

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОЦЕССЫ ТРУПНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ

В.С. Алексинский, В.А. Соболевский, В.В. Верхов, П.А. Свертока

Кафедра патологической анатомии с курсом судебной медицины Кафедра патологической физиологии

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Несмотря на широкое распространение антибиотикотерапии, влияние антибактериальных препаратов на трупное разложение в настоящее время изучено мало. До сих пор оставалось неясным, стоит ли бальзамировщику учитывать данный фактор при прогнозировании сохранности тела и выборе стратегии бальзамирования. Путем проведения экспериментального исследования мы показали, что антибиотикотерапия не влияет на сохранность трупа и, следовательно, не может иметь существенного значения при бальзамировании. В то же время мы обнаружили, что при наличии в тканях трупа концентраций антибиотиков, многократно превышающих терапевтические, трупное разложение не прекращается, а протекает с активным участием плесневых грибов.

Ключевые слова: трупное разложение, бальзамирование, антибиотики.

Despite a wide use of antibiotic therapy the effect of antibacterial drugs on corpse decomposition has not been studied well. It still remains controversial whether an embalmer should consider this factor in predicting body preservation and choosing the method of embalming. We have demonstrated experimentally that antibiotic therapy does not affect corpse preservation and therefore is not significant in embalming. It has also been found out that the presence of antibiotics in corpse tissues in concentrations many times exceeding therapeutic ones does not stop decomposition which continues to proceed due to the activity of mold fungi.

Key words: corpse decomposition, embalming, antibiotics.

Актуальность проблемы

Описание факторов, влияющих на трупное разложение, можно найти в многочисленных учебниках и руководствах по судебной медицине и патологической анатомии. Традиционно упоминаются следующие основные факторы: температура окружающей среды, относительная влажность, характер почвы, в которой захоронен труп, проведение бальзамирования [1, 2, 3]. Но по неясным причинам упоминания о влиянии антибиотиков на трупное разложение практически отсутствуют. Лишь в отдельных русскоязычных литературных источниках указывается на то, что приём при жизни антибиотиков и сульфаниламидных препаратов способен замедлять процессы разложения трупа [4]. Однако и эти немногие источники ссылаются только на результаты исследований, проведенных в 1959–1961 годах Н. J. Wagner [5]. Сложившаяся ситуация представляется нам несколько казуистичной, поскольку в настоящее время препараты группы антибиотиков, постоянно совершенствуясь, широко используются в повседневной клинической практике, и, зачастую, антибиотикотерапия, являясь неотъемлемой частью комплексного лечения больного, предшествует наступлению смерти. В результате в тканях трупа могут содержаться терапевтические концентрации антибактериальных препаратов, которые, как предполагается, могут подавлять размножение гнилостных бактерий, замедляя, таким образом, трупное разложение. Но вопрос о том, насколько существенно способны современные препараты антибиотиков замедлять трупное разложение, и стоит ли специалисту-бальзамировщику учитывать данный фактор при прогнозировании сохранности тела умершего и выборе стратегии бальзамирования, пока не выяснен.

Цель настоящего исследования заключалась в том, чтобы определить влияние современных антибактериальных препаратов на скорость протекания трупного разложения и определить значимость антибиотикотерапии для прогноза сохранности тела умершего больного.

Материалы и методы

Для проведения эксперимента нами было использовано 20 белых беспородных лабораторных крыс массой 190–260 г и восемь фрагментов мышечной ткани человека массой по 50 граммов каждый, полученных из большой поясничной мышцы трупа. В качестве антибактериального препарата был использован цефотаксим – полусинтетический антибиотик группы цефалоспоринов III поколения, широкого спектра действия, получивший широкое распространение в современной клинической практике.

Для оценки влияния антибиотикотерапии на трупное разложение была отобрана группа из 8 крыс, которым в течение 10 дней проводилось внутримышечное введение цефотаксима, разведенного на новокаине. Суточная доза препарата рассчитывалась согласно аннотации и составила 180 мг/кг массы тела в сутки.

Для оценки влияния на процессы разложения концентраций цефотаксима в тканях трупа, значительно превышающих терапевтические, был приготовлен условный 10% раствор цефотаксима (концентрация раствора рассчитывалась по стандартной формуле для определения массовой доли: $\square = \frac{m(v-ва)}{m(p-ра)} \square 100\%$). Для минимального нарушения химического состава тканей в качестве растворителя антибиотика был использован физиологический раствор. Была выполнена транскардиальная артериально-венозная инъекция полученного раствора цефотаксима 4 трупам крыс. Дренаж трупной крови не выполнялся. Объем раствора, необходимый для полной наливки одной тушки, варьировал в зависимости от массы тела и составил около 80 мл.

Также была выполнена инфильтрация указанным раствором 4 фрагментов мышечной ткани трупа человека при помощи шприца Люэра. Объем раствора цефотаксима, необходимый для полной инфильтрации каждого фрагмента, составил 40 мл.

В качестве контроля послужили 8 трупов крыс, не подвергавшихся антибиотикотерапии, и 4 фрагмента мышечной ткани трупа человека.

Трупы животных контрольной группы и животных, получавших антибиотикотерапию, были разделены на 2 подгруппы: подгруппа животных со вскрытой брюшной полостью и подгруппа невскрытых животных. Количество тушек в каждой подгруппе обеих групп составило 4.

Выделение подгруппы вскрытых животных послужило нескольким целям: непосредственная визуальная оценка состояния органов брюшной полости, обеспечение доступа к внутренним органам для взятия сырого материала на гистологическое исследование, обеспечение непосредственного доступа микроорганизмам окружающей среды к органам брюшной полости.

Все животные получали одинаковый рацион питания для исключения влияния данного фактора на разложение трупа.

Животных забивали с соблюдением принципов биотики (в соответствии со стандартами GLP) при помощи ингаляции эфира, осуществляемой до остановки дыхания. Забивание животных контрольной и опытной групп осуществлялось в одно и то же время.

Тушки вскрытых животных и фрагменты мышечной ткани с целью исключения взаимной контаминации были помещены в отдельные емкости. Все тушки и фрагменты находились в одинаковых условиях внешней среды. Температура воздуха колебалась от +19° до +21°С. Наблюдение за изменениями в трупах производилось ежедневно до наступления резко выраженного разложения, когда дальнейшее наблюдение становится неинформативным.

Из печени подгруппы вскрытых животных ежедневно производилось взятие сырого материала, который затем подвергался фиксации в 10% нейтральном формалине и стандартной гистологической проводке с окраской гематоксилином и эозином.

При оценке сохранности трупов и фрагментов мышечной ткани внимание в первую очередь обращалось на макроскопические признаки трупного разложения, поскольку вне зависимости от гистологических изменений в органах и тканях в практической деятельности балзамовщика оценка сохранности тела определяется именно по визуальным критериям.

Результаты исследования

В течение первых суток после смерти как в группе животных, получавших антибиотикотерапию, так и в контрольной группе имело место окоченение мышц и охлаждение тушек до температуры окружающей среды. В обеих подгруппах вскрытых животных наблюдалось умеренно выраженное подсыхание серозных оболочек органов брюшной полости, контактирующих с внешней средой. В одном случае произошло слабо выраженное позеленение отдельных петель кишечника. В подвздошных областях передней брюшной стенки у всех невскрытых животных обеих групп появились зеленые пятна слабой интенсивности окраски, размеры пятен варьировали; в двух случаях контрольной группы имело место едва заметное вздутие живота.

На 2-е сутки во всех случаях подгруппы вскрытых животных произошли более выраженные изменения цвета петлей кишок в сторону зеленовато-серого, наблюдалось прогрессирование вздутия петель кишечника и высыхания серозных оболочек, четко проявилось высыхание края печени с изменением его окраски в сторону темно-коричневой. Появился гнилостный запах. Стали обнаруживаться мелкие очаги ослизнения внутренних органов. В подгруппе невскрытых животных во всех случаях появилось слабо выраженное, но четко определяемое, вздутие живота, зеленые пятна приобрели большую интенсивность и площадь. Трупное окоченение на 2-е сутки сохранялось среди всех животных обеих групп.

На 3-и сутки тушки всех животных вскрытых подгрупп

источали выраженный запах гниения, увеличилось вздутие петель кишечника, а ослизнение внутренних органов приняло распространенный характер и начало преобладать над процессами высыхания. Тушки животных невскрытых подгрупп продемонстрировали усиление вздутия живота и дальнейшее увеличение площади зеленых пятен, появился дурной запах. В одном из случаев контрольной группы появилось подтекание содержимого желудка из отверстий носа. Трупное окоченение во всех случаях обеих групп разрешилось.

На 4-е сутки все тушки невскрытых животных имели признаки подкожной эмфиземы. В подгруппах вскрытых животных наблюдалось увеличение выраженности уже имевшихся гнилостных изменений, а в двух случаях контрольной группы и в одном случае в группе животных, получавших антибиотикотерапию, появилось подтекание желудочного содержимого из отверстий носа.

На протяжении последующих 3-х суток в обеих группах животных наблюдалось быстрое прогрессирование уже имевшихся гнилостных изменений без появления каких-либо новых проявлений гниения, за исключением того, что на 5-е сутки тушки всех без исключения животных демонстрировали подтекание желудочного содержимого, а к 6-м суткам стали определяться личинки насекомых.

Приведенные результаты показывают, что скорость процессов разложения в контрольной и опытной группах не имела существенных различий, а сроки появления новых признаков гниения, как правило, совпадали, и лишь в отдельных случаях они могли различаться, но не более чем на одни сутки, и при этом временная разбежка имела явно случайный характер.

При микроскопическом исследовании кусочков печени вскрытых животных гистологическая структура ткани определялась в течение первых 3-х суток. При исследовании препаратов печени, взятых на 4-е сутки и позднее, обнаруживались преимущественно бесструктурные эозинофильные массы с базофильными осколками клеточных ядер и колониями микробов, а также единичные сохранившиеся гепатоциты в состоянии резко выраженного аутолиза. Различия в гистологической картине препаратов контрольной и опытной групп, приготовленных из материала, взятого в 1-е сутки, отсутствовали. Однако в материале, взятом на 2-е сутки от вскрытых животных опытной группы, обнаруживалась несколько лучшая сохранность гистологической структуры, чем в материале, взятом от трупов животных контрольной группы: гепатоциты животных опытной группы лучше воспринимали красители, цитоплазма их содержала меньшее число вакуолей и не имела столь выраженной зернистости в сравнении с контрольной группой, также печеночные клетки животных контрольной группы выглядели резко набухшими и подверглись дисконформации. Наиболее наглядно данные различия выявлялись в материале, взятом на 3-и сутки, причем следует отметить, что в основном они касались цитоплазмы, в то время как изменения со стороны ядер в обеих группах были представлены пикнозом и существенно не различались (рис. 1, 2).

Трупы животных, которым была выполнена инъекция 10% раствора цефотаксима в сосудистое русло, на протяжении первых 5 суток не претерпевали каких-либо изменений, которые можно было бы интерпретировать как признаки разложения. На 3-е сутки зона разрезов покрылась колониями микроорганизмов белого и зеленого цвета, в которых при микроскопии нативных препаратов были обнаружены споры и гифы плесневых грибов. На 6-е сутки в одном случае наблюдалось подтекание содержимого желудка из отверстий носа, а на 7-е сутки подтекание в большей или меньшей степени происходило во всех случаях, появился дурной запах. На 8-е

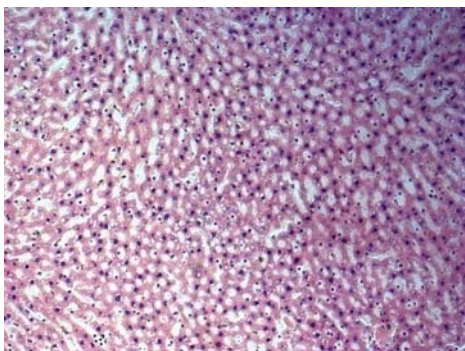


Рисунок 1 – Ткань печени животных, получавших антибиотикотерапию, сохранила гистологическую структуру, в состоянии аутолиза отдельные гепатоциты. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение 200

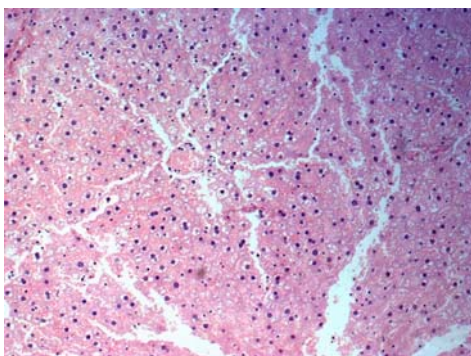


Рисунок 2 – Выраженный аутолиз печеночной ткани животных контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение 200

сутки во всех случаях наблюдалась эмфизема, а на 10-е сутки тушки были колонизированы личинками насекомых и находились в состоянии выраженного разложения. Следует также отметить, что к концу наблюдения конечности животных и зоны естественных отверстий были покрыты плесневыми грибами.

В контрольных фрагментах мышечной ткани изменения стали чётко определяться только на 3-е сутки: произошло заметное высыхание с уменьшением в размерах и изменение характерной красноватой окраски в сторону темно-коричневой, появился дурной запах. На 4-е сутки начало происходить ослизнение фрагментов, появились личинки насекомых. При дальнейшем наблюдении все описанные изменения протекали одновременно в сторону их прогрессирования без появления новых признаков разложения. Фрагменты мышечной ткани, инфильтрированные раствором цефотаксима, в течение первых 3-х суток не претерпевали каких-либо изменений, за исключением поверхностного высыхания и появления на 1-е сутки в местах вкола металлической иглы шприца зеленоватых пятен. На 4-е сутки на поверхности начали появляться колонии микроорганизмов белого цвета, диаметром до 0,5 см, на 5-е сутки произошло расширение колоний с появлением участков зеленого цвета. В следующие пять суток наблюдения происходило дальнейшее расширение колоний, покрывших к 10-м суткам всю поверхность мышечных фрагментов. На 10-е сутки появился дурной запах, и стало четко определяться ослизнение, в отдельных фрагментах появились личинки. Изменение цвета фрагментов мышечной ткани произошло крайне медленно: от розовато-красного в 1-е сутки наблюдения к темно-красному на 10-е сутки. При микроскопии нативных препаратов колоний микроорганизмов также были обнаружены гифы и споры плесневых грибов.

Результаты нашего исследования позволяют считать, что при прогнозировании сохранности тела умершего больного можно пренебречь сведениями о том, что больному незадолго до смерти проводилась антибиотикотерапия. Также данный анамнестический факт не должен влиять на объём проводимых мероприятий по продлению сохранности тела, и, конечно, ни в коем случае не следует прибегать к снижению объёма инъекции и понижению концентрации консервирующих растворов, полагаясь на антибактериальное действие антибиотика в трупных тканях. В то же время остается неясным, чем в первую очередь следует объяснять наблюдающуюся в повседневной практике хорошую сохранность тел больных, умерших от туберкулеза легких. Мнения специалистов в данном вопросе расходятся: одни считают, что основным фактором здесь является длительный прием при жизни противотуберкулезных препаратов, другие отводят главенствующую роль резко выраженной кахексии, предшествующей, как правило, смертельному исходу. Наше исследование вряд ли поможет ответить на этот вопрос, однако данная проблема могла бы быть разрешена путем построения и реализации соответствующей экспериментальной модели.

Тем не менее, мы обнаружили, что высокие концентрации антибиотика в тканях трупа способны оказывать угнетающее действие на развитие гнилостной бактериальной флоры и отдалают сроки контаминации личинками насекомых (по-видимому, за счёт снижения хемоаттракции), создавая одновременно благоприятные условия для развития плесневых грибов, которые формировали определяемые макроскопически колонии на фрагментах мышечной ткани на 4-е сутки, а в группе животных с внутрисудистой инъекцией раствора цефотаксима уже на 3-и сутки. Несмотря на то, что визуально наиболее ранние колонии определялись на 3-и сутки, очевидным является тот факт, что контаминация плесневыми грибами происходит в гораздо более ранние сроки – до формирования визуально определяемых колоний. Таким образом, использование растворов высококонцентрированных антибактериальных препаратов в качестве бальзамирующих является не только экономически невыгодным, но и неоправданным, с точки зрения обеспечения сохранности тела, так как мы показали, что процессы разложения в таких случаях не останавливаются, а протекают иначе – с высокой степенью участия грибковой микрофлоры. Для внесения большей ясности в суть данных процессов необходимы дополнительные исследования с применением методов современной микробиологии.

Выводы

Наличие в тканях трупа терапевтических концентраций антибактериальных препаратов не должно учитываться при оценке прогноза сохранности тела умершего и выборе стратегии бальзамирования. Наличие в трупных тканях концентраций антибиотиков, значительно превышающих терапевтические, не останавливает процессы разложения, а направляет их течение по другому пути, создавая условия для активного участия в данных процессах представителей плесневых грибов.

Литература

1. Струков, А.И. Патологическая анатомия : учебник / А.И. Струков, В.В. Серов. – 4-е изд. – М.: Медицина, 1995. – 105 с.
2. Судебная медицина : учебное пособие / А.А. Ефимов [и др.] – Москва: Вузовский учебник, 2011. – 37 с.
3. Попов, В.Л. Судебно-медицинская экспертиза: справочник / В.Л. Попов. – Санкт-Петербург: Спец. лит-ра, 1997. – 277 с.
4. Авдеев, М.И. Судебно-медицинская экспертиза трупа / М.И. Авдеев. – М.: Медицина, 1976. – 49 с.
5. Wagner, H. Einfluss der Antibiotica und Sulfonamide auf die Leichen-faulnis / H. Wagner // Dtsch. Ztschr. gerichtl. Med. – 1959/60. – Vol.49(4) – p. 714–720.

Поступила 10.11.2011