

## РАЗВИТИЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ СПАЕК И СПОСОБЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

L. Thomas Divilio, MD, FACS  
ETHICON, INC

### Вступление

Спайка – это рубцовая ткань, формирующая патологическое соединение между двумя частями тела. В рамках этой статьи мы будем обсуждать спайки в брюшной полости. Спайки после операции могут появиться в течение 5-7 дней после травмы брюшины. Такие спайки могут какое-то время и не появляться, однако они обычно формируются, как только края поврежденных тканей брюшной полости соединяются друг с другом. Если эти поврежденные ткани разделить биоабсорбируемой мембраной или пленкой, то можно предотвратить появление спаек.

### Клинические и экономические последствия

Спайки рассматриваются в числе других синдромов послеоперационной боли, также как острая и интермиттирующая частичная и полная кишечная непроходимость. Также было доказано, что спайки могут быть причиной бесплодия в случае, если были затронуты органы малого таза.

Фактически, каждое хирургическое вмешательство в брюшную область ассоциируется с развитием спаек. Как показывает практика, они появляются у 93% пациентов перенесших операцию на брюшной полости и являются единственной наиболее распространенной причиной кишечной непроходимости, как в Соединенных Штатах, так и в других промышленно развитых странах. В этих странах, послеоперационные спайки являются причиной 49%-74% случаев кишечной непроходимости. Было зарегистрировано, что спайки являются причиной хронических болей в области таза у 20%-50% пациентов. Также считается, что спайки способствуют возникновению хронических болей в брюшной области после операций.

Работа Monk, в соавторстве с другими специалистами, опубликованная в 1994 году, лучше других показывает, какие ежегодные расходы в экономическом плане несет система здравоохранения из-за спаек. Ежегодно в Штатах проводятся более 250 тысяч операций по устранению осложнений, вызванных спайками. В пересчете это составляет около миллиона дней стационарного лечения и расходов на более, чем миллиард долларов. По прошествию месяцев, а то и лет после операции у пациента наблюдаются такие симптомы, как боль или кишечная непроходимость, и это часто приводит к повторным и продолжительным обследованиям в поисках этиологии. Часто кульминацией таких обследований является дополнительная лапаротомия или лапароскопия с целью еще раз исследовать брюшную полость.

Кишечная непроходимость – это достаточно серьезное последствие спаек, что обуславливает необходимость исследования процесса спайкообразования. Мензис и Эллис доказали, что 21% случаев кишечной непроходимости из-за спаек появляется в течение первого месяца после операции. Дополнительные 18% случаев кишечной непроходимости возникают из-за послеоперационных спаек, появившихся в течение от одного месяца до года после операции. 21% случаев кишечной непроходимости возникают в период от одного до пяти лет, и 28% - после пяти лет со дня операции.

Развитие кишечной непроходимости может занять несколько лет, в то же время нет доказательств, что спайки, являющиеся причиной этой непроходимости, развиваются в близости по времени к этой непроходимости. Наоборот, как было обнаружено, спайки появляются непосредственно в послеоперационный период, но могут стать хуже со временем. Замечательная серия исследований, посвященных повторной лапароскопии, доказывает, что большинство пациентов (55%) на восьмой день после операции и около 100% пациентов имели заметные спайки в течение 4-6 недель после операции.

### **Нормальный процесс заживления в брюшине: Мезотелиолизация**

Брюшина уникальна по своим характеристикам относительно заживления, гистологии и клеточной биохимии. Parietalная брюшина содержит один слой клеток мезотелия, который покрывает мембрану с непрерывным основанием, сверху на рыхлой соединительной ткани, состоящей из фибробластов, коллагеновых волокон, адипоцитов, лейкоцитов, лимфоцитов и капилляров. Висцеральная брюшина располагается на мембране, покрывающей внеклеточное пространство определенного органа.

Восстановление и регенерация поврежденного мезотелия брюшины не похоже на регенерацию любой другой поверхности, подобной эпителию. Еще с 1919 года известно, что регенерация брюшины отличается от заживления кожи, в которой этот процесс происходит постепенно, путем эпителиализации от края. Заживление дефектов в париетальной брюшине, наоборот, происходит путем одновременной эпителизации всей поверхности. Следовательно, полная мезотелиализация развивается сразу из многочисленных точек поврежденного участка, причем скорость не зависит от размера поврежденной ткани.

Большая часть того, что удалось узнать о скорости и последовательности регенерации брюшины является результатом исследований, проведенных на животных. Это привело к некоторым небольшим различиям предполагаемых графиков времени, однако в целом вопрос относительно скорости восстановления мезотелия в брюшной полости не вызывает разногласий. Эллис и Хуббард описывают, что процесс регенерации париетальной брюшины занимает от 5 до 6 дней. Повреждения размером 2 см на 2 см и повреждения размером 0,5 на 0,5 см были полностью покрыты тонким слоем мезотелия в течение 3 дней после получения раны. Глюксман в своей работе сообщает о полном восстановлении висцерального мезотелия, покрывшего подвздошную кишку в течение 5 дней. Эскеланд и Рафтери в своей работе пишут, что потребовалось 8 дней, чтобы произошло полное восстановление париетальной брюшины в их исследованиях.

Рафтери предоставил детальное описание событий, происходящих на клеточном уровне во время восстановления брюшины. Он наблюдал за процессом регенерации на протяжении 10 дней, используя последовательную сканирующую электронную микроскопию. Результаты описаны в следующей таблице.

### **Процесс заживление в брюшине по времени.**

12 часов	Наблюдаются многочисленные полиморфно-ядерные клетки и лейкоциты, переплетенные нитями фибрина.
24-36 часов	Макрофаги в больших количествах проникают в рану, перемешиваясь с фибрином
2 дня	Макрофаги, в один слой, поддерживаемые каркасом фибрина, покрывают поверхность раны. Также на поверхности раны появляется островок клеток мезотелия и примитивных мезенхимальных клеток.
3 дня	Макрофаги все еще преобладают, но количество примитивных мезенхимальных клеток увеличилось
4 дня	Клетки, подобные примитивным мезенхимальным клеткам или размножающимся фибробластам на поверхности раны вступают в физический контакт, начинает формироваться мембрана под заживающей париетальной брюшиной.
5-6 дней	Клетки мезотелия покрывают поверхность раны, а количество поверхностных макрофагов снижается
7 дней	Клетки мезотелия покрывают поверхность раны, а прерывистая основная мембрана становится очевидной.

8 дней	Непрерывный слой клеток мезотелия покрывает рану. Основная мембрана непрерывная.
10 дней	Один слой клеток мезотелия лежит на непрерывной основной мембране.

Ханей проводил изучение заживления брюшины на модели мыши. И хотя этот автор сообщал о более высокой скорости заживления, последовательность событий была идентичной. В этом исследовании было обнаружено, что макрофаги примыкают к поверхности раны в течение одного дня. На третий день клетки мезотелия начинают покрывать макрофаги на поверхности раны. На седьмой день мезотелиальный слой был полностью восстановлен, в то время как брюшинные макрофаги еще сохранялись в заживающей ране под поверхностью мезотелия.

### **Патологический процесс заживления брюшины: формирование спаек**

Матрица фибринового геля - это основной слой, ответственный за начало формирования спайки. Это липкий гель, он состоит из лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, эндотелия, эпителия, мастоцитов и элементов клеточного распада в процессе операции. Когда 2 поверхности брюшины, покрытые гелем из фибрина, соприкасаются, часто формируется лента или перемычка. Эта перемычка становится основой для формирования спайки.

Типичная спайка сильно дифференцирована и формируется в результате довольно сложного процесса. Ее поверхность содержит один слой нормальных клеток мезотелия. Когда спайки васкуляризируются, сосудистым эндотелиальным компонентам не хватает интимального слоя, и этим они отличаются от типичных кровеносных сосудов. Также типичные спайки содержат белки соединительной ткани и клеточные элементы.

Спайки – это патологическое соединение между тканью и органом, формирующееся как патологическая реакция на травму брюшины. Большая часть такой травмы является результатом операционной деятельности. Нормальный процесс заживления, результатом которого является гладкая брюшина, сильно отличается от патологического процесса заживления, который приводит к формированию спаек. Ссадины, обезвоживание, перегревание, ишемия, подверженность воздействию инородных материалов, инфекция – все это приводит к воспалению брюшины и/или к кровотечению, которое способствует развитию спаек. В то время как тяжесть и размер спаек могут меняться на протяжении недель и месяцев, процент спаек – то есть, появятся ли они вообще – определяется в первые 5-7 дней после операции. Развитие спаек внутри брюшной полости – это динамический процесс, который на самом деле начинается во время надреза; когда хирургически травмируемые ткани имеют возможность в первый раз соединиться через перемычки из фибрина. Фибринная основа в последствие заменяется сосудистой грануляционной тканью, содержащей макрофаги, фибробласты, гигантоциты и часто хорошо снабжена капиллярами и нервными окончаниями. Гистологические и морфологические особенности формирования послеоперационных спаек были описаны диЗерега и Роджерс, которые использовали световую и электронную микроскопию на модели крысы, что и показано в следующей таблице.

### **Временные параметры формирования спаек**

1-3 дня	Клеточные элементы заключены в фибринную основу. Клетки - в основном полиморфноядерные лейкоциты и лимфоциты, но также присутствуют макрофаги, эозинофильные клетки, эритроциты и остатки клеточного распада.
---------	---

4 дня	Макрофаги преобладают в сетке фибриновых волокон, которая содержит большие нити фибрина и немного фибробластов.
5 дней	Заметны отчетливые пучки коллагена, фибробласты формируют синцитий.
7 дней	Коллаген и фибробласты являются доминирующими компонентами спайки.
2 недели- 2 месяца	Клеточные элементы спайки почти полностью заменены коллагеном.

О подобных результатах сообщает и Баптиста, который использовал последовательную лапароскопию вместе со световой и сканирующей электронной микроскопией для изучения заживления дефектов брюшной стенки с применением полипропиленовой сетки. Он обнаружил, что спайки развиваются в течение одного дня после установки протеза. На седьмой день после операции спайки покрывали 91% поверхности имплантата (с диапазоном от 75% до 100%, n -25). Формирование спайки не прогрессировало после 7 дня, любая часть протеза, не покрытая спайками на 7 день, такой и оставалась в дальнейшем. Было обнаружено, что поверхности, не покрытые спайками, покрыты слоем сливающихся клеток мезотелия, который появился между 3 и 5 днями, и полностью покрыл сетку к 7 дню. Эти результаты доказывают, что устойчивая к появлению спаек, восстановившаяся париетальная брюшина может развиваться на полипропиленовой сетке в течение недели после имплантации.

#### **Предотвращение появления спаек.**

В целом, спайки – это нежелательные последствия операции. В то время как некоторые спайки могут предотвратить несостоятельность кишечного анастомоза, в основном спайки являются нежелательными. Предотвращение появления спаек, без сомнений, освободит пациентов от боли и дискомфорта, и устранил потребность адгезиолизиса и других корректирующих методов лечения.

Разделение поверхностей с поврежденными тканями является наиболее привлекательным способом для предотвращения спаек. Ткани могут быть разделены во время критического послеоперационного периода путем применения (вживления) саморассасывающейся мембраны или пленки на поврежденные места, таким образом предотвращая формирование перемычек фибрина и в дальнейшем спаек.

Минимальный послеоперационный период, требуемый для использования непроницаемого барьера с целью предотвращения формирования спайки, установлен Харрисом – 36 часов. Удаляя силастик, находящийся между двумя поврежденными поверхностями в различные временные интервалы после повреждения брюшины, он обнаружил, что вероятность спаек падает от 100% до 0% в течение первых 36 часов. ДиЗерега постулирует, что барьер, разделяемый две поврежденные поверхности брюшины на протяжении целых 5- 7 дней повторной эпителиализации, скорее всего будет эффективным, при условии, что он не вызовет воспаления, не снизит фибринолитическую активность и/или не лишит тканей кислорода.

Таким образом, идеальный продукт для предотвращения спаек должен быть легким в применении, остаться на том месте, куда его поместили на протяжении 7 дней, не вызывать воспаления или реакции на инородное тело, не снижать процесс заживления или рост клеток мезотелия, и всасываться, когда в нем больше нет потребности.