

Экспериментальное обоснование способа введения смеси экстрактов в эмульгелевую основу при разработке технологии лечебно-косметического средства для коррекции целлюлита

М.И.Гавкалюк, Л.В.Соколова

Ивано-Франковский национальный медицинский университет,
Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я.Горбачевского
Ивано-Франковск, Тернополь, Украина

В статье представлены результаты выбора вспомогательных веществ при введении смеси растительных экстрактов (каштана конского, гинкго билоба, хвоща полевого) в эмульгелевую основу. С использованием физико-химических и биофармацевтических методов анализа экспериментально обоснован выбор растворителя для сухих экстрактов при разработке технологии мягкого лечебно-косметического средства.

Ключевые слова: целлюлит, эмульгель, растительные экстракты, дисперсность, растворимость, биофармацевтический анализ.

ВВЕДЕНИЕ

Растительные экстракты каштана конского, гинкго билоба, хвоща полевого являются высокоэффективными средствами при местном применении для коррекции целлюлита.

Целлюлит — комплексное состояние, при котором наблюдаются различные аспекты патофизиологии кожи (локальная гипертрофия жировой ткани, утолщение коллагеновых волокон, увеличение проницаемости сосудов, эдема, нарушение венозного кровообращения, присутствие локального воспаления и др.). Биологически активные вещества (БАВ) растительных экстрактов в комплексе проявляют капилляроукрепляющее, венотонизирующее, противоотечное и противовоспалительное действие, что способствует уменьшению вне-

шних негативных проявлений, характерных для целлюлита [2, 6].

Рациональное введение действующих веществ в носитель мягкой лекарственной формы обеспечивает высокую биологическую доступность препарата. При разработке технологии лекарственных средств для местного применения важными факторами являются степень дисперсности лекарственных веществ, способ их введения в мазевую основу. Данные параметры влияют на консистенцию, однородность, реологические свойства, стабильность при хранении и терапевтическую активность препарата [4, 5].

Целью исследования явилось экспериментально обосновать способ введения смеси растительных экстрактов (каштана конского, гинкго билоба, хвоща полевого) в эмульгелевую основу лечебно-косметического средства для коррекции целлюлита с использованием физико-химических и биофармацевтических методов анализа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами исследовалась растворимость смеси растительных экстрактов каштана конского, гинкго билоба, хвоща полевого в различных жидкостях и приготовленной мазевой основе. Для проведения анализа были выбраны следующие растворители: масло кукурузы (входит в состав эмульгеля), вода, глицерин, спиртово-доглицериновая смесь (1:6:3), мазевая эмульгелевая основа. Исследования проводили по фармакопейным методикам [1]. Степень дисперсности и определение линейных размеров частиц проводили с помощью электронного микроскопа «Люмам Р-8» (объектив 6,3, мик-

ТАБЛИЦА 1

Растворимость смеси сухих экстрактов (каштана конского, гинкго билоба, хвоща полевого) в различных растворителях

| Номер образца | Растворители | Растворимость |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Масло кукурузное | Практически не растворим |
| 2 | Глицерин | Умерено растворим |
| 3 | Вода очищенная | Умерено растворим |
| 4 | Эмульгелевая основа | Умерено растворим |
| 5 | Спиртоводоглицериновая смесь (1:6:3) | Легко растворим |

рофотонасадка МФН 10-1, окуляр Гомаль с увеличением 1,7, переходной оптический прибор Optem-25-70-10, цифровая камера Nikon Coolpix 5100). Размер частиц экстрактов, которые наблюдали в поле микроскопа, измеряли с учетом увеличения.

Эффективность извлечения БАВ из эмульгеля оценивалась биофармацевтическим методом агаровых пластинок *in-vitro* [3]. Растительные экстракты вводили в эмульгель путем растирания их с соответствующими жидкостями и основой. Для проведения анализа в чашки Петри заливали 2% агаровый гель, к которому добавляли 10% раствор ферума хлорида (III) (реактив на фенольные соединения) в количестве 5% от массы геля. В чашке Петри делали три ячейки диаметром 9 мм. Агаровые ячейки наполняли исследуемыми образцами препарата (по 0,2) и выдерживали в термостате при 37°C на протяжении трех часов. Активно действующие вещества фенольной природы, извлекаясь из мазевой основы, диффундировали в агаровый гель и образовывали с реактивом окрашенную зону. Диаметр окрашенных зон измеряли линейкой через каждые 30 минут. В случае не-

ТАБЛИЦА 2

Результаты дисперсного анализа смеси растительных экстрактов, растертых с различными растворителями

| Растворитель | Размер частиц, мм |
|--------------------------------------|-------------------|
| Масло кукурузное | 0,1-1,2 |
| Глицерин | 0,02-0,04 |
| Вода очищенная | 0,02-0,5 |
| Эмульгелевая основа | 0,02-0,4 |
| Спиртоводоглицериновая смесь (1:6:3) | 0,005-0,02 |

обходимости (при образовании эллипса) измеряли больший и меньший диаметр и определяли среднее значения окрашенной зоны.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Смесь растительных экстрактов содержит комплекс различных БАВ, поэтому важно подобрать жидкость, которая максимально растворяет действующие вещества. По данным литературы, оптимальным растворителем для растительных экстрактов при введении их в мягкую лекарственную форму является спиртоводоглицериновая смесь (1:6:3) [4]. Для сравнения изучалась растворимость экстрактов в жидкостях, которые входят в состав мазевой основы. Исследование растворимости экстрактов показало, что нельзя достигнуть растворения смеси экстрактов ни с одной жидкостью, но их растворимость различается в зависимости от природы растворителя (табл. 1).

Учитывая полученные результаты, мы определили, что смесь растительных экстрактов вводится в эмульгель по типу суспензии. Размеры частиц дисперсной фазы в зависимости от выбранного растворителя представлены в табл. 2.

Установлено, что при введении по типу суспензии смеси сухих экстрактов в кукурузное

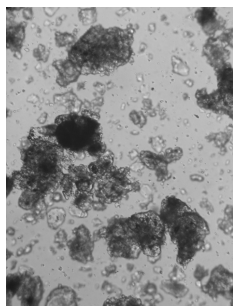


Рис. 1. Суспензия смеси экстрактов в кукурузном масле.

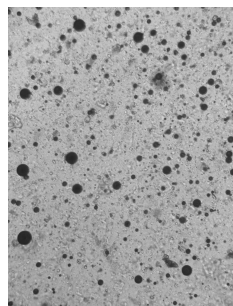


Рис. 2. Суспензия смеси экстрактов в глицерине.

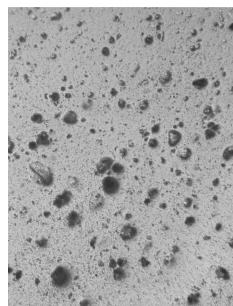


Рис. 3. Суспензия смеси экстрактов в воде.

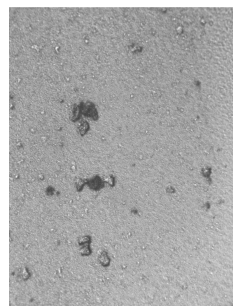


Рис. 4. Суспензия смеси экстрактов в эмульгелевой основе.

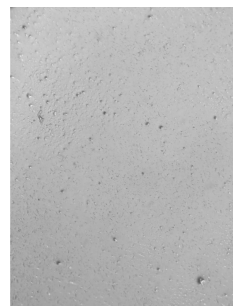


Рис. 5. Суспензия смеси экстрактов в спиртоводоглицериновой смеси.

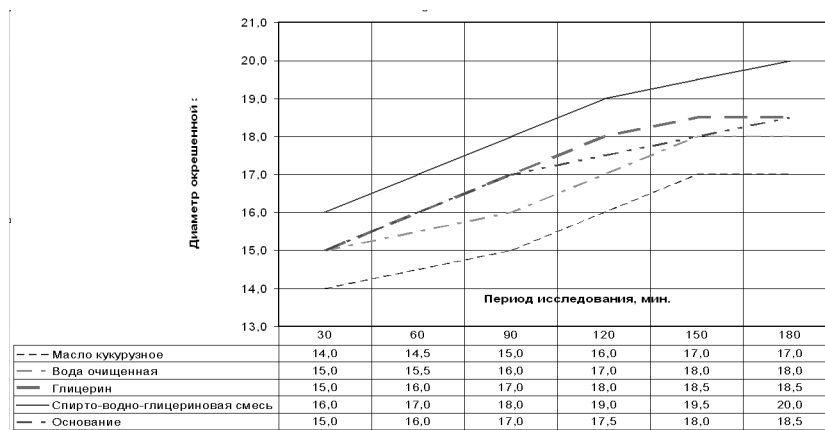


Рис. 6. Диаграмма скорости извлечения БАВ фенольной природы из экстрактов в агаровый гель в зависимости от растворителя.

масло размер частиц достигает 1,20 мм, распределение дисперсной фазы в жидкости происходит неравномерно с образованием больших по размеру частиц (рис. 1). В глицерине экстракты практически растворяются, и их размер составляет 0,02-0,04 мм (рис. 2). В воде растворимость экстрактов несколько хуже, чем в глицерине, наблюдаются частицы различных размеров — от 0,02 до 0,5 мм (рис. 3). При растирании экстрактов с готовой эмульгелевой основой величина частиц дисперсной фазы составляет 0,02–0,4 мм (рис. 4). Исследованный образец смеси экстрактов, растертых со спиртоводоглицериновой смесью, приближается к гомогенной системе с размером частиц 0,005-0,02 мм, которые равномерно распределены по всей площади наблюдения (рис. 5).

Полученные данные свидетельствуют о том, что равномерное распределение и наименьшие размеры дисперсной фазы характерны для образца смеси экстрактов, растворимого в спиртоводоглицериновой смеси.

Степень дисперсности лекарственного вещества влияет на скорость его освобождения из мазевой основы и, соответственно, на эффективность фармакологического действия. Биофармацевтические исследования показали (рис 6.), что лучше всего извлечение действующих веществ фенольной природы из мази в агаровый гель происходит в случае растирания экстрактов с равным количеством спиртоводоглицериновой смеси. Извлечение БАВ из образцов мази, в которых экстракты смешивали с водой, глицерином и основой, несколько ниже, чем в предыдущем варианте. Наименьший диаметр окрашенной зоны наблюдался при растирании экстрактов с кукурузным маслом.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что спиртоводоглицериновая смесь яв-

ляется оптимальным растворителем для растительных экстрактов. Действующие вещества растительных экстрактов вводятся в мазевую основу в наименьшей степени дисперсности, что и объясняет эффективную скорость извлечения действующих веществ из препарата для местного применения.

Таким образом, исходя из проведенных физико-химических и биофармацевтических исследований, смесь растительных экстрактов каштана конского, гинко билоба и хвоща полевого целесообразно вводить в эмульгелевую основу путем растирания их с равным количеством спирто-водо-глицериновой жидкости (1:6:3).

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что смесь растительных экстрактов каштана конского, гинко билоба и хвоща полевого в состав эмульгеля вводится по типу суспензии.

2. С помощью микроскопического анализа доказано, что наилучшим растворителем для сухих экстрактов является спиртоводоглицериновая смесь (1:6:3); размер частиц дисперсной фазы при этом составляет 0,005-0,02 мм.

3. Биофармацевтическими исследованиями установлено, что скорость освобождения БАВ фенольной природы из мазевой основы в агаровый гель при растирании экстрактов со спиртоводоглицериновой смесью наибольшая по сравнению с другими использованными растворителями.

4. Полученные результаты определили способ введения смеси растительных экстрактов (каштана конского, гинко билоба, хвоща полевого) в эмульгелевую основу, что позволяет разработать оптимальную технологию лечебно-косметического средства для коррекции целлюлита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». — 1-е вид., доп. 2. — Х.: РІРЕГ, 2008. — 620 с.
2. Михеева С. Целлюлит с точки зрения доказательной медицины // Косметика и медицина. — 2002. — №3 — С. 52-63.
3. Практикум по биофармации: Учеб. пособие для студентов вузов / А.И.Тихонов, Е.Е.Богущая, Т.Г.Ярных и др. — Харьков: Золотые станицы, 2003. — 96 с.
4. Тихонов О.І., Ярних Т.Г. Аптечна технологія ліків / Під ред. О.І.Тихонова. — Х.: Оригінал, 1995. — 600 с.
5. Ярних Т.Г., Гаркавцева О.А., Чушенко В.М. Розробка технології мазі «Дермалік» // Фармацевтичний часопис. — 2009. — №2. — С. 36-39.
6. Dweck Anthony C. The natural solution to cellulite / Soap, Perfumery and Cosmetics. — 1995. — Vol.68. — P. 45-49.

М.І.Гавкалюк, Л.В.Соколова. Експериментальне обґрунтування способу введення суміші екстрактів в емульгелеву основу при розробці технології лікарсько-косметичного засобу для корекції целюліту. Івано-Франківськ, Тернопіль, Україна.

Ключові слова: целюліт, емульгель, рослинні екстракти, дисперсність, розчинність, біофармацевтичний аналіз.

У статті представлені результати вибору допоміжних речовин при введенні суміші рослинних екстрактів (каштану кінського, гінкго білоба, хвощу польового) в емульгелеву основу. Використовуючи фізико-хімічні й біофармацевтичні методи аналізу, експериментально обґрунтовано вибір розчинника для діючих речовин при розробці технології м'якого лікарсько-косметичного засобу.

M.I.Gavkalyuk, L.V.Sokolova. Experimental substantiation of the method of plant extracts mixture introduction in emulgel basis in technology development of medicinal cosmetic remedy for cellulite correction. Ivano-Frankauvsk, Ternopil, Ukraine.

Key words: cellulite, emulgel, plant extracts, dispersion, solubility, biopharmaceutical analysis.

The article represents the results of choice of auxiliary substances for plant extracts mixture introduction in emulgel basis. Using physical and chemical and biopharmaceutical methods of analysis the choice of a solvent for active substances in technology development of soft medical cosmetic remedy is experimentally substantiated.

Надійшла до редакції 14.11.2009 р.