

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ СКОРОСТИ ИМПРЕГНИРОВАНИЯ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ФОРМАЛИНОМ ОТ ЕГО КОНЦЕНТРАЦИИ

Анфилова М. Г., Востриков П. П., Джунковская В. А., Волобуев Д. К.

ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет Минздрава  
РФ, кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии  
г. Курск

**Ключевые слова:** Формалин. Гистохимия. Пропитывание. Фиксация. Ткань.

**Резюме:** в следующей статье приведены актуальные результаты исследования по использованию формалина в качестве фиксатора гистологического материала на примере скелетной мышечной ткани. Формалин использовался в различных концентрациях при нескольких температурных режимах.

**Resume:** the following article presents actual results of research on the use of formalin as a fixative of histological material on the example of skeletal muscle tissue. Formalin has been used in various concentrations at several temperatures.

**Актуальность.** Человеческий организм представляет совокупность различных клеток. Больные клетки всегда отличаются от здоровых структурно-функциональных единиц. Специалисты, в том числе и врачи, анализируют и оценивают состояние клеток, после чего дает заключение о том, насколько здоров человек. Своевременно проведенные тесты дают возможность определять степень поражения тканей воспалительными или инфекционными процессами. Так, гистологический метод исследования необходим для изучения строения и функции клеток в состоянии нормы, патологии и экспериментальном периоде [1, 2, 4]. Но лишённые питания ткани очень быстро начинают претерпевать необратимые изменения, поэтому первым и обязательным условием микроскопической техники является предупреждение и задержка посмертных изменений в тканях путем фиксации взятого для исследования материала. Фиксация представляет собой закрепление, сохранение в обрабатываемом кусочке органа того строения, которое он имел при жизни [2, 4, 5]. Суть фиксации материала заключается в остановке естественных процессов в тканях и клетках. Это необходимо для того, чтобы вовремя купировать процесс гниения и ферментативные изменения в структуре тканей [1, 3]. В фиксируемых тканях за счет физико-химических процессов происходит коагуляция белков и липоидной составляющей. Необходимо учитывать, что ткани и органы химически и морфологически неоднородны, а их структурные элементы существенно отличаются друг от друга, в силу чего фиксирующая жидкость оказывает неодинаковое воздействие на различные компоненты, входящие в состав фиксируемого материала. Из сказанного следует, что не существует универсального фиксатора, который бы сохранял одинаково хорошо все составные части клеток и тканей. Объект исследования: говяжья скелетная мышечная ткань.

**Цель:** изучить зависимость скорости пропитывания скелетной мышечной ткани формалином от его концентрации и температуры.

### Задачи:

1. Выяснить механизм действия формалина на скелетную мышечную ткань, а также влияющие на это факторы.
2. Провести собственное исследование и протоколирование полученных данных.
3. Проанализировать результаты и сделать выводы.

**Материалы и методы.** В процессе исследовательской работы были использованы следующие приборы и материалы: три термостата с температурами 4°C, 37°C и 58°C; растворы формалина с концентрациями 1%, 5% и 10%; 9 стеклянных банок по 1,5 л.; скелетная мышечная ткань, порезанная на прямоугольные бруски; линейка; скальпель. Анализ полученных данных проводился в программах Microsoft Excel 2007, Statistica for windows 6.0.

В начале исследования было подготовлено 9 банок раствора формалина различной концентрации: чтобы получить раствор концентрацией 1%, растворяли в 1 литре воды 10 грамм формальдегида, а в остальных банках соответственно 50 грамм и 100 грамм. Далее поместили банки в термостаты на сутки. На следующий день нарезали говяжью мышцу на одинаковые куски и поместили их в банки с раствором, затем поставили банки в термостаты и оставили на сутки. В течение 5 суток каждые 24 часа в одно и то же время производились срезы размером 1-1,5 см., измерение и фотографирование препаратов [1, 3, 5].

**Результаты и их обсуждение.** В первый день при температуре 58°C и 37°C ткань пропиталась полностью во всех концентрациях, но быстрее всего это произошло в 10% растворе формалина. Фиксация начала происходить только в 10% растворе формалина из-за очень низкого температурного режима. Вышесказанные изменения отмечены на диаграммах (в них использованы следующие условные обозначения: «ср+ст.о» - средняя степень фиксации печеночной ткани в миллиметрах + стандартное отклонение; «ср-ст.о» - средняя степень фиксации печеночной ткани в миллиметрах - стандартное отклонение; «ср-дов.» - средняя степень фиксации печеночной ткани в миллиметрах - доверительные границы; «ср+дов.» - средняя степень фиксации печеночной ткани в миллиметрах + доверительные границы).

На основе полученных данных были построены следующие диаграммы:

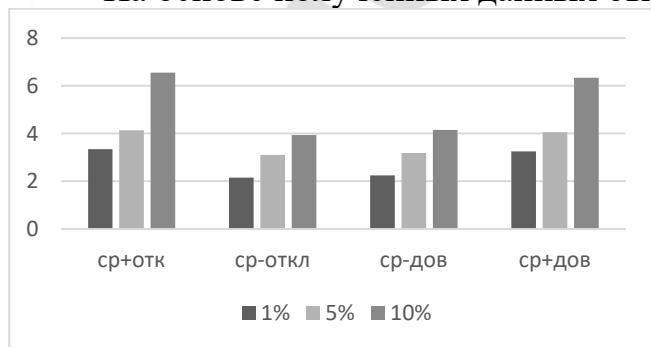


Рис. 1 – 1 день, 58 °С

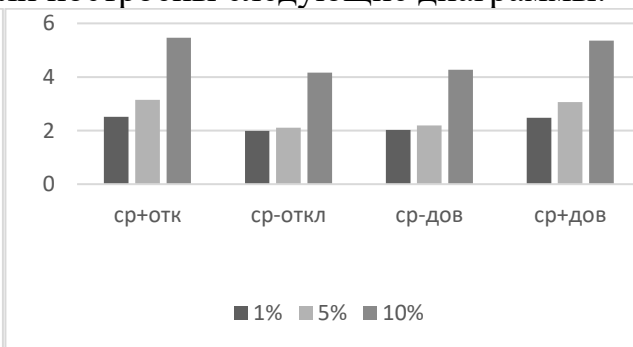


Рис. 2 – 1 день, 37 °С

Анализируя полученные данные, выявили, что в первый день при температуре 58°C и 37°C ткань пропиталась полностью во всех концентрациях, но быстрее всего в 10% растворе формалина.

Фундаментальная медицина

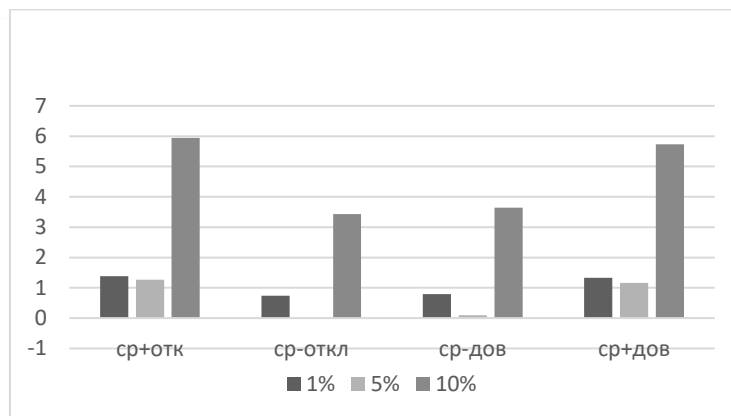


Рис. 3 – 1 день, 4 °С

Анализируя диаграмму, мы видим, что фиксация начала происходить только в 10% растворе формалина, из-за очень низкого температурного режима.

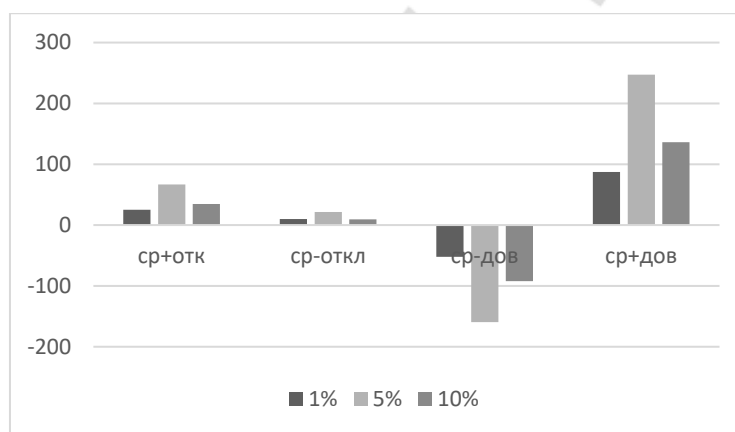


Рис. 4 – 2 день, 58 °С

Во второй день при температуре 58°C ткань фиксация происходила быстрее только в 5% растворе формалина.

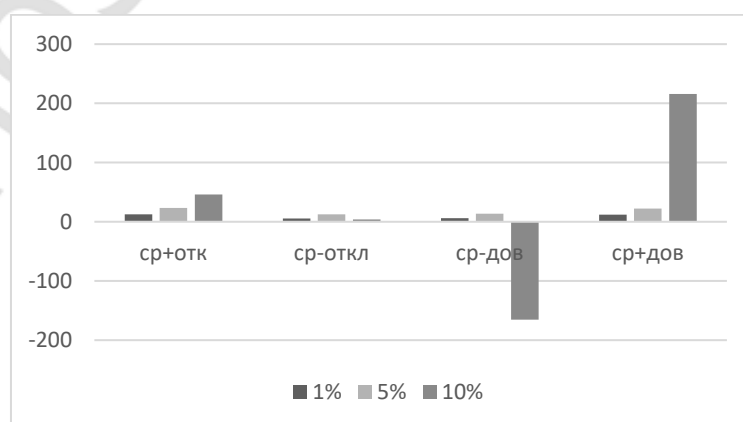


Рис. 5 – 2 день, 37 °С

Во второй день при температуре 37°C ткань фиксация происходила быстрее только в 10% растворе формалина.

Фундаментальная медицина

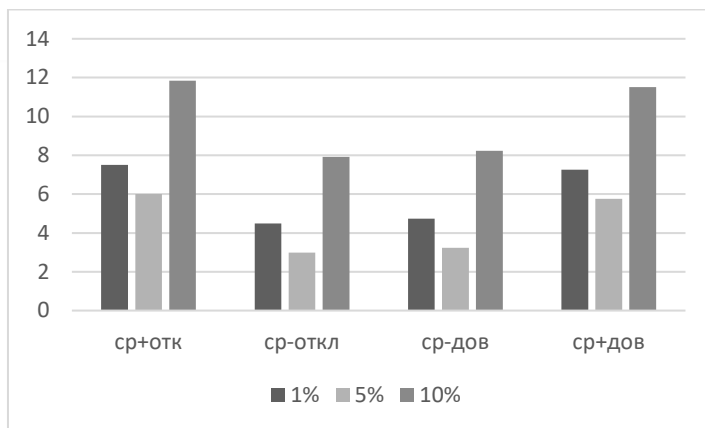


Рис. 6 – 2 день, 4 °С

Анализируя данную диаграмму, получили, что при температуре 4°C ткань пропиталась полностью во всех концентрациях, но быстрее всего в 10% растворе формалина.

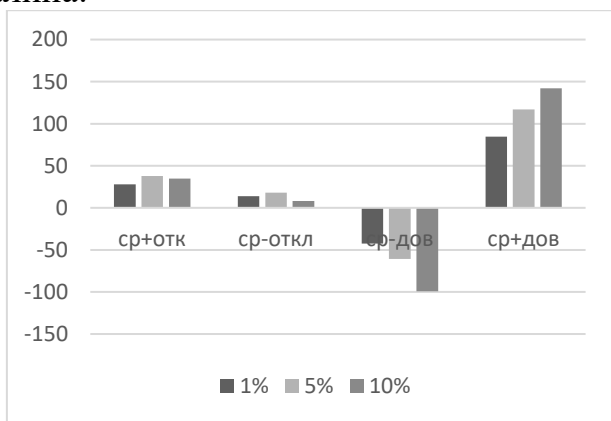


Рис. 7 – 3 день, 58 °С

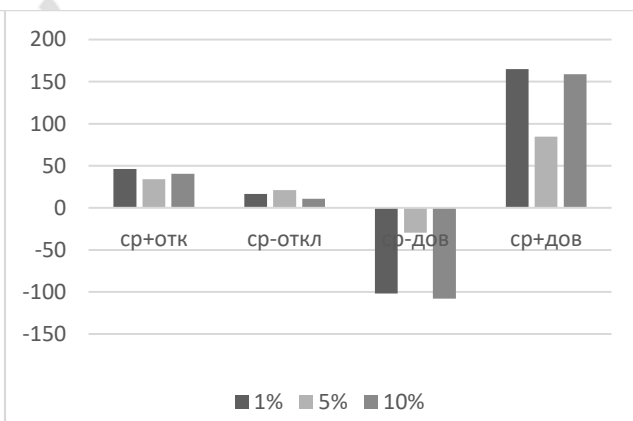


Рис. 8 – 3 день, 37 °С

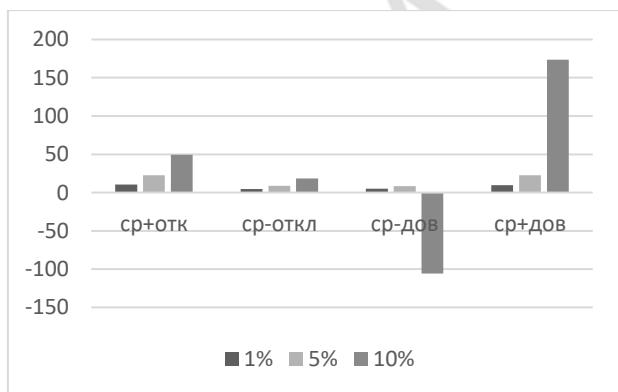


Рис. 9 – 3 день, 4 °С

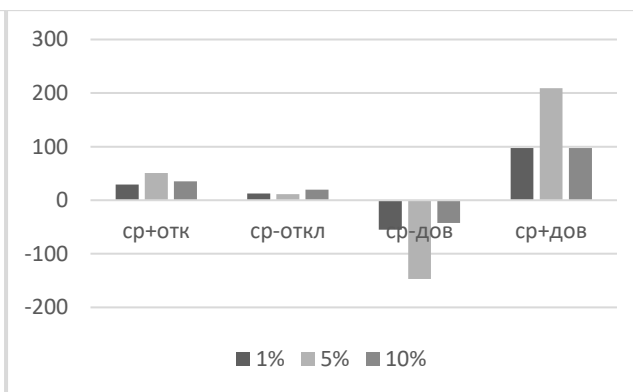


Рис. 10 – 4 день, 58 °С

Фундаментальная медицина

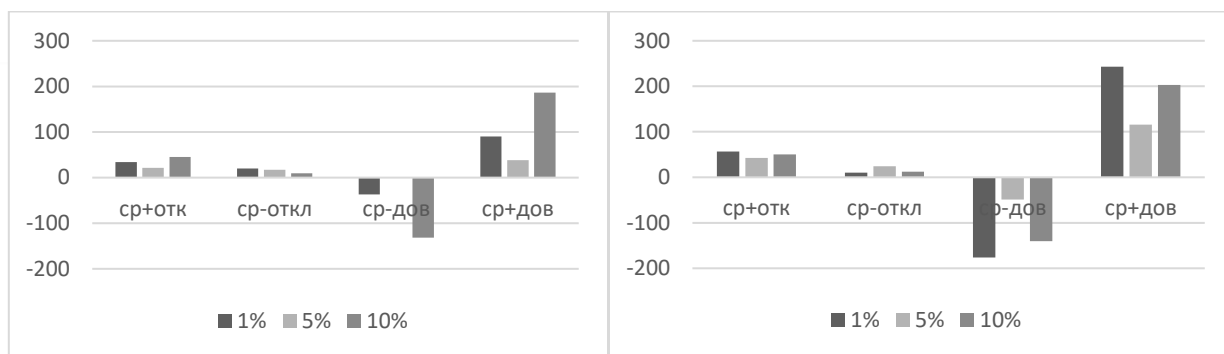


Рис. 11 – 4 день, 37 °С

Рис. 12 – 4 день, 4 °С

На третий и четвертый день фиксация произошла полностью.

**Выводы:** в результате исследования было выявлено, что зависимость между концентрацией раствора и скоростью проникновения его в ткани прямая. Быстрее всего ткань пропиталась в 10% растворе формалина. Также на скорость проникновения раствора влияла температура, в которой находился раствор. Быстрее произошла фиксация при температуре 37°С. При 4°С скорость проникновения была наименьшая.

#### Литература

1. Буромский, И. В., Ланцман, М. Н. Посмертные изменения: курс лекций для ВУЗов / И. В. Буромский, М. Н. Ланцман. - 2015.
2. Волков, В. Н., Датий, А. В. Судебная медицина: учебное пособие для вузов / Под ред. проф. А.Ф. Волынского. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016. — 639 с.
3. Гистология, эмбриология, цитология / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Я. А. Винников, А. И. Радостина, Ю. С. Ченцов - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015
4. Кан, В. Б., Беликов, И. Е. Судебно-медицинское исследование трупов: Судебная медицина: Курс лекций / В.Б. Кан, И.Е. Беликов.- Екатеринбург: Изд-во Уральского юридического института МВД России, 2015.
5. Матышев, А. А., Деньковский, А. Р. Судебная медицина: руководство для врачей / А. А. Матышев, А. Р. Деньковский. - М.: Медицина, 2015.- 488с.