

## ДИКЛОФЕНАК НАТРИ РЕТАРД 100 МГ ШАХМАЛ ЭМИЙН ЧАНАРЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Төмөрбаатар Отгончимэг, Гүнээдондов Оюунцэцэг, Цэгмид Алтантуяа,  
Бадамжав Рэнцэн<sup>1\*</sup>

Эмийн технологийн тэнхим

<sup>1</sup>Эм Зүйн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль

\*Цахим шуудан: rentsen@monos.mn

## COMPARATIVE STUDY ON THE QUALITY OF DICLOFENAC SODIUM RETARD 100 MG TABLETS

Otgonchimeg Tumurbaatar, Oyuntsetseg Gungeedondov, Altantuya Tsegmid, Rentsen Badamjav<sup>1\*</sup>

Department of Pharmaceutical Technology

<sup>1</sup>Mongolian University of Pharmaceutical Sciences

\*Email: rentsen@monos.mn

### Abstract:

**Introduction:** Recently, there has been a significant focus on developing extended-release tablets that regulate drug release at a predetermined rate to maintain optimal therapeutic plasma concentrations. Extended-release formulations offer several clinical advantages, including reducing the frequency of drug administration, minimizing fluctuations in plasma drug concentrations, decreasing adverse effects, and improving therapeutic outcomes. According to Mongolia's national pharmaceutical policy, it is essential to conduct quality assurance and safety monitoring studies on imported substitute products included in the national essential medicines list. The policy also mandates the quality control of pharmaceuticals in internationally accredited laboratories compliant with MNS ISO/IEC 17025:2018 standards.

**Methods:** The quality control parameters of Diclofenac Sodium Retard 100 mg tablets from three different manufacturers were evaluated by the methodologies outlined in the United States Pharmacopeia USP32 and USP44. The study assessed physical appearance, average weight, weight variation, friability, dissolution, and quantitative drug content determination.

**Results:** The average weight and weight variation of Diclofenac Sodium Retard 100 mg tablets from three different manufacturers were as follows: Tablet A: (+3.60%, -2.84%), Tablet B: (+1.53%, -1.86%), Tablet C: (+2.53%, -1.96%). The friability and mechanical strength tests determined that all three tablets exhibited 99.9% friability resistance. The quantitative determination of Diclofenac Sodium content per tablet was: Tablet A: 0.098 g, Tablet B: 0.105 g, Tablet C: 0.104 g. Microbiological purity analysis showed that in all three tablets (A, B, and C), The total aerobic bacterial count was <101 CFU. The total mold and yeast count was <101 CFU and Escherichia coli was not detected. Dissolution test results showed the following percentage of drug released at different time points: Tablet A: 60 min: 16.1%, 120 min: 24.7%, 240 min: 39.6%, 360 min: 52.3%, 600 min: 73.6%. Tablet B: 60 min: 18.4%, 120 min: 26.1%, 240 min: 39.1%, 360 min: 55.8%, 600 min: 75.2%. Tablet C: 60 min: 18.6%, 120 min: 31.4%, 240 min: 52.9%, 360 min: 65.9%, 600 min: 77.0%. These results demonstrate that all tested tablets met the dissolution requirements of USP 44, 2021.

**Conclusion:** The findings indicate that the three manufacturers' Diclofenac Sodium Retard 100 mg tablets comply with the quality standards set by the United States Pharmacopeia (USP 32 and USP 44) and Mongolian Pharmacopoeia 2011.

**Keywords:** Dissolution, Quality Standards, Clinical Applications, Dosage Frequency, Controlled Release

### Судалгааны үндэслэл

“Эм” гэдэг нь өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, өвчнийг оношлох, эмчлэх зориулалттай, хүний физиологийн үйл ажиллагаанд нөлөөлөх үйлдэл нь эм судлал, эмнэлзүйн туршилтаар нотлогдсон, зохих тун, хэмжээгээр хэрэглэдэг, тодорхой хэлбэртэй бүтээгдэхүүн юм.<sup>1</sup>

Сүүлийн жилүүдэд цусан дахь эмийн идэвхт бодисын концентрацийг эмчилгээний хамгийн тохиромжтой түвшинд барихын тулд эмийн бодисыг хяналттайгаар урьдчилан тогтоосон хэмжээгээр зохицуулалттай чөлөөлөгддөг уртасгасан үйлдэлтэй шахмал эмийн хөгжүүлэлтийг ихээр хийх болсон.<sup>2,3</sup> Уртасгасан

үйлдэлтэй шахмал нь эмчлүүлэгчийн эм уух тунгийн давтамжийг багасгах, цусан дахь эмийн бодисын концентрацийн хэлбэлзлийг бууруулж гаж нөлөө багатай, үр дүнг сайжруулах зэрэг эмнэлзүйн олон давуу талыг бий болгодог.<sup>4</sup>

Диклофенак натри нь стероид бус бүтэцтэй үрэвслийн эсрэг эм бөгөөд урт хугацааны эмчилгээнд өргөн хэрэглэдэг. Хагас задралын хугацаа багатай ходоод гэдэсний замд гаж нөлөө үүсгэх өндөр эрсдэлтэй тул уртасгасан үйлдэлтэй шахмал эмийн хэлбэрээр хэрэглэх нь илүү зохимжтой байдгийг тогтоосон байна.<sup>4</sup>

ДЭМБ-ын зөвлөснөөр гишүүн орнууд эмийн зах зээлд бүтээгдэхүүн гаргахад төрийн бодлого баримталдаг бөгөөд төрийн бодлогыг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаанд Эмийн чанарын баталгааг хангах, хяналт тавих, эмийн мэдээлэл, сурталчилгаа явуулах гэх мэт гол цөм нь эмийн бүртгэл юм. Монгол улс 1992 онд хуралдсан “Эмийн үндэсний бодлого” анхдугаар бага хурлаас иргэдийг чанарын баталгаатай, аюулгүй эмээр үйлчлэх бодлого дэвшүүлэн түүнийг хэрэгжүүлэх зорилгоор эмийг улсын бүртгэлд 1994 бүртгэж эхэлсэн нь чанарын баталгааг хангах томоохон үзүүлэлтүүдийн нэг болсон юм. Монгол улсын эмийн бүртгэлийн “Licemed” мэдээллийн санд бүртгэлийн хугацаа хүчинтэй эм 2025 оны 01-р сарын 09-ний өдрийн мэдээллээр 4068 байна.<sup>5</sup>

Бүртгэлийн мэдээллийн сангаас Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийг нэр төрлөөр харахад 4 улсын 4 үйлдвэрлэгчийн 6 өөр нэр төрлөөр бүртгэгджээ. Үүнээс дотоодын Монос эмийн үйлдвэрт Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн хэлбэрээр үйлдвэрлэж байна.<sup>6</sup>

Үндэсний үйлдвэрлэгч болон импортын эмийн чанар аюулгүй байдал ижил чанартай болохыг харьцуулан судлах нь эм зүйн салбарын хийж хэвшүүлэх ажлын нэг юм.<sup>7</sup> Иймээс үндэсний үйлдвэрлэгч болон импортлогч нарын Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн чанарын үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлах, чанарын ялгаа байгаа эсэхийг тогтоох нь энэхүү судалгааны ажлын үндэслэл болж байна.

**Судалгааны зорилго:** Монгол улсад бүртгэлтэй 3 улсын 3 өөр үйлдвэрлэгчийн Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн

чанарын үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлах.

#### Судалгааны зорилт:

1. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмалын хими, физикийн үзүүлэлтийг тодорхойлох
2. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмалын микробиологийн цэвэршилтийг тодорхойлох

#### Судалгааны арга зүй:

##### 1. Дээж цуглуулалт

Эмийн мэдээллийн “Licemed” программд бүртгэлтэй Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн 3 үйлдвэрлэгчийн 100 мг хэмжээтэй дээжийг түүврийн аргаар цуглуулсан. Дээж бүрийн үйлдвэрлэгч, үйлдвэрлэсэн огноо, хүчинтэй хугацаа, цувралын дугаарыг зохих журмын дагуу хянасан.

##### 2. Дээжийн тодорхойлолт

Шахмал тус бүрийн шошго дээр 100 мг Диклофенак натри агуулсан, хадгалах хугацаа 2 жил гэж тэмдэглэсэн байна. Шахмал бүрийн битүүмжлэл алдагдаагүй, хайрцаг лацтай, Үйлдвэрлэгч тус бүрийн шахмалын гадна байдлыг мэдрэхүйн эрхтнээр тодорхойлсон.

##### 3. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн чанарын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох аргачлал

Монгол улсад бүртгэлтэй байгаа гурван үйлдвэрлэгчийн Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн гадаад байдал, таних урвал, дундаж жин, жингийн хэлбэлзэл, үрэлтийн хүчний үйлчлэлийг даах бат бөх чанар, уусалт, тооны тодорхойлолт, микробиологийн цэвэршилт зэрэг үзүүлэлтүүдийг АНУ-ын USP32, USP44, 2021, Монгол улсын үндэсний фармакопейн аргачлалын дагуу тодорхойлов.

#### Судалгааны ажлын үр дүн:

##### 1. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмалын гадна байдал, таних урвалыг тодорхойлсон дүн

Дээж тус бүрийн гадна байдлыг мэдрэхүйн аргаар, таних урвалыг Shimadzu HPLC - High performance liquid chromatography LC20-AD болон спектрофотометр Shimadzu UV-1900i багажийг ашиглан тодорхойлж үр дүнг Хүснэгт 1-д харуулав.

**Table 1. Evaluation of the Appearance and Identification Reactions of Diclofenac Sodium 100 mg Retard Tablets**

| Sample         | Requirements (U.S. Pharmacopeia USP-44, 2021) | Compliance |                         |
|----------------|-----------------------------------------------|------------|-------------------------|
|                |                                               | Appearance | Identification Reaction |
| Manufacturer A |                                               | +          | +                       |
| Manufacturer B |                                               | +          | +                       |
| Manufacturer C |                                               | +          | +                       |

Explanation: + suitable, -not suitable

Хүснэгт 1-с харахад Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн дээж тус бүрийн гадна байдал, таних урвал фармакопей шаардлагатай тохирч байна.

**2. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн дундаж жин, жингийн**

**хэлбэлзэл тодорхойлсон дүн**

Дээж тус бүрийн дундаж жин, жингийн хэлбэлзлийг жингийн аргаар Analytical Balance Sartorius BSA 224S багажийг ашиглан тодорхойлж үр дүнг Хүснэгт 2-д харуулав.

**Table 2. Evaluation of the Average Weight and Weight Variation of Diclofenac Sodium 100 mg Retard Tablets**

| Sample         | Average Weight (mg) | Weight Variation | Requirements (U.S. Pharmacopeia USP-44, 2021) | Compliance |
|----------------|---------------------|------------------|-----------------------------------------------|------------|
| Manufacturer A | 0.3131              | +3.60, - 2.84    | ±7.5%                                         | +          |
| Manufacturer B | 0.2998              | +1.53, -1.86     |                                               | +          |
| Manufacturer C | 0.2883              | +2.53, -1.96     |                                               | +          |

Explanation: + suitable , -not suitable

Судалгааны дүнгээс харахад 3 үйлдвэрлэгчийн Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн дундаж жин, жингийн хэлбэлзэл нь фармакопейн шаардлагатай тохирч байна.

**3. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн үрэлтийн хүчний**

**үйлчлэлийг даах бат бөх чанарыг тодорхойлсон дүн**

Дээж тус бүрийн үрэлтийн хүчний үйлчлэлийг даах бат бөх чанарыг Friability tester CS-2 багажийг ашиглан тодорхойлж үр дүнг Хүснэгт 3-д харуулав.

**Table 3. Evaluation of the Diclofenac Sodium 100 mg Retard Tablets Under Friability Tests**

| Sample         | Friability (%) | Requirements (U.S. Pharmacopeia USP-44, 2021) | Compliance |
|----------------|----------------|-----------------------------------------------|------------|
| Manufacturer A | 99.9           | NLT 99%                                       | +          |
| Manufacturer B | 99.9           |                                               | +          |
| Manufacturer C | 99.9           |                                               | +          |

Explanation: + suitable, -not suitable

Дээж тус бүрийн үрэлтийн хүчний үйлчлэлийг даах бат бөх чанар нь фармакопейд заасан шаардлагатай тохирч байна.

**4. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн уусалт тодорхойлсон дүн**

Дээж тус бүрийн уусалтыг Dissolution tester

RC-8 DS-1 багажийг ашиглан фосфатын буфер дээжийн уусалтыг тодорхойлж үр дүнг Хүснэгт  
ph= 7.5 уусмалын орчинд эм тус бүрээс 6 4-д харуулав.

**Table 4. Dissolution Tests of Diclofenac Sodium 100 mg Retard Tablets**

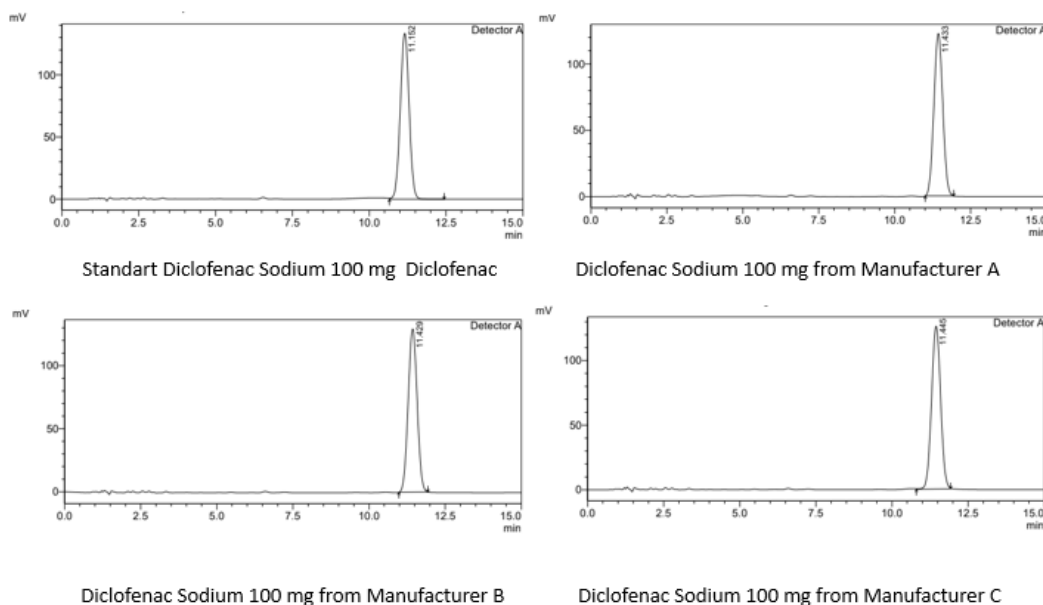
| Tablet         | Dissolution Time (minutes) |         |         |         |        | Requirements<br>(U.S.<br>Pharmacopeia<br>USP-44, 2021) | Compliance |
|----------------|----------------------------|---------|---------|---------|--------|--------------------------------------------------------|------------|
|                | 60'                        | 120'    | 240'    | 360'    | 600'   |                                                        |            |
|                | NMT28%                     | 20%-40% | 35%-60% | 50%-80% | NLT65% |                                                        |            |
| Manufacturer A | 16.1                       | 24.7    | 39.6    | 52.3    | 73.6   |                                                        | +          |
| Manufacturer B | 18.4                       | 26.1    | 39.1    | 55.8    | 75.2   |                                                        | +          |
| Manufacturer C | 18.6                       | 31.4    | 52.9    | 65.9    | 77     |                                                        | +          |

*Explanation: + suitable , -not suitable*

Гурван үйлдвэрлэгчийн Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн уусалт нь фармакопейд заасан шаардлагатай тохирч байна.

### 5. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмалын тооны тодорхойлолтыг тодорхойлсон дүн

Дээж тус бүрийн тооны тодорхойлолтыг Өндөр идэвхт шингэний хроматографи-High performance liquid chromatography LC20-AD багажийг ашиглан тодорхойлж үр дүнг Зураг 1-д харуулав.



**Figure 1. Assay test of Each Tablet Using High-Performance Liquid Chromatography (HPLC)**

Судалгааны дүнгээс харахад ӨИШХ аргын нөхцөл нь тооны тодорхойлолт хийхэд тохиромжтой байна. Хроматографийн гүйлгэлтээр Диклофенак натрийн баригдах

хугацаа 15 минут, пикийн RSD=1.7 байгаа нь стандарт болон дээжийн пикийн талбайн хэмжээ хазайлт бага, тооцоололт хийхэд бүрэн тохиромжтойг илтгэж байна.

**Table 5. Assay of Diclofenac Sodium 100 mg Retard Tablets**

| Sample         | Content (%) | Requirements | Compliance |
|----------------|-------------|--------------|------------|
| Manufacturer A | 0.098       | 0.09-0.11    | +          |
| Manufacturer B | 0.105       |              | +          |
| Manufacturer C | 0.104       |              | +          |

*Explanation: + suitable , -not suitable*

Хүснэгт 6-аас харахад дээж тус бүрийн тоон агууламж шаардлага хангаж байна.

**6. Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн микробиологийн цэвэршилт тодорхойлсон дүн**

Гурван үйлдвэрлэгчийн Диклофенак натри

100 мг ретард шахмал эмийн микробиологийн цэвэршилтийг АНУ-ын USP44 фармакопейн арга аргачлалын дагуу тодорхойлж үр дүнг хүснэгт 6-д харуулав. Судалгааны дүнгээс харахад бүх дээж фармакопейн шаардлагатай тохирч байна.

**Table 6. Microbiological Purity Assessment**

| Standard Method | Test Parameter                | Requirements (CFU/g)               | Sample           |                   |                   | Compliance |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------|
|                 |                               |                                    | Manufacturer A   | Manufacturer B    | Manufacturer C    |            |
| USP44-NF39      | Total Aerobic Microbial Count | No more than 10 <sup>3</sup> CFU/g | <10 <sup>1</sup> | < 10 <sup>1</sup> | <10 <sup>1</sup>  | +          |
| USP44-NF39      | Total Yeast and Mold Count    | No more than 10 <sup>2</sup> CFU/g | <10 <sup>1</sup> | < 10 <sup>1</sup> | < 10 <sup>1</sup> | +          |
| USP44-NF39      | Detect of Escherichia coli    | Absent in 1 g sample               | Not detected     |                   |                   | +          |

Explanation: + suitable , -not suitable

**Дүгнэлт:**

АНУ-ын USP44, 2021, МУҮ фармакопейн аргачлалын дагуу гурван үйлдвэрлэгчийн Диклофенак натри 100мг ретард шахмал эмийн чанарын үзүүлэлтүүдийг (гадна байдал, дундаж жин, жингийн хэлбэлзэл, үрэлтийн хүчний үйлчлэлийг даах бат бөх чанар, уусалт, тоон агууламж) тодорхойлоход бүх дээж фармакопейн шаардлагатай тохирч байв.

АНУ-ын USP44 фармакопейн аргачлалын дагуу микробиологийн цэвэршилтийг тодорхойлоход шаардлага хангаж байв. Эндээс дүгнэхэд Монгол улсын эмийн бүртгэлд бүртгэлтэй байгаа Диклофенак натри 100мг ретард шахмал эмүүд нь шахмал эмийн чанарын үзүүлэлтүүдийн шаардлагыг хангаж байна.

**Хэлцэмж:**

Монгол Улсын төрөөс эмийн талаар баримтлах бодлогод зайлшгүй шаардлагатай эмийн чанарыг хянаж олон улсын шаардлага хангасан итгэмжлэгдсэн лабораториор эмийн чанарыг баталгаажуулах талаар заасан байдаг.<sup>8</sup> Шахмал эмийн жингийн хэлбэлзлийг тодорхойлох нь эм үйлдвэрлэлийн зохистой дадал (GMP), шахмал эмийн тун хэмжээ, найрлага дахь агууламжийн ижил байдлыг баталгаажуулах явдал юм.<sup>9</sup> АНУ-

ын USP44 Фармакопейд 130мг-324мг жинтэй шахмал эмийн жингийн хэлбэлзэл  $\pm 7.5\%$  байх ёстой гэж заасан байдаг ба хэлбэлзлийн хязгаарыг давсан шахмалын тоо 2-с ихгүй байх нь фармакопейн шаардлагыг хангасан байна гэж үзнэ. Мөн Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал 1 цагийн дараа 28% ихгүй, 2 цагийн дараа 20-40%, 4 цагийн дараа 35-60%, 6 цагийн дараа 50-80%, 10 цагийн дараа 65% багагүй уусалттай байна гэж заасан.<sup>10,11</sup>

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд бид Монгол улсад бүртгэлтэй Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмийн чанарыг АНУ-ын USP32, USP44, 2021 фармакопейн аргачлалын дагуу шалгав. Судалгааны дүнд ижил тун бүхий гурван өөр үйлдвэрлэгчийн шахмалын дундаж жин, жингийн хэлбэлзэл, үрэлтийн хүчний үйлчлэлийг даах бат бөх чанар, уусалт, тоон агууламж, микробиологийн цэвэршилт зэрэг үзүүлэлтүүд АНУ-ын USP32, USP44, 2021 фармакопейн шаардлагатай тохирч байна.

Өмнөх судлаачид импортын болон дотоодын үйлдвэрийн Диклофенак натри ретард 100 мг шахмал эмийн уусалтыг тодорхойлоход 2 цагт 22,4%, 4 цагт 37,7%, 8 цагт 57,9% байгаа нь бидний судалгааны үр дүнтэй ойролцоо байна.<sup>12</sup>

Бусад судлаачийн судалгаанаас үзэхэд Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал чанарын харьцуулсан судалгаагаар жингийн хэлбэлзэл, бат бөх чанарын үзүүлэлт хоорондоо зөрүүтэй байсан. Харин бидний судалгаагаар гурван үйлдвэрийн Диклофенак натри 100 мг ретард шахмалын жингийн хэлбэлзэл, бат бөх чанарын үзүүлэлт фармакопейн шаардлагатай тохирсон.<sup>13</sup>

Бангладеш улсад хийгдсэн судалгаанд 10 үйлдвэрлэгчийн Диклофенак натри 100 мг ретард шахмал эмд хийсэн судалгаагаар дундаж жин, жингийн хэлбэлзэл, үрэлтийн хүчний үйлчлэлийг даах бат бөх чанар, уусалт, тоон агууламж зэрэг нь фармакопейн шаардлагатай тохирч байна.<sup>14</sup> Бидний судалгаагаар гурван үйлдвэрлэгчийн Диклофенак натри 100 мг ретард шахмалын чанарын үзүүлэлтийг тодорхойлсон судалгааны үр дүнтэй дээрх судалгааны үр дүн нийцэж байна.

#### Ном зүй

1. Эм эмнэлгийн хэрэгслийн тухай хууль, Нэгдүгээр бүлэг, 4 дүгээр зүйл, 45-46, х.х 3,5, 2025.
2. Brune K., Hinz B., The discovery and development of anti-inflammatory drugs. J. Arthritis Rheum, 50 (8), 2391-9, 2004.
3. Salvo F., Fourrier-Reglat A., Bazin F., Robinson P., Riera-Guardia N., Haag M., et al. Cardiovascular and gastrointestinal safety of NSAIDs a systematic review of meta-analyses of randomized clinical trials. J. Clin Pharmacol Ther, 89 (6), 50-66, 2011.
4. Poala B., Eleonora A., Luisa V., Stefano A., Adriana M., Diclofenac sodium multisource prolonged-release tablets comparative study on the dissolution profiles. J. Pharm Biomed Anal, 65 (1), 255-298, 2004.
5. Алтанцэцэг.П., Монгол улсын эмийн бүртгэлийн талаарх мэдээлэл, Эмийн мэдээлэл сэтгүүл, 5-6, х.х 6,1, 2024.
6. Эм эмнэлгийн хэрэгслийн хяналт, зохицуулалтын газар, Эмийн бүртгэлийн Licimed мэдээллийн сан, <http://www.druginfo.mohs.mn>.
7. Баянмөнх. А., Цэцэгмаа. С., Цэрэндулам. Л., Монгол улсын эмийн зах зээл дэх зарим ибупрофен шахмал эмийн IN-VITRO орчинд хийсэн чанарын судалгаа. Монголын эм зүй, эм судлал сэтгүүл №1 (20), 25-33, х.х 7,5, 2022.
8. Монгол Улсын төрөөс эмийн талаар баримтлах бодлого, Монгол улсын их хурлын тогтоол №57, 2-4, х.х 1, 2014.
9. Derry P., Derry S., Moore R. A., McQuay H.J., Single dose oral diclofenac for acute postoperative pain in adults. J. National Library of Medicine, 15 (2), 10-12, 2009.
10. Madan Mohan Gupta., et al Comparative Quality Control Study of Different Brands of Diclofenac Sodium Tablet Available in Local and Government Pharmacies by In-Vitro Testing. J. Medical Science, 12 (11), 6-8, 2020.
11. Yoshida I., et al "The applications of the content uniformity test and the weight variation test on process validation tests of multiple ingredient preparations" J. Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 47 (5), 678-83, 1999.
12. Мөнгөнтуул. Г., Энхзаяа. Б., Өлзийдулам. Д., Пүрэвсүрэн. С., Хүрэлбаатар. Л., Дикломон ретард 100 мг уртасгасан үйлдэлтэй шахмал эмийн уусалтын харьцуулсан судалгаа. Эрүүл мэндийн шинжлэх ухаан сэтгүүл vol. 17, №1 (55), 222-223, 2020.
13. Lachman. L. "The theory and practice of industrial pharmacy" 293-373, 2015.
14. Abdullah Al Ragib., et al Comparative study on quality analysis on marketed diclofenac sodium tablets of different brands available in Bangladesh. J. Life Sciences, Bioinformatics, Pharmaceutical and Chemical Sciences. 4 (4), 362-367, 2018.