

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет фармацевтичний
кафедра технології ліків**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «РОЗРОБКА СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МАЗІ ДЛЯ ЛІ-
КУВАННЯ РОЗТЯГНЕНЬ М'ЯЗІВ»**

Виконав: здобувач вищої освіти групи Фм18(4,6з)036
спеціальності 226 Фармація, промислова фармація освіт-
ньої програми Фармація

Олена ШЕВЧУН

Керівник: професор закладу вищої освіти кафедри тех-
нології ліків, д.фарм.н., професор Олександр КОТЕНКО

Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри аптек-
ної технології ліків, д.фарм.н.,
доцент Катерина СЕМЧЕНКО

Харків – 2023 рік

АНОТАЦІЯ

На основі аналізу літературних даних та екстемпоральних прописів розроблено склад мазі для лікування розтягнень м'язів. Враховуючи фізико-хімічні властивості інгредієнтів та основні підходи щодо технології м'яких лікарських форм запропоновано раціональну технологію пропису.

Зразки готували за загальними правилами приготування емульсійних мазей методом інверсії фаз. Фізико-хімічну стабільність носіїв вивчали із позицій їх стійкості щодо температури та центрифугування. Результати досліджень показали, що лише зразок маzewої основи № 3 витримує тести на термічну і колоїдну стабільність. Таким чином, саме він і був обраний для проведення подальших експериментальних досліджень. Робота викладена на 57 сторінках, включає 6 таблиць, 4 рисунки, 45 джерел літератури.

Ключові слова: олія гірчиці, олія сезаму, емульсійна основа, розтягнення м'язів.

ANNOTATION

Based on the analysis of literary data and extemporaneous prescriptions, the composition of the ointment for the treatment of muscle strains was developed. Taking into account the physico-chemical properties of the ingredients and the main approaches to the technology of soft dosage forms, a rational prescription technology is proposed.

The samples were prepared according to the general rules for the preparation of emulsion ointments by the method of phase inversion. The physicochemical stability of the carriers was studied from the standpoint of their stability in relation to temperature and centrifugation. The results of the research showed that only the sample of the ointment base No. 3 withstands the tests for thermal and colloidal stability. Thus, it was he who was chosen for further experimental research. The work is presented on 57 pages, includes 6 tables, 4 figures, and 45 literature sources.

Key words: mustard oil, sesame oil, emulsion base, muscle stretching.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. РОЗТЯГНЕННЯ М'ЯЗІВ. ПРИЧИНИ ТА ЛІКУВАННЯ	6
1.1. Етіологія та патогенез розтягнення м'язів	6
1.2. Сучасні підходи до терапії	13
Висновки до розділу 1	23
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Основні принципи формування показників якості МЛЗ	24
2.2. Об'єкти досліджень	30
2.3. Методи досліджень	33
Висновки до розділу 2	35
РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МАЗІ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ РОЗТЯГНЕННЯ М'ЯЗІВ	36
3.1. Теоретичне обґрунтування вибору АФІ у складі мазі для ліку- вання псоріазу.....	36
3.2. Вивчення зовнішнього вигляду, колоїдної та термічної стабільності модельних зразків мазевих основ.....	43
3.3. Вивчення рН, осмотичної активності модельних зразків мазевих основ.....	46
Висновки до розділу 3	48
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	50
Д О Д А Т К И	57

ВСТУП

Актуальність теми. Розтягнення м'язів – поширений вид травми, який передбачає мікророзрив м'язових волокон через надмірне натягування. Цей вид ушкодження часто має легку форму, але у випадку з великими м'язовими групами та сильними ушкодженнями потребує професійної медичної допомоги.

Розтягнення м'язів виникають через сильні навантаження – удари, падіння або різкі рухи. Пошкодження частіше виникають під час відносно слабких впливів на неготову м'язову групу, тобто не розігріту. Спричинити травми можуть:

- важкі фізичні роботи
- заняття спортом
- непередбачені випадки: удари, падіння тощо

Прискорити одужання та знизити негативні наслідки від цього виду ушкоджень здатна якісна перша допомога. У разі розтягнення м'язових волокон вона спрямована на:

- іммобілізацію та зниження навантаження
- кріотерапію (холод) із метою зниження набрякlostі та болісності

Лікування розтягнення м'язів починається саме з цих двох моментів. Їх доповнює використання місцевих препаратів у вигляді мазей.

Мета дослідження. Теоретичне обґрунтування та експериментальні дослідження щодо розробки складу та технології мазі на основі компонентів рослинного походження для лікування розтягнення м'язів.

Завдання дослідження:

- провести аналіз даних літератури щодо етіології, патогенезу, класифікації та сучасних підходів до лікування розтягнення м'язів;
- проаналізувати дані щодо застосування компонентів рослинного походження для застосування в терапії вказаної патології;
- обґрунтувати вибір діючих та допоміжних речовин лікарського засобу;

– на підставі експериментальних досліджень обрати технологію мазі обґрунтованого складу.

Предмет дослідження. Дослідження щодо обґрунтування складу та технології мазі на основі компонентів рослинного походження.

Об'єкти дослідження. Олія гірчиці, олія сезаму, емульсійна основа.

Методи дослідження. Органолептичні, технологічні, фізико-хімічні.

Практичне значення отриманих результатів. Обґрунтовано склад та технологію мазі з рослинними оліями.

Наукова новизна. Вперше обґрунтовано склад та запропоновано технологію мазі даного складу зігрівачої дії.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, огляду літератури (розділ 1), експериментальної частини (розділи 2 і 3), загальних висновків, переліку використаних літературних джерел, додатків. Робота викладена на 57 сторінках, включає 6 таблиць, 4 рисунки, 45 джерел літератури.

РОЗДІЛ 1

РОЗТЯГНЕННЯ М'ЯЗІВ. ПРИЧИНИ ТА ЛІКУВАННЯ

1.1. Етіологія та патогенез розтягнених м'язів

Згідно з МКБ-10 дана травма має код М 62.0. Розтяганням або дисторсією м'язів називають травму тканин зв'язково-м'язового апарату, що не викликає порушення їх анатомічної цілісності. Надмірне натяг м'язів відбувається через те, що навантаження, що діють на них, значно перевищують їх еластичність, а різкі рухи не збігаються з напрямом суглобів. Ушкодження м'язів нерідко супроводжуються крововиливами в їх товщу та хворобливими відчуттями. Розтягування за рівнем тяжкості варіюються від незначних ушкоджень до розривів тканин. Пошкодження зв'язок і м'язів спини є найнебезпечнішим випадком. Найуразливіші м'язи знаходяться в поперековому та шийному відділах.

Травмування м'язких тканин – це досить поширена причина вираженого больового синдрому, що можна усунути за допомогою різноманітних методів фізіотерапевтичного та медикаментозного впливів.

Розриви, забиття та розтягнення м'язів, сухожилів і зв'язок нерідко є результатами травмування через вплив механічних, термічних, електричних та інших факторів.

Сухожилля і зв'язки складаються із досить міцної сполучної структури, але, так чи інакше, вони схильні до травматизації. Як і м'язи.

Класифікація пошкоджень м'язких тканин

Відповідно до характеру травми поділяють на:

1. **Відкриті** (порушення цілісності шкірного покриву та слизових оболонок). Це рвані та різані рани; травми, отримані під час опіків, обмороження. Існує ризик інфікування.

2. **Закриті** (шкіра та слизові оболонки не пошкоджені). Ризик ускладнень. Поділяються на:

- **забої**, що супроводжуються болем і гематомами;
- **розтягнення** – пошкодження м'яких тканин через вплив двох сил, які впливають у різних напрямках;
- **струси** (травма утворюється при одночасному ударі або при постійних вібраціях);
- **стискання**. Таке травмування, що вплинуло на кровоносну систему, призводить до розвитку некрозу тканин через кисневе голодування;
- **розриви** – м'язові волокна ушкоджуються через навантаження.

Відповідно до походження пошкодження бувають:

1. Виробничі.
2. Невиробничі (побутові, спортивні, транспортні).
3. Умисні (під час озброєного нападу, бійки).

Фахівці виділяють такі ступені тяжкості розривів м'яких тканин:

I ступінь (або – розтяг). Видно розриви волокон, точкові внутрішньо тканинні кровотечі, з'являється набряклість, збільшується обсяг м'яза.

II ступінь (неповний розрив). Видно пошкодження волокон із вираженими внутрішньо тканинними крововиливами. Зв'язки, м'язи та сухожилля цілі.

III ступінь (розрив) – це розбіжність розірваних кінців, значна гематома. Видно дефекти зв'язок і сухожилля (розбіжність кінців на 1-3 см і накопичення рідини в області розриву).



Рис.1.1. Ушкодження м'язів

Розриви м'язів – це ушкодження, в якому порушується анатомічна цілісність скелетної мускулатури (часто травмується так зване «черевце» м'яза чи місце його переходу у сухожилля). Рідше ушкоджуються сухожилля, за допомогою яких м'яз кріпиться до кістки (спостерігається відрив м'яза від точки кріплення).

Розрив – це часто закрыта травма, оскільки еластичність шкірного покриву значно перевищує м'язову. Виняток – колючі та різальні рани.

Види ушкоджень м'язів:

1. Травматичні – утворюються через навантаження на м'яз.
2. Патологічні – виникають на тлі порушень структури м'яза.

Відповідно до ступеня пошкодження розриви поділяються на:

1. Повні розриви м'язів.
2. Неповні.

Відповідно до тривалості наявності травми:

1. Свіжа травма м'язів.
2. Несвіжа.
3. Застаріла.

Щодо локалізації:

1. Розрив черевця м'язів.
2. Розрив зони переходу до сухожилля.
3. Пошкодження сухожилля.
4. Періостальний розрив – це відрив в області фіксації до окістя.
5. Кортикальний – це відрив м'яза з ділянками окістя.

З урахуванням розміру пошкодження:

1. Малі.
2. Середні.
3. Великі.
4. Дуже великі.

Також наші лікарі керуються наступною класифікацією:

1. **Внутрішні** травми м'язів бувають фізіологічними (оборотні ураження волокон, утворення рубця) й анатомічними (наявність рубця).

Фізіологічні травми м'язів – це контрактура (спазм) та крепатура.

Анатомічні – розтягнення I ступеня (розрив м'язових волокон) і III ступінь (відрив м'язу).

2. **Зовнішні:**

- ступінь I (легкий забій, який викликає місцеву реакцію тканин);
- ступінь II (забій, який характеризується гематомою);
- ступінь III (значний забій – це руйнування волокон і повний розрив).

Для довідки:

Контрактура (або – спазм) – це зміни волокон без ушкодження сполучної тканини. Відбувається через порушення біохімічних процесів (підвищення тонуусу м'язів). Характеризується укороченням м'яза та больовим синдромом. Необхідності використання специфічних методів лікування немає.

Крепатура – це м'язова болючість, спричинена надмірним навантаженням. Сполучні тканини не пошкоджені. Лікування – симптоматичне. Диференціальний діагноз ставиться за наявності розтягнення м'яза (м'язів).

Розтягування (I ступінь) – це незворотні зміни м'язових волокон (некроз). Сполучні тканини не пошкоджені. УЗД показує невеликі розриви волокон. Лікується спокоєм і масажами.

Розрив волокон (II ступінь) – це незворотне ураження волокон і мінімальне пошкодження сполучних елементів. Лікується спокоєм і факторами росту, фізіотерапією (холодні компреси, магнітотерапія, масажі).

Розрив м'язу (III ступінь) – це численні пошкодження волокон і сполучних тканин. Характеризується утворенням внутрішньо м'язової гематоми. Втрачається м'язова рухливість та утворюється слабкість.



Рис.1.2 Пошкодження сухожилля.

Сухожилля – це специфічні структури, що складаються з колагенових волокон, за допомогою яких м'язи кріпляться до кісток. Вони передають зусилля мускулатури до скелета, що необхідне для виконання рухів.

Пошкодження сухожилля – це:

1. Розтягнення сухожилля, які бувають і патологічними (виникають і розвиваються через артрози, артрити).

2. Розрив – це розтягнення понад половини товщини сухожилля.

Небезпечні для пацієнта розриви. Вони бувають:

1. Повні (сухожилля відривається від кістки).

2. Неповні.

А також:

1. Відкриті розриви сухожилля – пошкодження сухожилля, нервів і кровоносних судин.

2. Закриті – ушкодження шкірного покриву відсутнє.

Якщо лікування було несвоєчасне, розрив сухожилля може призвести до:

- безперервного больового синдрому;
- утворення так званих «вузликів», які посилюють тертя, викликаючи хронічні запалення;

- пошкодження нервів, що, своєю чергою, призводить до оніміння та поколювання у кінцівках;
- подальших ушкоджень сухожиль;
- інвалідності.



Рис.1.3 Пошкодження зв'язок

Зв'язки суглобів – це сполучні волокна, призначені для з'єднання кісткових елементів певного суглоба. Найбільш поширені травми зв'язок – це:

1. **Розтягнення зв'язок** – це патологія, що характеризується надризом волокон і збереженням анатомічної цілісності органу.
2. **Розрив** – це травма зв'язки з порушенням її анатомічної безперервності через поперечне роз'єднання волокон.

Різниця між розтягненням і розривом не така вже і кардинальна – пошкодження цілісності волокон є. Однак, при розтягуванні спостерігається часткове порушення, при розриві – повне.

Фахівці визначили **три ступені тяжкості ушкодження зв'язок**:

1. **I ступінь (легке ушкодження)** – це мінімальні розриви волокон і формування зони ураження тканин: біль помірної інтенсивності, рухові функції не порушені, гематома відсутня.

2. **II ступінь (середнє пошкодження або неповний розрив):** в області суглоба – сильний біль, помітний набряк м'яких тканин, обмежені рухи.

3. **III ступінь (важкий розрив)** – роз'єднання волокон: інтенсивний і різкий біль, набряк у ділянці ушкодженого суглоба, гематома, порушення рухових функцій і патологічна рухливість.

Розтягнення чи розрив може визначити тільки травматолог.

Симптоми та причини пошкоджень м'яких тканин

Прояв пошкодження м'яких тканин залежить від локалізації патології, дії негативних факторів і від багатьох нюансів. Основні симптоми:

- больові відчуття в області травми;
- набряки м'яких тканин;
- гематоми, почервоніння, синюшність;
- кровотечі (за наявності відкритої рани).

Чинники, що збільшують небезпеку виникнення травм:

- відсутність фізичних навантажень або важкі тренування після тривалої паузи;
- порушення техніки під час виконання спортивних вправ;
- втома (зниження якості контролю за рухами);
- вік (м'язові та сухожильні структури стають менш міцними й еластичними);
- вагітність (гормональний збій);
- шкідливі звички;
- патології сполучної тканини;
- незбалансоване харчування;
- порушення ендокринної системи;
- дегенеративні хвороби опорно-рухового апарату;
- відсутність режимів «відпочинок-робота», «навантаження-відновлення» тощо.

1.2. Сучасні підходи до терапії

Неглибоке ураження гоїться самостійно через регенерацію клітин. Іноді потрібна консервативна терапія, що залежить від симптомів травми. З урахуванням індивідуальних особливостей організму пацієнта, призначаються знеболювальні препарати та медикаменти, що прискорюють процес відновлення тканин.

Для лікування легких ушкоджень потрібні:

- стан спокою;
- холодний компрес;
- компресійна пов'язка (перші 3 дні після травмування);
- уражена кінцівка повинна бути у піднятому стані (зменшення набрякості м'яких тканин);
- збалансоване харчування.

Незначні пошкодження м'язів, сухожиль і зв'язок можна вилікувати у домашніх умовах. Для цього потрібні базові засоби надання першої медичної допомоги.

При серйозному пошкодженні м'яких тканин відділення травматології Запорізької обласної клінічної лікарні пропонує наступні методи розв'язання проблеми:

1. **Накладання швів** при рваних і різаних ранах із попередньою антисептичною обробкою області ураження.
2. **Хірургічне закриття дефектів** необхідне при великих різаних ранах.
3. **Установка металевих конструкцій** (або інших допоміжних пристроїв) проводиться за наявності переломів або дроблення кісток.
4. **Попередження естетичних дефектів.** Оперативне втручання показано для мінімізації можливості появи та розвитку рубців і шрамів, а також різних ускладнень.

Для визначення відповідної пацієнтові тактики лікування проводяться:

- зовнішній огляд і збір анамнезу;

- рентгенологічне дослідження;
- УЗД;
- МРТ (визначення розмірів і локалізації ушкодження).

Якщо необхідно, травматолог накладає шину чи бандаж, що фіксує та забезпечує іммобілізацію кінцівки.

Лікування травмування м'язів



Тактику лікування ушкоджень м'язів спеціалісти відділення травматології визначають, спираючись на результати діагностичних досліджень. Так, при частих розривах призначається комплексне консервативне лікування, при повних розривах – оперативне лікування.

Консервативна терапія. Лікування пошкоджень м'язів без хірургічного втручання передбачає іммобілізацію травмованої області у певному положенні (кінці дефекту розташовані максимально близько). Накладається гіпсова пов'язка чи лонгета. Після цього призначаються фізіотерапевтичні процедури та ЛФК (до повноцінного відновлення м'язів).

Хірургічне втручання. Повні розриви м'язів усуваються зшиванням їхніх кінців. Відновлення після операції триває близько 1,5-2 місяців.

Лікування пошкоджень сухожилля

Неповний розрив сухожилля можна вилікувати консервативним шляхом:

- іммобілізація;

- кріотерапія;
- знеболювання;
- зняття запалення (медикаментозне лікування розриву сухожилля)

Повний розрив сухожилля потребує проведення хірургічної операції. Самостійно патологія не проходить, а більш того – ушкоджуються нерви та судини. Під час втручання хірурги-травматологи зшивають ушкоджені структури, після чого область травмування фіксується за допомогою гіпсових пов'язок.

Деякі клінічні випадки вимагають проведення пластики сухожилля чи повного видалення сухожилля.

Тривалість відновлювального періоду повністю залежить від складності ушкодження та від давності травмування (від 1,5 до 4 місяців).

Лікування травм зв'язок

При розтягуванні та неповному розриві зв'язок потрібна симптоматична медикаментозна терапія:

- нестероїдні протизапальні засоби – для зняття больових відчуттів та для усунення запалень;
- знеболювальні препарати;
- спеціальні гелі та мазі – проти набрякості та гематом;
- компреси для зігрівання пошкоджених ділянок (через 3-5 днів після пошкодження зв'язок суглобів).

При лікуванні пошкоджень зв'язок пацієнтові забороняється вживати алкоголь, займатися фізичними навантаженнями, які не були обговорені із фахівцями відділення травматології ЗОКЛ, а також не можна самостійно масажувати пошкоджену область.

При повному розриві зв'язки показана хірургічна операція (кінці сполучнотканинних волокон зшиваються). Після втручання необхідно пройти індивідуальний курс реабілітації, який обов'язково включає:

- ЛФК (для відновлення рухливості суглоба);

- фізіотерапевтичний комплекс;
- лікувальний масаж.

Ушкодження м'язів, сухожилів і зв'язок – це серйозні травми.

Найпоширенішим способом лікування м'язових травм легкої та середньої тяжкості є застосування зігрівальних гелів та мазей через 48 годин після розтягування та знеболювальних препаратів. Лікування роблять популярними препаратами, наведеними в таблиці:

Таблиця 1.1

Лікарські засоби для лікування розтягнення м'язів

Назва препарату	Склад	Ефект	Спосіб застосування, дозування
Діметилсульфоксид (гель, розчин, мазь)	Диметилсульфоксид	Анестезія та ліквідація запалень. Розчин застосовується для компресів, що розігрівають. Гель швидко проникає всередину шкіри та впливає безпосередньо на пошкоджені тканини.	Наносити на шкіру 1-2 рази на протязі 2 тижнів.
Диклофенак (таблетки, мазь, гель, ампули)	Диклофенак	Знімає больовий синдром та запалення. Мазь містить 0,3 г діючої речовини і активно проникає	75 мг на добу внутрішньом'язово протягом 1-5 днів, таблетки – 100-150 мг на добу. Гелі та мазі – 2-3 рази на

		через шкірний покрив і потрапляє в м'язи та суглоби.	добу втирати в шкіру протягом 2 тижнів.
Меновазін (мазь, розчин)	Рацементол	Меновазін застосовується для місцевої анестезії. Мазь «Меновазін» ефективна як розтирання.	Розтирати осередок запалення 2-3 рази на день протягом місяця.
Кетонал (таблетки, гель, крем, розчин для м/в)	Кетопрофен	Купує болі різної інтенсивності та походження. Кетопрофен у складі діє як при зовнішньому прийомі, так і при прийомі всередину. Препарат блокує роботу ферментів, які провокують запалення.	1 таблетки 2-3 рази на добу під час або після їди, розчин внутрішньом'язово – 1-2 рази на добу. Крем або гель застосовують для розтирання 2-3 рази на добу протягом 14 днів.
Ібупрофен (таблетки)	Ібупрофен	Знімає біль, запалення та жар. Ліки швидко поглинаються	Пити натще і між прийомами їжі згідно з рецептом та інструкцією.

		шлунково-кишковим трактом і виводяться нирками протягом 2 – 3 годин після прийому.	
Найз гель	Німесулід	Усуває запалення у м'язах та суглобах, гальмує руйнівні процеси у хрящах, знімає набряки та біль. Гель швидко вбирається шкірою, має приємний запах, не забруднює одяг.	Гель не втирають, а наносять на шкіру 3-4 рази на день.
Капсикам (мазь)	Камфора, диметил-сульфоксид, олія хвої	Має зігріваючий ефект на пошкоджених тканинах. Температура шкіри в місці застосування підвищується, і це стимулює кровообіг, що прискорює відновлення тканин	Мазь наносять на хвору ділянку шкіри і злегка втирають. Тривалість лікування – 10 днів.

Гепаринова мазь	Гепарин	Мазь має проти- запальну, знебо- лювальну дію. Гепарин переш- коджає утворен- ню тромбів зав- дяки розширен- ню судин.	Втирати у шкіру 2- 3 рази на добу протягом 3-7 днів.
Ксефокам (таб- летки, ін'єкції)	Лорноксикам	Знімає біль за рахунок при- гнічення фер- ментів синтезу ПГ і не змінює стан фізіологічних по- казників організ- му. Препарат не токсичний та швидко виво- диться з організ- му.	Добова доза пре- парату – 16 мг діючої речовини.

Місцеві препарати (препарати, які наносять безпосередньо на шкіру) є основою лікування шкірних захворювань. Системні препарати приймаються внутрішньо або вводяться у вигляді ін'єкцій та розподіляються по всьому організму. В окремих випадках, коли потрібна висока концентрація лікарського засобу на ураженій ділянці, лікар вводить ліки безпосередньо під шкіру (внутрішньошкірна ін'єкція).

Активний інгредієнт або лікарський засіб у препараті для місцевого застосування змішують з неактивним інгредієнтом (носієм). Транспортний засіб визначає консистенцію продукту (наприклад, густу та жирну або легку та водянисту), а також те, чи залишається активний інгредієнт на поверхні чи проникає через шкіру. Залежно від типу використовуваного носія одні й ті самі ліки можна вводити в:

- мазі
- креми
- лосьйони
- ванни та ванни
- піни
- рішення
- порошки
- гелі

Крім того, багато препаратів доступні у різних дозуваннях (концентраціях). Вибір засобу залежить від того, де застосовуватиметься препарат, як він виглядатиме, наскільки зручно наносити та залишати.

Фізіотерапія. Фізіотерапія застосовується для лікування розтягувань при використанні фізичних принципів, не викликає алергічних реакцій, м'яко впливає на організм і зміцнює імунітет.

Основними напрямками терапії є:

Магнітотерапія купує запалення у пошкоджених тканинах та активізує їх регенерацію.

Електрофорез доставляє ліки через шкіру за рахунок електронного поля.

Міостимуляція – Вплив на м'язи електричними імпульсами. Дозволяє відновити еластичність м'язів та зв'язок, зміцнити м'язовий корсет, покращити кровообіг, прискорити регенерацію пошкоджених тканин.

Лікування ультразвуком ґрунтується на дії звукових коливань частотою від 800 до 3000 Гц. УЗ-терапія зменшує біль та запалення, розсмоктує набряки, покращує кровообіг та відтік лімфи.

Споріднена методика – фонофорез, тобто одночасний вплив на організм УЗ та ліків. Лікування лазером використовується для запобігання болю та запаленням. Процедура триває від 10 хвилин, є абсолютно безболісною та добре поєднується з іншими методами лікування.

Масаж. Масаж можна робити через 48 годин після травмування. Процедура проводиться у два етапи: Підготовчий – масажується ділянка, яка розташована вище пошкодженої зони, що покращує кровообіг та дренаж лімфи. Для посилення ефекту масаж проводять і з хворого та зі здорового боку. Він здійснюється площинними та охоплюючими рухами долонь та пальців. Основний – проводиться у зоні ушкодження у напрямку венозного відтоку.

Вправи та гімнастика. Лікувальна фізкультура має на увазі ретельно дозовані навантаження на групи м'язів, які потрібно оздоровити та зміцнити. Лікувальні гімнастичні вправи діляться за двома принципами: анатомія – вправи спрямовані певні групи м'язів; інтенсивність – активні, у яких задіяно все тіло; пасивні – заняття для повністю або частково знерухомлених пацієнтів. ЛФК вимагає попереднього звернення до лікаря, оскільки самостійні заняття можуть зашкодити стану хворого.

Курс фізкультури призначає травматолог, а фахівець із лікувальної гімнастики формує вправи. Йогою можна займати в домашніх умовах. В основі цих занять лежить плавна, злагоджена робота м'язів та органів дихання. Завдяки цьому йога не тільки тонізує м'язи, а й приводить організм у стан рівноваги, покращує емоційне тло та розвиває спритність.

Фіксація. Якщо під час огляду травми не виявилось тріщин чи переломів кісток, то кінцівку фіксують у піднесеному стані кілька днів. Для іммобілізації кінцівки застосовують тейп-пластир або еластичний бинт: Тейп-пластир – підтримує м'язи та суглоби у нерухомому стані для

профілактики травматизму. Його еластичність відповідає еластичності шкіри людини, тому він не завдає дискомфорту при носінні і не обмежує людину в русі. Тейп піднімає шкіру над м'язами і може утримувати її в такому положенні близько тижня. Еластичний бинт застосовують при розтягуваннях, що супроводжуються забиттями для накладання гіпсової шини, що створює міцнішу фіксацію кінцівки. Хворий може знімати шину самостійно для розробки кінцівки та втирання лікувальних мазей. Перев'язку починають знизу-вгору, не допускаючи передавлювання судин.

Операція. При тяжких травмах, коли стався розрив м'язових волокон, їх зшивають. Хірургічне втручання має бути здійснене якнайшвидше, інакше в м'язах можуть відбутися незворотні процеси і подальше їх відновлення буде дуже важким.

Висновки до розділу 1

1. Розтягнення м'язів – актуальна й поширена проблема серед людей різного віку. Виражений больовий синдром, яким супроводжується вказана патологія, знижує працездатність, обмежує фізичну активність і зумовлює тривалий реабілітаційний період після травми.
2. У менеджменті ушкодження м'язів на сьогодні важлива роль відводиться адекватній терапії анальгезії, яку забезпечує застосування місцевих лікарських засобів.
3. В наш час у споживачів зростає інтерес до ліків, що містять продукти натурального походження. Також експериментальними дослідженнями доводяться переваги рослинних екстрактів та олій.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Основні принципи формування показників якості м'яких лікарських засобів

Фармацевтичними факторами, які в найбільшій мірі впливають на біологічну доступність м'яких лікарських форм, є характер допоміжних речовин і спосіб введення лікарських речовин в мазеву основу.

Так, наприклад, мазь із димедролом, приготована на вазеліновій основі, володіє поверхневою дією, а приготована на основі олії соняшникової, води очищеної і ланоліну – системним ефектом.

Вивчення впливу фармацевтичних факторів на біологічну доступність є обов'язковим при розробці та впровадженні в медичну практику мазей. Склад і технологія таких мазей регламентовані в нормативних документах. Це дозволяє виключити визначення біологічної доступності готових лікарських форм.

У той же час такі фармацевтичні фактори, як ступінь дисперсності лікарських речовин і їх розподіл в основі, виявляються безпосередньо в процесі виробництва мазей.

Відомо, що фармакологічний ефект мазі в значній мірі залежить від дисперсності лікарських речовин. Найбільш активні мазі, що містять речовини в розчиненому або тонко подрібненому стані.

Тому для контролю даних технологічних операцій передбачено визначення однорідності і розміру часток в мазі. Контроль однорідності здійснюється як візуально за зовнішнім видом мазі, так і за допомогою сучасних методів.

У ДФУ уніфіковано випробування «Метод визначення розміру часток лікарських речовин в мазі», яке дозволяє визначити не тільки розмір часток, але і їх рівномірний розподіл в основі.

Метод полягає в поміщенні проби мазі на предметне скло, фарбуванні основи відповідним для неї барвником і визначенні розміру часток на обмеженій площі з використанням біологічного мікроскопа.

Фарбування основи не тільки створює оптимальний фон для визначення розміру часток лікарської речовини, а й всебічно характеризує тип аналізованої мазі.

Так, розчином судану III фарбуються жирові, вуглеводневі і емульсійні основи типу вода / масло, а розчином метиленового синього – гідрофільні і емульсійні основи типу олія / вода.

У мазі мають бути відсутні частинки, розмір яких перевищує допустиму межу.

Виробництво мазей включає наступні технологічні стадії:

1. Вимірювання маси діючих речовин і основи.
2. Підготовка лікарських речовин і основи.
3. Введення речовин в основу і їх рівномірний розподіл в ній.
4. Упаковка та оформлення.

Залежно від складу мазі і властивостей лікарських і допоміжних речовин, що входять до її складу, деякі з цих операцій можуть бути суміщені.

Наприклад, сучасні автоматизовані лінії виробництва мазей у великих кількостях припускають стадію гомогенізації мазі, в результаті якої забезпечується як необхідна ступінь дисперсності лікарських речовин, так і рівномірний розподіл їх в мазевій основі.

На кожній із стадій приготування мазей можуть виникнути помилки як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру.

Об'єктивні помилки при вимірюванні маси лікарських речовин і основи обумовлені метрологічними характеристиками використовуваних засобів вимірювання маси. Крім того, при проведенні даних операцій в аптечних умовах можливі похибки суб'єктивного характеру, що сталися внаслідок неправильного вибору засобів вимірювання.

Помилки суб'єктивного характеру повинні бути виключені, в той час як об'єктивні похибки не повинні перевищувати допустимі граничні значення.

Підготовка лікарських речовин перед введенням в основу передбачає стадію подрібнення і (або) розчинення у відповідному розчиннику або частини основи. На стадії подрібнення також можливі втрати діючої речовини.

Для контролю цих похибок в блоці випробування мазей передбачається визначення кількісного вмісту лікарських речовин.

Вміст лікарських речовин в мазі заводського виготовлення зазвичай виражається у відносних одиницях (%). У такому випадку при використанні в кількісному аналізі титриметричного методу розрахунок вмісту діючих речовин в мазі здійснюється за формулою:

$$X = T \times V \times 100 / Q, \text{ де}$$

Q – наважка мазі, взята для аналізу, г.

Розрахунок вмісту лікарських речовин в мазі аптечного виготовлення здійснюється на загальну масу мазі за формулою:

$$X = T \times V \times P / Q, \text{ де}$$

P – загальна маса мазі за прописом, г.

Висновок про кількісний вміст лікарських речовин в мазі аптечного виготовлення робиться на підставі розрахунку відносного відхилення. Воно не повинно перевищувати допустимого відхилення.

На стадії перенесення мазі в тару для відпуску (у разі виготовлення мазі в аптечних умовах), або при розфасовці мазі в склянки або туби (в разі заводського виробництва) можливі втрати об'єктивного характеру, які будуть позначатися на загальній масі мазі.

Внаслідок неминучості цих втрат нормативними документами регламентується межа відхилень в загальній масі мазі. Даний показник визнача-

ється знаходженням фактичної маси мазі і подальшим розрахунком абсолютного і відносного відхилень.

Фактичну масу визначають за різницею між результатами зважування на технічних вагах з точністю до 0,01 г мазі в тарі, призначеної до відпуску, і тари після видалення з неї мазі, промивання в гарячій воді і висушування.

У блок випробування мазей обов'язково включають показники, що характеризують її стабільність. Порухення стабільності мазей може бути обумовлено як деструкцією лікарських речовин або основи, так і поєднанням цих процесів.

Однією з причин, що призводить до порушення стабільності, є мікробна забрудненість. В результаті життєдіяльності мікроорганізмів утворюються продукти, які можуть привести до зниження активності лікарських речовин і / або підвищення їх токсичності.

Мікробіологічна стабільність мазей забезпечується дотриманням санітарних норм і правил при їх виробництві, а також застосуванням консервантів. Однак мазі можуть бути контаміновані мікроорганізмами в процесі транспортування і зберігання. Тому ДФУ регламентує проведення випробування на мікробіологічну чистоту за методикою «Мікробіологічна чистота».

Випробування включає кількісне визначення життєздатних бактерій і грибів, а також виявлення певних видів мікроорганізмів.

Деякі мазі, наприклад, очні, повинні бути стерильними. Їх стерильність досягається дотриманням необхідних санітарно-гігієнічних умов і режиму стерилізації. Для таких мазей передбачається випробування на стерильність, про що повинні бути відповідні вказівки. Випробування на стерильність також уніфіковано і викладено в статті «Стерильність».

Найбільш поширеними хімічними процесами, що приводять до порушення стабільності мазей, є гідроліз і окислення основ.

Наприклад, жири, будучи складними ефірами вищих жирних кислот і гліцерину, можуть піддаватися гідролізу при наявності в складі мазі води.

В результаті гідролізу жирів утворюються вільні жирні кислоти, які, в свою чергу, підвищують кислотність мазі.

Жирові основи можуть також піддаватися окисленню під впливом кисню повітря на світлі або домішок металів зі змінною валентністю.

Окислення протікає по радикальному механізму з утворенням активних частинок.

Утворені вільні радикали прискорюють ланцюгової процес окислення, що призводить до накопичення різних продуктів з кисневмісними функціональними групами.

Продукти деструкції основ, зокрема, альдегіди і кетони надають мазі прогірклий запах. Крім того, вони можуть надавати безпосередню подразнюючу дію на шкіру і слизові оболонки при нанесенні мазі.

Утворені в результаті прогоркання основ активні частинки можуть ініціювати процеси розкладання лікарських речовин в складі мазей.

Таким чином, основними факторами порушення стабільності мазей є світло, волога, підвищена температура з'єднання металів зі змінною валентністю, в якості домішок тощо.

Тому упаковка і умови зберігання мазей повинні виключати вплив цих чинників. Мазі відповідно до вимог нормативних документів відпускають в тубах або банках зі скла, пластмаси і зберігають в сухому, прохолодному, захищеному від світла місці.

Стабільність мазі вивчають загальноприйнятим методом прискореного старіння. При цьому стабільність діючих речовин оцінюють по появі продуктів їх розкладання, а стабільність основи вивчають по процесам гідролізу і окислення з використанням показників кислотного, перекисного і йодного чисел, що визначаються за уніфікованими фармакопейними методиками.

Проведення даних досліджень дозволяє визначати терміни придатності при дотриманні умов зберігання і робить можливим виключення цих випробувань при оцінці якості готових мазей.

Однак особливого значення при цьому набуває контроль термінів придатності, упаковки та умов зберігання.

Крім цього, в блок випробування мазей включають і інші показники, що дозволяють контролювати їх стабільність. Так, зниження хімічної стабільності, зокрема, прогоркання жирової основи, призводить до зміни зовнішнього вигляду і появи невластивого для мазі запаху.

Порушення фізико-хімічної стабільності може призвести до зміни консистенції мазі або її розшарування.

Тому, крім контролю термінів придатності та упаковки, необхідно оцінювати зовнішній вигляд мазей і наявність запаху.

Більш об'єктивними показниками стабільності діючих речовин будуть їх кількісний вміст і відсутність специфічних домішок.

У деяких випадках, крім вищеназваних випробувань, проводиться визначення рН водної витяжки. Це випробування набуває особливої важливості при контролі якості очних мазей зважаючи на особливості їх застосування – нанесення мазі на слизову оболонку ока.

Таким чином, контроль якості мазей передбачає:

1. Контроль упаковки, оформлення і термінів придатності.
2. Контроль зовнішнього вигляду мазі і запаху.
3. Визначення загальної маси мазі.
4. Визначення розміру часток лікарських речовин (с) в мазі.
5. Визначення ідентифікації лікарських речовин, що входять до складу мазей.
6. Визначення рН водної витяжки.
7. Визначення специфічних домішок.
8. Визначення кількісного вмісту кожного з АФІ.
9. Визначення мікробіологічної чистоти мазі.

2.2. Об'єкти дослідження

Олія мигдалева (лат. *Oleum Amygdalarum*), *Amygdalae oleum virginum* (PhEur), Almond oil (BP, USP-NF, CAS № 8007-69-0); син.: bitter almond oil – жирна олія, що складається головним чином з гліцеридів лінолевої та пальмітинової кислот. PhEur 2005 описує олію мигдалеву, отриману холодним пресуванням достиглого насіння двох різновидів мигдалю звичайного (солодкого і гіркого) – *Amygdalus communis* L., var *dulcis* D.C. і *Amygdalus communis* L., var *amara* D.C. або їх суміші. За необхідності додають відповідний антиоксидант. USP 23 описує обрану олію як продукт, отриманий віджиманням насіння *Prunus amygdalus* Batsch (рід *Rosaceae*).

Олія мигдалева – це прозора жирна рідина, безбарвна чи блідожовтого кольору, без запаху, із приємним олійним (горіховим) смаком; не висихає на повітрі; не застигає при температурі $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, а лишається прозорою і рідкою. Властивості олії мигдалевої: $T_{\text{самозайм}} - 320\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{пл}} - 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, густина – $0,910\text{--}0,915\text{ г/см}^3$, кислотне число – не більше 2,0, йодне число 95–105, число омилення – 190–200. Олія мигдалева змішується із хлороформом і етером; розчинна в безводному спирті.

Олію використовують в якості розчинника: у педіатрії (ніжний проносний засіб у формі емульсії), для виготовлення розчинів і суспензій (для підшкірних і в/м ін'єкцій), у виробництві назальних спреїв, у препаратах для місцевого шкірного застосування. Олія піддається стерилізації при $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 1 год. Є стабільним продуктом і не гіркне впродовж тривалого часу. Зберігають в добре закупорених контейнерах у прохолодному, сухому, захищеному від світла місці.

Сезамова (кунжутна) олія, *Sesami oil raffinatum* (Ph Eur), Refined sesame oil (BP), Sesame oil (USPNF, JP, CAS № 8008-74-0), син.: Venne oil, gingelli oil, Lipovol SES, teel oil — суміш кислот, представлених у вигляді гліцеридів арахідонової (0,8%), лінолевої (40,4%), олеїнової (45,4%), пальмітинової (9,1%) і стеаринової (4,3%) кислот, а також у невеликій кількості

складний циклічний етер сезамін і глікозид сезамолін. Склад Сезамової олії може незначно змінюватись.

Сезамова олію отримують із достиглого насіння (містить 48–64% олії) культивованої рослини *Sesamum indicum* L. (род. Pedaliaceae) методом холодного пресування чи екстракцією з подальшим рафінуванням. Це прозора, світло-жовтого кольору рідина (колір можна поліпшити за рахунок додаткового рафінування), без запаху чи з легким приємним запахом і специфічним смаком. Застигає близько -4 оС з переходом у м'яку масу. С.о. змішується із хлороформом, етером, карбондисульфідом, гексаном і рідким вазеліном; нерозчинна у воді та практично нерозчинна в спирті (95%). Має такі числові показники: густина — 0,916–0,920 г/см³, точка самозаймання — 338 °С, точка затвердіння – 5 °С, показник заломлення $n_{D40}=1,4650-1,4665$; в'язкість (динамічна) — 43 мПа·с; кислотне число ≤ 2 , йодне число в межах 103–116; число омилення в межах 188–195; неомилюючих речовин не повинно бути $>1,5\%$.

Гірчична олія (USPNF, JP, CAS № 8056-75) – прозора рідина світло-жовтого кольору, змішується з ефіром, практично не розчинна в 96 % етанолі.

Відносна густина – 0,922, індекс рефракції – 1,475

Твін-80 (ЄФ 5 вид., С. 2270 Монографія «Polysorbate 80») – прозора масляниста рідина жовтого або коричнево-жовтого кольору зі слабким характерним запахом.

Легко розчиняється у воді, 96 % етанолі, етилацетаті, спирті метилового, в кукурудзяній і персиковій оліях, практично не розчиняється у вазеліновій олії.

Синтетичний емульгатор, що є складним ефіром.

Густина – 1,060-1,100 г/см³, рН від 6,00 до 8,00.

Емульгатор № 1 (ТУ У 24.1-22942814.027-2006) – тверда маса буруватого кольору, жирна на дотик. Практично нерозчинний у воді, розчиняється в ефірі і хлороформі. Змішується із жирами, рослинними і мінеральними оліями.

Комплексний емульгатор.

Суміш натрієвих солей сірчаноокислих ефірів високомолекулярних спиртів (кашалотового жиру або синтетичних із числом атомів вуглецю 16-18) і вільних вищих спиртів у співвідношенні 3:7.

Гліцерин моностеарат (CAS 123-94-4)

Дрібно гранульований воскоподібний порошок кольору слонов'ячої кістки без запаху, солодкий на смак. Температура плавлення від 63 до 68 °С. ГЛБ 3,6-4,2.

Розчиняється в гарячих мінеральних і базових натуральних маслах (нелетких), етанолі, хлороформі, ацетоні і ефірі. Практично не розчиняється у воді, але диспергується при додаванні невеликого відсотка мила або іншого ПАР.

Гліцерин (ДФУ 1.2, С. 409) – масляниста на дотик, майже безбарвна рідина. Дуже гігроскопічна. Змішується з водою і 96 % етанолом, мало розчинна в ацетоні, практично не розчинна у жирних і ефірних оліях.

Пропіленгліколь (ДФУ 1.1., 2004, с. 441) – в'язка, безбарвна рідина. Гігроскопічна. Змішується з водою і 96 % етанолом.

Представляє собою пропан-1,2-діол.

Вода очищена (ДФУ 1.1, С. 308-309) – безбарвна рідина без запаху і смаку.

2.3. Методи дослідження

Опис (органолептичні показники)

Здійснювали контроль зовнішнього вигляду зразків (колір, запах, консистенція) за відомими методиками ДФУ, 2.0.

Однорідність

Контроль однорідності здійснювали за методикою ДФУ 1.1, С. 511.

Колоїдна стабільність

Стабільність зразків визначали візуально – за відсутністю розшарування у пробірках, які наповнювали на 2/3 об'єму досліджуваними зразками.

Пробірки поміщали на водяну баню при температурі $(42,5 \pm 2,5)$ °С на 20 хв., після чого насухо витирали з зовнішнього боку і розміщували в гнізда центрифуги. Центрифугували протягом 5 хв. зі швидкістю 6000 об/хв.

Термічна стабільність

Стабільність зразків визначали візуально – за відсутністю розшарування у пробірках. Пробірки поміщали у термостат із температурою (40 ± 2) °С на 1 тиждень, потім у холодильник із температурою (10 ± 2) °С на 1 тиждень, після чого витримували протягом 3-х діб при кімнатній температурі $(1-25)$ °С).

Визначення рН

Визначення рН здійснювали згідно ДФУ 1.2, пункт 2.2.3, С. 46.

Осмотична активність

Визначення осмотичної активності проводили методом діалізу через напівпроникну мембрану в дослідах *in vitro*. Дослідження здійснювали при температурі $(37,0 \pm 0,5)$ °С. Діалізним середовищем була вода. Термостатували в ультратермостаті ТС-16А (Німеччина) із точністю $\pm 0,1$ °С.

Статистична обробка результатів

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень здійснювали за ДФУ 1.1, п. 5.3, С. 151.

Висновки до розділу 2

1. Визначено об'єкти дослідження, які були використані при розробці складу мазі, наведено їх характеристику.
2. Обрано методи експериментальних досліджень, які дозволяють отримати повні та достовірні результати.

РОЗДІЛ 3

ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МАЗІ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ РОЗТЯГНЕННЯ М'ЯЗІВ

3.1. Теоретичне обґрунтування вибору АФІ у складі мазі для лікування псоріазу

Фітотерапія, з успіхом застосовувалася протягом багатьох століть, в наш час, у зв'язку з розвитком хімічної і фармацевтичної промисловості, виявилася незаслужено відсунута на задній план. У медичній практиці нашої країни використовується понад 17 тис. лікарських засобів, близько 40 % яких випускаються з лікарської рослинної сировини.

Крім того, намітилася тенденція до ширшого використання фітопрепаратів як для лікування, так і для профілактики різних захворювань. Останні десятиріччя відзначаються активною роботою щодо раціонального використання лікарських рослин. Розробляються нові технології, що дозволяють використовувати комплексний склад лікарських рослин.

Зараз фітотерапія займає одне з перших місць за популярністю серед інших видів терапії. Будучи частиною природничої медицини, вона не розглядається як «альтернативна» по відношенню до традиційної терапії, а навпаки, доповнює останню.

Розширення європейського ринку фітопрепаратів, яке спостерігається за останні роки, є результатом зміни ставлення людей до свого здоров'я. Багато хворих відмовляються приймати препарати хімічного походження через їх серйозні побічні ефекти і просять лікарів призначати їм природні біологічні альтернативні засоби.

Збільшенню виробництва і продажів рослинних препаратів сприяють екологічний настрій населення розвинених країн, що прагне попереджати і лікувати хвороби за допомогою вітамінних, імуномодулюючих, заспокійливих засобів природного походження.

Німецькі вчені вважають, що фітотерапія – це «місток» між традиційними ліками (народними засобами) і високо науковою, емпірично обґрунтованою класичною медициною.

У європейських країнах, які мають більш давні традиції застосування лікарських рослин, в останні 20 років також спостерігається значне підвищення інтересу до використання рослинних препаратів.

Іншим фактором збільшення продажів рослинних препаратів в розвинених країнах стало збільшення кількості мігрантів з країн Азії та Африки, які традиційно віддають перевагу природним засобам лікування.

Пошук більш «м'яких», не настільки агресивних терапевтичних методів лікування, унікальні властивості багатьох лікарських засобів рослинного походження визначили швидке відродження в розвинених країнах інтересу до лікарських рослин і фітотерапії.

Хімічна природа більшості ліків рослинного походження набагато ближче людському організму. В ході тривалої еволюції людина пристосувалася до їх засвоєння, вони легше включаються в біохімічні процеси.

Практичний інтерес представляє можливість використання лікарських рослин в терапії широко поширених захворювань. Це відноситься до всієї області шлунково-кишкового тракту, печінки, жовчного міхура. Те ж стосується захворювань органів дихання, захворювань серцево-судинної, нервової, ендокринної систем. Не є винятком і травми.

Лікарські рослинні засоби безпечні для хворих, добре переносяться, не дають побічних явищ і в ряді випадків забезпечують позитивний стійкий клінічний ефект, підсилюють лікувальну дію синтетичних ліків і покращують їх переносимість.

Фітопрепарати з успіхом застосовуються для лікування хворих, які страждають декількома захворюваннями, підходять для тривалого лікування хронічних хвороб і для профілактики загострень. Таким чином в основі за-

стосування фітопрепаратів закладені принципи відновної, замісної, стимулюючої і симптоматичної терапії.

Загальна медикаментозна лікування дерматологічних захворювань має бути орієнтоване на етіологію і патогенез, який у більшості пацієнтів досить складний і обтяжений індивідуальними особливостями. Тому найкращим є фітотерапевтичний підхід. Він забезпечує лікування відразу ж по декількох напрямках, легко може бути індивідуально орієнтований і скоригований відповідно до мінливих станів хворого. Раціональна фітотерапія високоефективна і безпечна.

Лікарські рослини в процесі асиміляції синтезують різні органічні речовини, серед яких багато і фізіологічно активних сполук, які надають на організм людини характерну фармакологічну дію. До фізіологічно активних речовин відносяться глікозиди, алкалоїди, вуглеводи, ефірні і жирні олії, дубильні речовини, органічні кислоти, кумарини, вітаміни, фітонциди, полісахариди та ін.

Проте, не можна робити з фітотерапії панацею від усіх хвороб, бездумно і безконтрольно застосовувати фітопрепарати. Тільки розумне поєднання хіміотерапевтичних і фітотерапевтичних засобів на різних етапах захворювання може принести свої плоди.

Таким чином, сьогодні вельми актуальний пошук раціональних шляхів використання лікарських рослин та рослинної сировини відповідно до принципів сучасної фітотерапії – науки про діючі речовини лікарських рослин, їх фармакологічних і токсикологічних властивостях, про способи отримання лікарських форм з рослинної сировини, а також про раціональні основи використання рослин для профілактики і лікування різних захворювань.

Використання олії гірчиці в лікуванні розтягнення м'язів



Уже кілька століть тому люди знали, наскільки смачна та корисна гірчиця. Її використовували як у кулінарії, так і в медицині. Лікарі Стародавньої Греції та Риму вважали, що олія гірчиці виліковує проказу, а її зігрівальні властивості допомагають при застуді. Вважається, що батьківщина гірчиці – Китай. До Європи цю рослину-бур'ян випадково завезли з Азії разом з імпортованим просом та льоном.

Гірчична олія набула особливого статусу при дворі Катерини II. Імператриця вважала цю приправу вишуканим делікатесом та замовляла безпосередньо з Англії. Сьогодні гірчиця й гірчична олія визнані у всіх країнах світу не тільки завдяки відмінним смаковим якостям, а й унікальним лікувальним властивостям.

Гірчичну олію вирізняє високий вміст біологічно активних речовин, необхідних нашому організмові (вітаміни (E, A, D, K, P), поліненасичені жирні кислоти, фітостероли, хлорофіл, фітонциди, глікозиди тощо). Лінолева та ліноленова незамінні жирні кислоти, що містить олія гірчиці, покращують роботу серцево-судинної системи, нормалізують жировий обмін, підтримують оптимальний гормональний баланс, сприяють зміцненню імунітету, нейтралізують шкідливий вплив токсинів.

Антиоксидант вітамін А нормалізує обмін речовин, покращує зір, захищає шкіру та слизові оболонки від уражень, уповільнює процес старіння, підвищує імунітет.

Жиророзчинний вітамін Е у складі олії гірчиці необхідний для правильного засвоєння організмом вітамінів інших груп, нормалізації обмінних процесів, підтримки енергетичного балансу, він запобігає передчасному старінню та руйнуванню клітин організму. Цей потужний антиоксидант має імуностимулювальні, протизапальні, ранозагоювальні та омолоджувальні властивості; сприяє зниженню рівня холестерину, перешкоджає утворенню тромбів, зміцнює стінки кровоносних судин і капілярів.

Гірчична олія є джерелом вітаміну D (цього жиророзчинного вітаміну в гірчичній олії міститься в 1,5 рази більше ніж у соняшниковій). Вітамін D відповідає за стан кісток, бере участь в обмінних процесах, покращує роботу щитоподібної та статевих залоз, зміцнює ясна й зуби, регулює роботу серця та нервової системи.

Олія гірчиці містить речовини (фітонциди, хлорофіл, ізотіоціанати, сінегрін), що мають потужні бактерицидні та протипухлинні властивості. Комплекс цих компонентів гірчичної олії сприяє покращенню роботи серцево-судинної, травної, ендокринної, респіраторної систем організму людини.

Поліненасичені жирні кислоти стимулюють вироблення жовчі та нормалізують жировий обмін у печінці. Гірчична олія – це ефективна профілактика й один із компонентів комплексного лікування жовчнокам'яної хвороби, жирової дистрофії печінки, холецистити, гепатиту, цирозу.

Олія гірчиці покращує роботу серцево-судинної системи. Комплекс корисних речовин (вітаміни Е, К, поліненасичені жирні кислоти), що входить до складу олії, зміцнює капіляри, підвищує еластичність судин, нормалізує рівень артеріального тиску. Комплекс вітаміну Е, ненасичених жирних кислот та фітостеролів захищає організм від “поганого” холестерину. Регулярне вживання олії – ефективна профілактика анемії.

Завдяки глікозиду сінегрину гірчична олія має зігрівальну дію, сприяє покращенню кровообігу в місці локалізації запального процесу. Олія має знеболювальну, бактерицидну, протинабрякову та протипухлинну дію. Гірчична олія є компонентом багатьох лікувальних мазей та кремів, при-

значених для лікування подагри, артриту, поліартриту, люмбаго, міозиту, ревматизму, радикуліту. Спортсмени часто застосовують цю олію, щоб зняти напруження м'язів і зв'язок. Для зняття судом різного походження можна розтирати місце локалізації гірчиною олією. Олія гірчиці має антисептичну дію, тому її використовують для лікування різного роду травматичних уражень шкіри.

Гірчична олія нормалізує жіночий гормональний фон, тому її дуже корисно вживати при болях менструального або клімактеричного характеру. Багата на фітостероли, вітаміни D і K гірчична олія допоможе запобігти виникненню й розвитку остеопорозу – важкого ускладнення періоду менопаузи, пов'язаного з дефіцитом статевих гормонів у жіночому організмі. Ця рослинна олія є багатим джерелом омега-3, 6, 9, які беруть участь у формуванні мозку й нервової системи дитини, та вітамінів A і D, необхідних для повноцінного розвитку дитячого організму.

Бета-сітостерол, вітамін E покращують статеву і репродуктивну функції і в чоловіків, і у жінок. Фітостероли, поліненасичені кислоти нормалізують баланс жіночих гормонів, мінімізують ризик розвитку безпліддя у жінок, фіброзних захворювань молочних залоз, захворювань яєчників. Бета-сітостерол застосовують для профілактики та лікування таких захворювань чоловічої статевої системи, як простатит, аденома простати, рак передміхурової залози.

Гірчична олія сприяє активному живленню, пом'якшенню, очищенню та зволоженню шкіри, захищає від передчасного старіння, пов'язаного з дефіцитом жіночих статевих гормонів або з негативним впливом ультрафіолетових променів. Олія гірчиці є ефективним засобом лікування різного роду шкірних захворювань.

Властивості кунжутної (сезамової) олії

Олія з насіння кунжуту має лікувальну і загальну гармонізуючу властивість, вирішуючи широкий спектр внутрішніх і зовнішніх проблем в

організмі. Допомагає при виснаженні, недокрив'ї, кровотечах, прискорюючи темпи відновлення після затяжних хвороб.

Завдяки антиоксидантній дії кунжутна олія здатна зменшити пошкодження клітин, викликане вільними радикалами.

Одномісячне дослідження на щурах показало, що прийом кунжутної олії захищає організм від ушкодження клітин серця. При щоденному вживанні від 2 або 5 мл кунжутної олії антиоксидантна активність у щурів значно збільшилася внаслідок пригнічення таких з'єднань, як ксантинооксидаза та оксид азоту, які виробляють вільні радикали.

Протизапальні властивості кунжутної олії проявляються при сухому кашлі, задишці, застуді, хронічних запальних процесах, а також шкірних проблемах. Воно покращує склад крові, збільшує число тромбоцитів і впливає на згортання, позитивно відбиваючись на роботі серцево-судинної системи.

Завдяки нормалізації метаболізму і травлення олія ефективна при захворюваннях підшлункової залози, печінки. Проносний і глистогінний ефект використовують при лікуванні ферментативних розладів.

Олія надає знеболюючий і протиревматичний ефект і широко застосовується в лікувальному масажі при артриті, ревматизмі та остеохондрозі. У традиційній тайській медицині вона входить до складу ін'єкційних розчинів, мазей, пластирів і лініментів.

Використовуючи антиоксидантні та регенеруючі властивості, її використовують в якості базової олії при псоріазі, екземі та інших дерматитах, для догляду за старіючою шкірою. Вона здатна тонізувати, живити та відновлювати ліпідний баланс, тургор і колір шкіри.

На кафедрі технології ліків Національного фармацевтичного університету розробляється мазь із вказаними оліями для місцевого лікування розтягнення м'язів.

Розробку складу основи було здійснено з урахуванням вимог до дерматологічних мазей, які не повинні заважати функціям шкіри, мають ефективно зволожувати поверхню.

3.2. Вивчення зовнішнього вигляду, колоїдної та термічної стабільності модельних зразків мазевих основ

Для вибору структуроутворюючого компонента у складі основи досліджували можливість використання як емульгатора таких поверхнево-активних речовин, як твін-80, емульгатор № 1 та гліцерин моностеарат.

Нами було напрацьовано 5-ть зразків мазевих основ, що містили в якості олійної фази емульсійної системи рослинні олії, широко застосовувані у дерматологічній практиці, зокрема миндальну.

Відомо, що поєднання миндальної олії та гірчичної і сезамової із гідрофільними неводними розчинниками обумовлює наявність пом'якшуючої і зволожуючої дії препарату за рахунок утворення на поверхні шкіри захисного шару.

Крім того, вказані олії мають багатий амінокислотний склад, відновлюють епідермальний бар'єр, сприяють регенерації тканин.

В якості гідрофільної фази використовували гідрофільні неводні розчинники – гліцерин і пропіленгліколь у кількості 10 %, здатні забезпечувати помірну осмотичну активність препарату та запобігати пересушуванню і подразненню шкіри.

Крім того, позитивним моментом введення гідрофільних неводних розчинників до складу м'яких лікарських засобів є забезпечення стабільності останніх під час здійснення технологічного процесу.

Зразки готували за загальними правилами приготування емульсійних мазей методом інверсії фаз. Вибір даного методу ґрунтувався на результатах попередньо проведених експериментальних досліджень з вивчення стабільності зразків мазей, приготовлених прямим емульгуванням, поперемінним додаванням обох фаз до емульгатора та інверсією фаз.

Як показали проведені дослідження, стабільними при зберіганні залишались лише зразки основ, приготовлені методом інверсії фаз.

Мазеві основи оцінювали за органолептичними показниками, визначали їх колоїдну та термічну стабільність за загальноприйнятими методиками.

Органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків основ визначали за методиками Державної фармакопеї України.

Склади модельних зразків екстемпоральних мазевих основ наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Склади модельних зразків досліджуваних мазевих основ (%)

Назва компоненту	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
1	2	3	4	5	6
Олія гірчична	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Олія сезамова	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Олія миндальна	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Твін-80	3,0				3,0
Емульгатор № 1		8,0		7,0	
Гліцерин моностеарат			3,0		

Продовж. табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
Гліцерин	10,0		10,0		10,0
Пропіленгліколь		10,0		10,0	
Вода очищена	до 100,0	до 100,0	до 100,0	до 100,0	до 100,0

Фізико-хімічну стабільність носіїв вивчали із позицій їх стійкості щодо температури та центрифугування (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Фізико-хімічна стабільність досліджуваних зразків екстемпоральних
емульсійних мазевих основ**

Назва зразка	Термічна стабільність (візуально)	Колоїдна стабільність (візуально)
Зразок № 1	-	-
Зразок № 2	-	+
Зразок № 3	+	+
Зразок № 4	-	+
Зразок № 5	-	+

Результати досліджень показали, що лише зразок маzewої основи № 3 витримує тести на термічну і колоїдну стабільність.

Таким чином, саме він і був обраний нами для проведення подальших експериментальних досліджень.

3.3. Вивчення рН, осмотичної активності із модельних зразків мазевих основ

У зразку № 3, що витримував вказані випробування, досліджували рН, осмотичну активність.

Результати визначення наведені у табл. 3.4.

Визначення осмотичної активності проводили методом діалізу через напівпроникну мембрану в дослідах *in vitro*.

Дослідження здійснювали при температурі $(37,0 \pm 0,5)$ °С. Діалізним середовищем була вода Р. Термостатували в ультратермостаті ТС-16А (Німеччина) із точністю $\pm 0,1$ °С.

Таблиця 3.4

Результати вивчення рН та осмотичної активності досліджуваного зразка екстемпоральної емульсійної мазевої основи

Показник	№ 3
Значення рН	5,45±0,05
Осмотична активність	80 %

Як видно із даних таблиці 3.4, модельний зразок № 3 має значення рН найбільш наближене до нормального значення рН шкіри людини, що становить 5,00-6,00.

Крім того, проведене вивчення осмотичної активності показало, що він володіє помірною осмотичною активністю. Відомо, що саме мазі із нейтральним рН і помірною осмотичною активністю, що буде оптимальним для використання при лікуванні розтягнення м'язів.

Таким чином, на підставі проведених експериментальних досліджень була обрана емульсійна система наступного складу: олія гірчична - 10 %, олія сезаму – 10 %, олія соєва – 10,0 %; гліцерин моностеарат – 3,0 %; гліцерин – 10,0 %; вода очищена – до 100,0 %.

Висновки до розділу 3

1. Теоретично обґрунтовано вибір АФІ у складі мазі для лікування розтягнення м'язів – олія гірчиці та сезаму. Олії мають виражені зігрівальні та протизапальні властивості.

2. Здійснено вивчення зовнішнього вигляду, колоїдної та термічної стабільності модельних зразків мазевих основ. Для вибору структуроутворюючого компонента у складі основи досліджували можливість використання як емульгатора таких поверхнево-активних речовин, як твін-80, емульгатор № 1 та гліцерин моностеарат. Оптимальним визначено зразок маzewої основи № 3.

3. Проведено вивчення рН, осмотичної активності модельних зразків мазевих основ. На підставі проведених експериментальних досліджень для подальшого вивчення була обрана емульсійна система наступного складу: олія гірчична - 10 %, олія сезаму – 10 %, олія соєва – 10,0 %; гліцерин моностеарат – 3,0 %; гліцерин – 10,0 %; вода очищена – до 100,0 %.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз даних літератури щодо етіології та патогенезу розтягнення м'язів. Розглянуто існуючі класифікації та сучасні підходи до терапії вказаного захворювання.

2. Доведено актуальність компонентів рослинного походження для застосування в травматології для забезпечення комплексної дії препарату.

3. Теоретично обґрунтовано вибір діючих та допоміжних компонентів лікарського засобу.

4. Запропоновано технологію мазі.

5. Доведено стабільність мазі обраного складу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Екстемпоральні мазі: аналіз якості за сучасними вимогами / Л. П. Савченко, К. А. Умінська, В. О. Вракін, В. А. Георгіянц. Фармація ХХІ століття: тенденції та перспективи: мат. VIII Національного з'їзду фармацевтів України, Харків, 13-16 вересня 2016 р. У 2 т., Т. 1., Харків, Вид-во НФаУ, 2016. С. 210.
2. Мир лекарственных растений NSP: Иллюстрированный справочник / под ред. П.В. Дружинина, А.Ф. Новикова; сост. И. Турова. – М., 2010.
3. Савченко Л. П., Умінська К. А., Георгіянц В. А. Використання методу Headspace для експрес-аналізу екстемпоральної мазі з настійками календули та евкаліпту. Зб. наук. праць співробіт. НМАПО ім. П. Л. Шупика. 2017. Вип. 28. С. 115-122.
4. Фармакогнозия. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева. – СПб.: СпецЛит, 2010.
5. Almeida, I.F.; Maleckova, J.; Saffi, R.; Monteiro, H.; Goios, F.; Amaral, M.H.; Costa, P.C.; Garrido, J.; Silva, P.; Pestana, N.; *et al.* Characterization of an antioxidant surfactant-free topical formulation containing *Castanea sativa* leaf extract. *Drug Dev. Ind. Pharm.* **2015**, *41*, 148–155. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Alper A, Mesut G, Elif Mine K. Deep learning based skin cancer diagnosis. 2017 Jun 29 Presented at: 2017 25th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU); 15-18 May 2017; Antalya, Turkey. [[CrossRef](#)]
7. Alper B, Mehmet Emin Y, Hasan B, Abdullah Ç. Deep neural network based diagnosis system for melanoma skin cancer. 2017 Jun 29 Presented at: 2017 25th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU); 15-18 May 2017; Antalya, Turkey p. 2017. [[CrossRef](#)]

8. Amaral, L.F.; Moriel, P.; Foglio, M.A.; Mazzola, P.G. Caryocar brasiliense supercritical CO₂ extract possesses antimicrobial and antioxidant properties useful for personal care products. *BMC Complement Altern. Med.* **2014**, *14*. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
9. Anitha, T. Medicinal plants used in skin protection. *Asian J. Pharm. Clin. Res.* **2012**, *5*, 35–38. [[Google Scholar](#)]
10. Barreira, J.C.; Casal, S.; Ferreira, I.C.; Peres, A.M.; Pereira, J.A.; Oliveira, M.B. Chemical characterization of chestnut cultivars from three consecutive years: Chemometrics and contribution for authentication. *Food Chem. Toxicol.* **2012**, *50*, 2311–2317. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
11. Barros, L.; Carvalho, A.M.; Ferreira, I.C. Comparing the composition and bioactivity of crataegus monogyna flowers and fruits used in folk medicine. *Phytochem. Anal.* **2011**, *22*, 181–188. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
12. Barroso, M.R.; Barros, L.; Dueñas, M.; Carvalho, A.M.; Santos-Buelga, C.; Fernandes, I.P.; Barreiro, M.F.; Ferreira, I.C.F.R. Exploring the antioxidant potential of *Helichrysum stoechas* (L.) moench phenolic compounds for cosmetic applications: Chemical characterization, microencapsulation and incorporation into a moisturizer. *Ind. Crops Prod.* **2014**, *53*, 330–336. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
13. Brinker TJ, Hekler A, Utikal JS, Grabe N, Schadendorf D, Klode J, et al. Skin cancer classification using convolutional neural networks: systematic review. *J Med Internet Res* 2018 Oct 17;20(10):e11936. [[CrossRef](#)]
14. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature* 2017 Jan 25;542(7639):115-118. [[CrossRef](#)]

15. *European Pharmacopoeia 8.0*, 8th ed.; EDQM—European Directorate for the Quality of Medicines & Healthcare (Council of Europe): Strasbourg, France, 2014.
16. Fiume, M.M.; Bergfeld, W.F.; Belsito, D.V.; Hill, R.A.; Klaassen, C.D.; Liebler, D.C.; Shank, R.C.; Marks, J.G., Jr.; Slaga, T.J.; Slaga, T.J.; *et al.* Safety assessment of *Vitis vinifera* (Grape)-derived ingredients as used in cosmetics. *Int. J. Toxicol.* **2014**, *33*, 48S–83S. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
17. Food and Drug Administration (FDA). *Frequency of Use of Cosmetic Ingredients*; FDA: Washington, DC, USA, 2012.
18. Fowler, J.F., Jr.; Woolery-Loyd, H.; Waldorf, H.; Saini, R. Innovations in natural ingredients and their use in skin care. *J. Drugs Dermatol.* **2010**, *9*, s72–s81. [[Google Scholar](#)] [[PubMed](#)]
19. Fujisawa Y, Otomo Y, Ogata Y, Nakamura Y, Fujita R, Ishitsuka Y, *et al.* Deep-learning-based, computer-aided classifier developed with a small dataset of clinical images surpasses board-certified dermatologists in skin tumour diagnosis. *Br J Dermatol* 2019 Feb;180(2):373-381. [[CrossRef](#)] [[Medline](#)]
20. Haddouchi, F.; Chaouche, T.M.; Ksouri, R.; Medini, F.; Sekkal, F.Z.; Benmansour, A. Antioxidant activity profiling by spectrophotometric methods of aqueous methanolic extracts of *Helichrysum stoechas* subsp. *rupestre* and *Phagnalon saxatile* subsp. *saxatile*. *Chin. J. Nat. Med.* **2014**, *12*, 415–422. [[Google Scholar](#)]
21. Haloui, E.; Marzouk, B.; Marzouk, Z.; Bouraoui, A.; Fenina, N. Hydroxytyrosol and oleuropein from olive leaves: Potent anti-inflammatory and analgesic activities. *J. Food Agric. Environ.* **2011**, *9*, 128–133. [[Google Scholar](#)]
22. Han SS, Kim MS, Lim W, Park GH, Park I, Chang SE. Classification of the clinical images for benign and malignant cutaneous tumors

using a deep learning algorithm. *Journal of Investigative Dermatology* 2018 Jul;138(7):1529-1538. [[CrossRef](#)]

23. Haofu L, Jiebo L. A deep learning approach to universal skin disease classification. *AI Magazine* 2018 Sep 18:2015.

24. Haofu L, Yuncheng L, Jiebo L. Skin disease classification versus skin lesion characterization: achieving robust diagnosis using multi-label deep neural networks. 2017 Apr 24 Presented at: 2016 23rd International Conference on Pattern Recognition (ICPR); 4-8 Dec. 2016; Cancun, Mexico. [[CrossRef](#)]

25. Hara, T.; Matsui, H.; Shimizu, H. Suppression of microbial metabolic pathways inhibits the generation of the human body odor component diacetyl by *Staphylococcus* spp. *PLoS ONE* **2014**, *9*. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

26. Hashmi S. ‘Coming of Age’ of artificial intelligence: evolution of survivorship care through information technology. *Bone Marrow Transplant* 2015 Nov 9;51(1):41-42. [[CrossRef](#)]

27. Hollestein LM, Nijsten T. An insight into the global burden of skin diseases. *Journal of Investigative Dermatology* 2014 Jun;134(6):1499-1501. [[CrossRef](#)]

28. Iravani, S.; Zolfaghari, B. Pharmaceutical and nutraceutical effects of *Pinus pinaster* bark extract. *Res. Pharm. Sci.* **2011**, *6*, 1–11. [[Google Scholar](#)] [[PubMed](#)]

29. Jufeng Y, Xiaoxiao S, Jie L, Paul L. R. Clinical skin lesion diagnosis using representations inspired by dermatologist criteria. 2018 Dec 17 Presented at: J.L., Clinical Skin Lesion Diagnosis using Representations Inspired by Dermatologist Criteria, in IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition; 2018; Salt Lake City, UT, USA. [[CrossRef](#)]

30. Karimkhani C, Dellavalle RP, Coffeng LE, Flohr C, Hay RJ, Langan SM, et al. Global skin disease morbidity and mortality: an update

from the Global Burden of Disease study 2013. *JAMA Dermatol* 2017 May 01;153(5):406-412 [[FREE Full text](#)] [[CrossRef](#)] [[Medline](#)]

31. Keser, S.; Demir, E.; Yilmaz, O. Phytochemicals and antioxidant activity of the almond kernel (*Prunus dulcis* mill.) from Turkey. *J. Chem. Soc. Pak.* **2014**, *36*, 534–541. [[Google Scholar](#)]

32. Li CX, Shen CB, Xue K, Shen X, Jing Y, Wang ZY, et al. Artificial intelligence in dermatology: past, present, and future. *Chin Med J (Engl)* 2019 Sep 05;132(17):2017-2020 [[FREE Full text](#)] [[CrossRef](#)] [[Medline](#)]

33. Liu Y, Jain A, Eng C, Way DH, Lee K, Bui P, et al. A deep learning system for differential diagnosis of skin diseases. *Nat Med* 2020 May 18;26(6):900-908. [[CrossRef](#)]

34. Mapunya, M.B.; Nikolova, R.V.; Lall, N. Melanogenesis and antityrosinase activity of selected south african plants. *Evid.-Based Complement. Alternat. Med.* **2012**, *2012*. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

35. Maqsood, S.; Benjakul, S. Comparative studies of four different phenolic compounds on *in vitro* antioxidative activity and the preventive effect on lipid oxidation of fish oil emulsion and fish mince. *Food Chem.* **2010**, *119*, 123–132. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

36. Marini, A.; Grether-Beck, S.; Jaenicke, T.; Weber, M.; Burki, C.; Formann, P.; Brenden, H.; Schonlau, F.; Krutmann, J. Pycnogenol® effects on skin elasticity and hydration coincide with increased gene expressions of collagen type I and hyaluronic acid synthase in women. *Skin Pharmacol. Physiol.* **2012**, *25*, 86–92. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

37. Miralles, P.; Chisvert, A.; Salvador, A. Determination of hydroxytyrosol and tyrosol by liquid chromatography for the quality control of cosmetic products based on olive extracts. *J. Pharm. Biomed. Anal.* **2015**, *102*, 157–161. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

38. Mukul, S.; Surabhi, K.; Atul, N. Cosmeceuticals for the skin: An overview. *Asian J. Pharm. Clin. Res.* **2011**, *4*, 1–6. [[Google Scholar](#)]
39. Naylor CD. On the prospects for a (deep) learning health care system. *JAMA* 2018 Sep 18;320(11):1099. [[CrossRef](#)]
40. Pal A, Garain U, Chandra A, Chatterjee R, Senapati S. Psoriasis skin biopsy image segmentation using deep convolutional neural network. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2018 Jun;159:59-69. [[CrossRef](#)]
41. Pangti R, Mathur J, Chouhan V, Kumar S, Rajput L, Shah S, et al. A machine learning-based, decision support, mobile phone application for diagnosis of common dermatological diseases. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2020 Nov 12;35(2):536-545. [[CrossRef](#)]
42. Pérez-Bonilla, M.; Salido, S.; van Beek, T.A.; Altarejos, J. Radical-scavenging compounds from olive tree (*Olea europaea* L.) wood. *J. Agric. Food Chem.* **2013**, *62*, 144–151. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
43. Ponomarenko, J.; Trouillas, P.; Martin, N.; Dizhbite, T.; Krasilnikova, J.; Telysheva, G. Elucidation of antioxidant properties of wood bark derived saturated diarylheptanoids: A comprehensive (DFT-supported) understanding. *Phytochemistry* **2014**, *103*, 178–187. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
44. Rains, J.L.; Jain, S.K. Oxidative stress, insulin signaling, and diabetes. *Free Radic. Biol. Med.* **2011**, *50*, 567–575. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
45. Rao, H.J. Therapeutic applications of almonds (*Prunus amygdalus* L.): A review. *J. Clin. Diagn. Res.* **2012**, *6*, 130–135. [[Google Scholar](#)]
46. Ren S, He K, Girshick R, Sun J. Faster R-CNN: towards real-time object detection with region proposal networks. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell* 2017 Jun 1;39(6):1137-1149. [[CrossRef](#)] [[Medline](#)]

47. Ross G, Jeff D, Trevor D, Jitendra M. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation. : IEEE; 2014 Sep 25 Presented at: 2014 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition; Columbus, OH, USA; 23-28 June 2014 p. 2014. [[CrossRef](#)]

48. Ross G. Fast R-CNN, in Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision. 2015 Sep 07 Presented at: 2015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV); Dec. 7-13, 2015; Santiago p. 1440-1448. [[CrossRef](#)]

49. Shalizar Jalali, A.; Hasanzadeh, S. Crataegus monogyna fruit aqueous extract as a protective agent against doxorubicin-induced reproductive toxicity in male rats. *Avicenna J. Phytomed.* **2013**, *3*, 159–170. [[Google Scholar](#)] [[PubMed](#)]

50. Sies K, Winkler JK, Fink C, Bardehle F, Toberer F, Buhl T, et al. Past and present of computer-assisted dermoscopic diagnosis: performance of a conventional image analyser versus a convolutional neural network in a prospective data set of 1,981 skin lesions. *European Journal of Cancer* 2020 Aug;135:39-46. [[CrossRef](#)]

51. Sun X, Yang J, Sun M, Wang K. A benchmark for automatic visual classification of clinical skin disease images, in European Conference on Computer Vision. 2016 Sep 17 Presented at: European Conference on Computer Vision; October 8-16, 2016; Amsterdam p. 2016. [[CrossRef](#)]

52. Tschandl P, Kittler H, Argenziano G. A pretrained neural network shows similar diagnostic accuracy to medical students in categorizing dermoscopic images after comparable training conditions. *Br J Dermatol* 2017 Jul 19;177(3):867-869. [[CrossRef](#)]

53. Tschandl P, Rinner C, Apalla Z, Argenziano G, Codella N, Halpern A, et al. Human–computer collaboration for skin cancer recognition. *Nat Med* 2020 Jun 22;26(8):1229-1234. [[CrossRef](#)]

54. Wang, S.; Liu, X.-M.; Zhang, J.; Zhang, Y.-Q. An efficient preparation of mulberroside a from the branch bark of mulberry and its ef-

fect on the inhibition of tyrosinase activity. *PLoS ONE* **2014**, *9*. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

55. Xiaoxiao S, Jufeng Y, Ming S, Kai W. A benchmark for automatic visual classification of clinical skin disease images. 2016 Sep 17 Presented at: European Conference on Computer Vision; October 11-14, 2016,; Amsterdam, The Netherlands. [[CrossRef](#)]

Національний фармацевтичний університет

Факультет фармацевтичний
Кафедра технології ліків
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітня програма Фармація

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри техноло-
гії ліків

Тетяна ЯРНИХ
“ 16 ” вересень 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Олена ШЕВЧУН

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка складу та технології мазі для лікування розтягнень м'язів», керівник кваліфікаційної роботи: Олександр КОТЕНКО, д.фарм.н., професор, затверджений наказом НФаУ від “ 01 ” листопада 2022 року № 238
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: теоретичне обґрунтування та експериментальні дослідження щодо розробки складу та технології екстемпоральної мазі на основі компонентів рослинного походження.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): провести аналіз даних літератури щодо етіології, патогенезу, класифікації та сучасних підходів до лікування розтягнення м'язів; проаналізувати дані щодо застосування компонентів рослинно-го походження для застосування в терапії вказаної патології; обґрунтувати вибір діючих та допоміжних речовин лікарського засобу; на підставі експериментальних досліджень обрати технологію мазі обґрунтованого складу.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
6 таблиці, 4 рисунки.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Олександр КОТЕНКО, професор закладу вищої освіти кафедри технології ліків	16.09.2022	16.09.2022
2	Олександр КОТЕНКО, професор закладу вищої освіти кафедри технології ліків	16.09.2022	16.09.2022
3	Олександр КОТЕНКО, професор закладу вищої освіти кафедри технології ліків	16.09.2022	16.09.2022

7. Дата видачі завдання: 16 вересня 2022 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	виконано
1	Вибір теми	Вересень 2022	виконано
2	Аналіз літературних джерел	Вересень 2022	виконано
3	Проведення досліджень	Жовтень- Листопад 2022	виконано
4	Оформлення роботи	Грудень 2022	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Олена ШЕВЧУН

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Олександр КОТЕНКО

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 238
по Національному фармацевтичному університету
від 01 листопада 2022 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2023 року випуску:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Шевчун Олена Миколаївна	Розробка складу та технології мазі для лікування розтягнень м'язів	Development of the composition and technology of an ointment for the treatment of muscle strains	проф. Котенко О. М.	доц. Семченко К. В.

ПІДСТАВА: службова записка завідувача кафедри про затвердження теми кваліфікаційної роботи, керівника та рецензента.

Вірно: пров. фахівець деканату

Н. В. Фоменко

ВИСНОВОК

**Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу
щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі
здобувача вищої освіти**

№ 110869 від «27» грудня 2022 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Шевчун Олена Миколаївна, _____ курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Розробка складу та технології мазі для лікування розтягнень м'язів / Development of the composition and technology of an ointment for the treatment of muscle strains», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіювання).

**Голова комісії,
професор**



Ірина ВЛАДИМИРОВА

5%

18%

ВІДГУК

наукового керівника на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти магістр, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

Олена ШЕВЧУН

на тему: «Розробка складу та технології мазі для лікування розтягнення м'язів»

Актуальність теми. Згідно з МКБ-10 дана травма має код М 62.0. Розтягненням або дис-торсією м'язів називають травму тканин зв'язково-м'язового апарату, що не викликає порушення їх анатомічної цілісності. Надмірне натяг м'язів відбувається через те, що навантаження, що діють на них, значно перевищують їх еластичність, а різкі рухи не збігаються з напрямом суглобів. Ушкодження м'язів нерідко супроводжуються крововиливами в їх товщу та хворобливими відчуттями. Розтягування за рівнем тяжкості варіюються від незначних ушкоджень до розривів тканин. Пошкодження зв'язок і м'язів спини є найнебезпечнішим випадком. Найуразливіші м'язи знаходяться в поперековому та шийному відділах.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Запропоновані здобувачем підходи до розробки оптимального складу мазі екстемпорального виготовлення можуть бути використані у виробничому процесі аптек при виготовленні м'язких лікарських форм.

Оцінка роботи. Робота виконана на достатньому теоретичному і практичному рівнях наукового дослідження. Кваліфікаційна робота містить обґрунтовані висновки і має практичну значимість.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Кваліфікаційна робота Оллена ШЕВЧУН виконана на належному науковому рівні і може бути представлена до захисту в Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету.

Науковий керівник _____

Олександр КОТЕНКО

06 грудня 2022 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти
магістр, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

Олена ШЕВЧУН

на тему: «Розробка складу та технології мазі для лікування розтягнення м'язів»

Актуальність теми. Розтягнення м'язів – поширений вид травми, який передбачає мікророзрив м'язових волокон через надмірне натягування. Цей вид ушкодження часто має легку форму, але у випадку з великими м'язовими групами та сильними ушкодженнями потребує професійної медичної допомоги.

Розтягнення м'язів виникають через сильні навантаження – удари, падіння або різкі рухи. Пошкодження частіше виникають під час відносно слабких впливів на неготову м'язову групу, тобто не розігріту. Спричинити травми можуть: важкі фізичні роботи, заняття спортом, непередбачені випадки: удари, падіння тощо

Прискорити одужання та знизити негативні наслідки від цього виду ушкоджень здатна якісна перша допомога.

Теоретичний рівень роботи. Проведена здобувачем робота щодо аналізу даних літератури з досліджуваного питання є ґрунтовною і систематизованою.

Пропозиції автора по темі дослідження. На основі аналізу даних літератури та проведеного експерименту, автором запропоновано оптимальний склад лікарської форми.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Результати проведеної роботи можуть бути використані у виробничому процесі аптек при виготовленні м'яких лікарських форм.

Недоліки роботи. У роботі зустрічаються невдалі вирази, орфографічні та граматичні помилки, неповнота висновків.

Загальний висновок і оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Олена ШЕВ-
ЧУН за складом і змістом відповідає вимогам і може бути представлена до
захисту в Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного універси-
тету.

Рецензент _____ доц. Катерина СЕМЧЕНКО

13 грудня 2022 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ № 7

«23» грудня 2022 року

м. Харків

**засідання кафедри
технології ліків**

Голова: завідувачка кафедри, доктор фарм. наук, професор
Тетяна ЯРНИХ

Секретар: канд. фарм. наук, асистент Світлана ОЛІЙНИК

ПРИСУТНІ: професор Тетяна ЯРНИХ, професор Ріта САГАЙДАК-
НІКІТЮК, професор Олександр КОТЕНКО, професор Юлія ЛЕВАЧКОВА,
доцент Марина БУРЯК, доцент Наталія ЖИВОРА, доцент Володимир КО-
ВАЛЬОВ, асистент Світлана ОЛІЙНИК, асистент Єлизавета ЗУЙКІНА.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ

1. Про представлення до захисту до Екзаменаційної комісії кваліфікаційних робіт другого (магістерського) рівня вищої освіти

СЛУХАЛИ:

Здобувача вищої освіти 5 курсу групи Фс18(4,5з) спеціальності 226 Фармація, промислова фармація Олена ШЕВЧУН з доповіддю на тему «Розробка складу та технології мазі для лікування розтягнення м'язів» (науковий керівник: професор закладу вищої освіти Олександр КОТЕНКО).

УХВАЛИЛИ:

Рекомендувати до захисту кваліфікаційну роботу.

Голова засідання

Тетяна ЯРНИХ

Секретар

Світлана ОЛІЙНИК

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється здобувач вищої освіти Олена ШУВЧУН до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Розробка складу та технології мазі для лікування розтягнення м'язів».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Олена ШУВЧУН представила кваліфікаційну роботу «Розробка складу та технології мазі для лікування розтягнення м'язів», яка за об'ємом теоретичних і практичних досліджень повністю відповідає вимогам до оформлення кваліфікаційних робіт.

Керівник кваліфікаційної роботи

Олександр КОТЕНКО

«06» грудня 2022 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Олена ШУВЧУН допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри
технології ліків

Тетяна ЯРНИХ

«23» грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ / Лена ДАВТЯН /