healing rate of treated mice with AgNPs (50 mg/kg), AgNPs (75 mg/kg) and AgNPs (100mg kg-1) was significantly faster than mice treated with MRSA patch (made in Korea) and untreated. Topical application of AgNPs (75, 100 mg kg) and MRSA patch (made in Korea) increased the rate of wound healing significantly more than AgNPs (50 mg kg) and normal saline group. Wound healing in the AgNPs (50, 75, 100 mg kg) and MRSA patch (made in Korea) groups were nearly complete in day 21 after wound induction, whilst the wound in mice of control groups had not been healed entirely. No side effects were observed on body weight, general health and behavior of animals during treatment.

Conclusion: The wound healing action of silvered nanoplaster was directly dose-dependent, it was determined that the wound healing was faster at a dose of 100 mg/kg. Wounds heal faster than imported wound dressings.

Keywords: silver nanoparticle, wound healing, in vivo, patch