

УДК 616-002;615.837/838.7

## ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЕ И ПРОТИВООТЕЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ СОЧЕТАННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКА, ЛИМАННОГО ПЕЛОИДА И РАПЫ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

<sup>1,2</sup>Кравченко И.А., <sup>2</sup>Ларионов В.Б., <sup>2</sup>Овчаренко Н.В., <sup>3</sup>Менчук Д.В.

<sup>1</sup>Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова

<sup>2</sup>Физико-химический институт им. А.В.Богатского НАН Украины

<sup>3</sup>Городская клиническая больница № 1

**Ключевые слова:** противовоспалительное действие, пелоид, рапа, карагинановый отек.

### Введение

Воспаление занимает значительное место в патогенезе многих заболеваний и представляет собой динамический процесс, развивающийся в ответ на воздействие повреждающего экзогенного фактора и обусловленный реакцией клеток и тканей, которая определяется общей реактивностью организма, регулируемой нервно-гормональными механизмами [1].

Воспалительный процесс складывается из первичных нарушений, вызванных воздействием флогогенного агента, и изменений, развивающихся вторично. В нем условно различают несколько фаз, которые не всегда можно четко разграничить, так как они протекают одновременно, наслаиваясь друг на друга. В ответ на воздействие повреждающего фактора в тканях освобождаются либо образуются вещества, названные медиаторами воспаления (гистамин, серотонин, вазоактивные полипептиды – кинины: брадикинин, каллидин и др.), которые влияют на проницаемость кровеносных сосудов и нервные окончания [1].

Оказывая влияние на гладкие мышцы сосудов, кинины вызывают их расширение, увеличивают проницаемость капилляров. В результате их действия развивается отек, появляется сильная боль. Среди сосудистых изменений существенное место занимают нарушения в

системе микроциркуляции, где осуществляется обмен между кровью и тканями. Эти изменения приводят к развитию гиперемии (расширение капилляров, замедления кровотока) и стаза. В результате агрегации тромбоцитов образуются микротромбы., значительно снижается подведение кислорода к соответствующим участкам ткани, то есть возникает гипоксия, нарушаются обменные процессы. В результате усиления проницаемости микрокапилляров происходит выход из них фибриногена, превращение его в фибрин, что сопровождается блокированием лимфотока и в свою очередь усугубляет нарушения микроциркуляции [1]. Экссудация развивается вследствие изменения проницаемости, повышения гидростатического давления в капиллярах, относительного повышения коллоидно-осмотического давления в воспаленной ткани. В результате экссудации образуется отек – скопление жидкости в интерстициальных соединительнотканых пространствах. Такой отек возникает вокруг травматического поражения кожи или другого воспалительного очага и является неотъемлемым компонентом воспаления. Жидкость в сосудах удерживается во многом за счет онкотического давления, создаваемого белками крови, в основном альбумином. Создающийся ацидоз обуславливает деполимеризацию основного вещества [2].

### Материалы и методы

В эксперименте использовались белые крысы линии Вистар, весом 180-200 г, полученные из вивария Одесского медицинского университета. Животные содержались при стандартном световом режиме, в условиях свободного доступа к пище и воде.

В качестве модели воспалительного отека использовался каррагинановый отек. Экспериментальных животных предварительно наркотизируют, измеряют объем задней лапы и вводят в подушечку задней правой лапы 0,2 см<sup>3</sup> 0,1 % раствора  $\alpha$ -каррагинана (10 мг в 1 см<sup>3</sup>) за 24 часа до начала эксперимента [3].

В качестве лечебного средства использовался нативный пелоид Куяльницкого лимана и терапевтический ультразвук (прибор УЗТ – 1.01 Ф, излучатель – ИУТ 0,88-1.03 Ф, 880 кГц, 0,2 Вт/см<sup>2</sup>).

Для изучения противоотечного действия лиманной грязи в различных условиях, животных (предварительно помеченных и разбитых на группы) поочередно наркотизируют (через 24 часа после введения раствора I-каррагинана) и измеряют объем отека (в см<sup>3</sup>). После этого проводится соответствующая обработка конечности в течение 20 мин:

- предварительно подогретый до 40-42 °С пелоид апплицируют, погружая

в него конечность и фиксируя снаружи полиэтиленовой или резиновой пленкой;

- совместное воздействие ультразвука и пелоида осуществлялось фиксацией ультразвукового излучателя непосредственно на поверхности апплицированного слоя пелоида;
- обработка конечности ультразвуком проводилась с использованием в качестве передающей среды глицерина, который наносили на лапу перед фиксацией ультразвукового излучателя.

Лечение проводилось в течение 6 суток.

В качестве противоотечного и противовоспалительного средства использовалась также рапа Куяльницкого лимана. Общая концентрация соли составляла 30 и 23 %.

### Обсуждение результатов

Проводилась сравнительная оценка не подвергшихся лечению животных с действием терапевтического ультразвука, нативного лечебного пелоида и сочетанного использования ультразвука с аппликацией пелоида. Каждая группа животных состояла из 5 животных, что достаточно для получения статистически достоверных данных.

Как видно из приведенных данных (рис. 1), на следующий день после введения I-каррагинана объем конечности у всех групп животных увеличился в 1,4 - 2 раза по сравнению с первоначальным объемом. В контрольной группе (без лечения) увеличение объема и реакция воспаления нарастали вплоть до пятых суток и в дальнейшем начали уменьшаться, но не вышли на уровень контрольных значений к концу периода наблюдения (6-е сутки).

В группах животных,

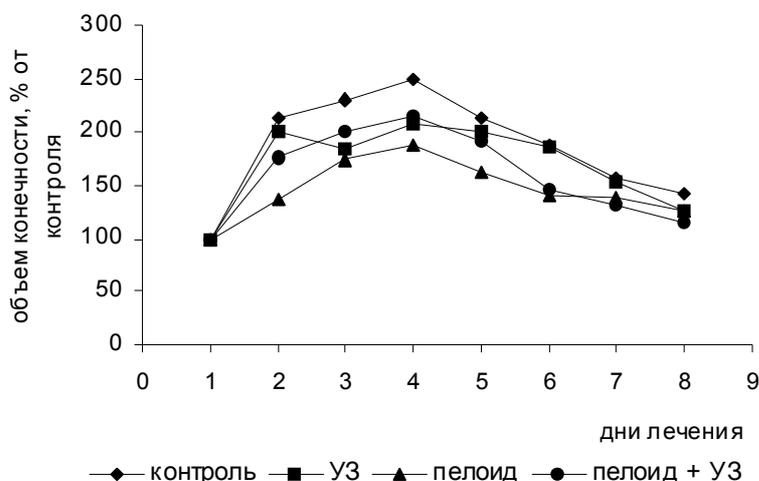


Рис. 1. Противоотечная активность пелоида в сочетании с ультразвуковым воздействием

подвергшихся воздействию лечебных факторов наблюдались различия в зависимости от вида лечебного воздействия.

Использование аппликаций нативного пелоида, а также пелоида в сочетании с терапевтическим ультразвуком, оказывает положительное влияние на снятие воспалительного отека, и уже к 5-6 дню лечения мы наблюдаем возврат поврежденной конечности к исходному объему (рис. 1). Очевидно, что происходящие под влиянием теплового фактора грязи расширение кровеносных сосудов, усиление кровотока в коже, мацерация ее поверхностного слоя способствуют резорбции химических составляющих пелоида и рассасыванию патологических продуктов воспаления, а использование ультразвука дополнительно усиливает это воздействие [4].

Использование самого терапевтического ультразвука для лечения в первые же дни также приводит к значительному снижению объема поврежденной конечности. Вероятно, этот эффект можно объяснить наличием акустических течений, возникающих при воздействии акустического поля на текучую среду [5]. Акустические течения могут влиять на среду около мембран, изменяя градиенты концентраций, воздействуя тем самым на диффузию ионов и молекул через мембраны [6].

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования терапевтического ультразвука и аппликаций нативной грязи в качестве альтернативного метода снятия воспалительного отека, что является более предпочтительным по сравнению с использованием нестероидных противовоспалительных препаратов, учитывая спектр противопоказаний для их применения.

Другим природным лечебным фактором, было применение солевых обертываний воспаленной конечности с ис-

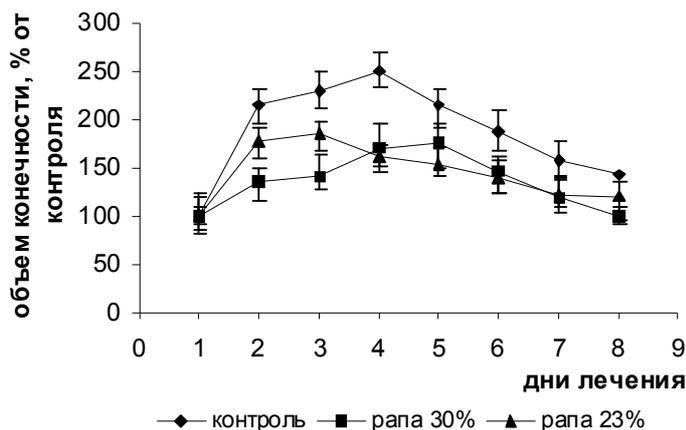


Рис. 2. Противоотечная активность рапы Куяльницкого лимана

пользованием рапы Куяльницкого лимана.

Известно, что солевые ванны и солевые обертывания широко используются в народной медицине для снятия отеков невоспалительного характера. Исходя из лечебного воздействия на воспалительный отек пелоида, основным компонентом которого является смесь солей, нами была использована рапа двух концентраций – 30 и 23%.

Как показали проведенные исследования (рис. 2), не наблюдается особой разницы в воздействии 30% и 23 % рапы на течение воспалительного процесса, вызванного введением I-каррагинана.

В отличие от контрольной группы животных, в двух других группах, подвергшихся лечению через сутки после введения флогогенного агента, не наблюдалось значительного развития отека, объем пораженной конечности увеличился не более, чем на 80%. В контрольной группе к 3 дню наблюдения увеличение объема конечности достигло 150% и концу наблюдения (7 день) составило около 150% по отношению в контролю (рис. 2).

У животных, получавших солевые ванночки, наблюдалось не столь выраженное развитие отека в период с 1 по 4 дни и к концу срока лечения (7 день), фиксировалось практически полное ре-

дуцирование отека, сопровождающееся выраженным противовоспалительным действием, что, вероятно обусловлено влиянием химической составляющей рапы - уникальным набором солей в высокой концентрации. Учитывая, что образование отека обусловлено задержкой воды в межклеточном пространстве, высокая концентрация солей снаружи, вследствие разницы в осмотическом давлении, может оказывать положительное влияние на уменьшение отека пораженной конечности.

### Выводы

Таким образом, проведенными исследованиями было показано, что под влиянием лечебной грязи и рапы ослабевают барьерные свойства очага воспаления, что способствует лучшему рассасыванию образующихся продуктов распада, снижению энергетической обеспеченности воспалительного процесса и его выраженности и более быстрому развитию восстановительной фазы, а также значительному снижению отека.

### Литература

1. Лещинский А.Ф., Зуза З.И. Лечение воспалительных заболеваний. Киев, «Здоров'я», 1976.
2. Патологическая физиология. Воспаление. Под. ред. А. Д. Адо и Л. - М. Ишимовой М.: Медицина, 1980
3. Morris, C.J. Carrageenan-induced paw edema in the rat and mouse // *Methods Mol. Biol.*- 2003 – v. 225. – P. 115-121
4. Кравченко И.А., Андронати С.А., Ларионов В.Б. Физико-химические основы усиления трансдермального введения лекарственных препаратов. Одесса, Астропринт. – 2002, 223 с.
5. Применение ультразвука в медицине / Под ред. К.Хилла. М. Мир, 1989 г., 567 с.
6. Chapman I.V., Macnally N.A., Tucker

S. Ultrasound induced changes in rates of influx and efflux of potassium ions in rat thymocytes in vitro // *Ultrasound in Med & Biol.* – 1979. – v.6. – P. 47-58.

### Резюме

ПРОТИЗАПАЛЮВАЛЬНА ТА ПРОТИНАБРЯКОВА ДІЯ СУМІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ, ЛИМАНОГО ПЕЛОЇДУ ТА РАПИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ

*Кравченко І.А., Ларіонов В.Б., Овчаренко Н.В., Менчук Д.В.*

На моделі карагінанового набряку встановлено, що пелоїд та рапа Куяльницького лиману проявляють помірну протизапальну дію, зменшуючи набряк майже у 2 рази. Концентрація солі у рапі не має суттєвого впливу на протизапальну та протинабрякову дію. Сумісне використання ультразвуку сприяє зменшенню запалення та набряку вже до 5-6 доби після введення карагану, що може використовуватись як альтернативний терапевтичний засіб.

### Summary

ANTI-INFLAMMATORY AND ANTIHYDROPIC ACTIVITY OF CONCOMITANT USE OF ULTRASOUND AND KUYALNIK LYMAN PELOID AND SALINE

*Kravchenko I.A., Larionov V.B., Ovcharenko N.V., Menchuk D.V.*

On the model of carrageenan edema it was shown that Kuyalnic Liman peloid and saline possess moderate anti-inflammatory activity, reducing the edema at 2 times. The saline concentration doesn't influence the anti-inflammatory and antihydropic activity. The concomitant ultrasound usage reduces the edema to unchanged data at 5-6<sup>th</sup> day of carrageenan injection that can be used as alternative therapy.

*Вперше поступила в редакцію 10.11.2009 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*