

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВОЗГОРАНИЙ В СТАЦИОНАРАХ

М.А. Михальков, О.Н. Афанасьев, Е.Ю. Лемещенко

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова,

E-mail: rector@mma.ru

Приведены данные о решении проблемы пожарной безопасности в стационаре. Особое внимание уделено причинам, приводящим к пожарам на разных участках работы медицинских работников, особенно в операционных. Указаны меры предупреждения возгораний.

Ключевые слова: пожары в операционных, источники возгораний, меры профилактики.



В России большинство пожаров в лечебных учреждениях возникают в результате безответственного отношения персонала к правилам пожарной безопасности. Нередки пожары в лечебных учреждениях и за рубежом. Так, недавно в одной из акушерских клиник Израиля произошло возгорание на операционном столе. Согласно министерскому отчету, в ходе подготовки к кесареву сечению операционное поле было обработано спиртосодержащим антисептиком. Непосредственно перед операцией хирург попросил повторно обработать тело женщины этим же антисептиком, после чего быстро накрыл больную стерильной простыней и попытался сделать разрез с помощью атермического скальпеля. Электрический инструмент дал искру, которая подожгла пары спирта, скопившиеся под простыней. Огонь удалось потушить, и хирургическая бригада смогла завершить операцию, в результате чего на свет появился здоровый ребенок. Однако его матери впоследствии понадобилась помощь пластических хирургов, в частности,

женщине была сделана пересадка кожи на обожженные участки ягодиц и бедер.

Согласно выводам комиссии Минздрава Израиля, ответственность за происшествие в равной степени лежит на хирурге и медсестре, проводившей антисептическую обработку. Однако, так как виновные помогли в расследовании инцидента, было решено ограничить их наказание лишь соответствующей записью в личном деле. В отчете министерской комиссии упоминался ряд случаев пожаров в операционных, связанных с использованием диатермического скальпеля. В связи с этим ведомство разработало рекомендации по соблюдению техники безопасности при хирургических вмешательствах, проводимых с помощью этого инструмента. По данным СМИ, ежегодно в разных клиниках мира, в которых хирурги используют электрохирургическое оборудование и лазеры, возникают пожары с трагическими последствиями для больных. Наша страна – не исключение. В частности, аналогичная история произошла и в одной из российских клиник, где во время аппендэктомии пострадала девочка-подросток.

Статистика возгораний

Согласно статистике НИИ неотложной помощи (ECRI, США), 70% процентов всех пожаров в операционной связаны с использованием электрохирургического оборудования и 10% – с лазерным оборудованием. В остальных случаях причинами пожаров являются другие электроинструменты. 75% всех пожаров в операционной происходят в обогащенной кислородом среде, до 2/3 пожаров возникают на поверхности тела пациента (чаще – на голове, шее, верхней половине грудной клетки, реже – на теле, ниже мечевидного отростка), 1/3 – внутри тела (чаще всего – в дыхательных путях). Специалисты в области пожарной безопасности считают, что все пожары в операционной предотвратимы, если соблюдать ряд правил. Цель настоящей статьи – ознакомить читателя с основными причинами пожаров и правилами их профилактики, выполнение которых обязательно для медицинского персонала – врачей и медсестер.

Что является причиной возгораний на операционном столе?

Чтобы возник пожар, необходимо наличие 3 условий: среды, насыщенной кислородом, источника возгорания и горючего вещества.

Среда, насыщенная кислородом

В обычном воздухе концентрация кислорода – около 21%. В операционной могут создаваться зоны, в которых содержание кислорода превышает стандартную величину. Особенно опасно скопление кислорода под салфетками, которыми обложена рана, и в зоне головы при утечках кислорода из системы.

Источник возгорания

Источниками тепла для начала и поддержания горения могут быть: любая часть оборудования с горячей поверхностью; любое устройство, способное дать искру; любое устройство, в котором имеет место трение, вызывающее нагревание поверхностей; химическая реакция с выделением тепла; статическое электричество и др. Чаще всего причиной возгорания в операционной являются: открытое пламя (спички и др.); нагретая поверхность (электрическая плитка, баллон, лампы накаливания и т.п.); электрическая искра, вызванная срабатыванием контактов реле, выключателей и других коммутирующих устройств, или замыканием в электрических цепях; искры от разряда статического электричества; высокочастотная искра под активным электродом аппарата для электрохирургии.

Горючие вещества, играющие роль топлива

Многие вещества, используемые в операционной, обладают высокой горючестью. Это – средства для хирургической обработки (этиловый спирт и все смоченные им расходные материалы, спиртосодержащие вещества); обезжиривающие средства (эфир, ацетон и др.); операционное белье, перевязочный материал, аэрозоли и мази; отдельные детали оборудования и, наконец, сам больной (в первую очередь – его волосы на голове и коже).

Некоторые места в операционной с повышенной концентрацией смесей горючих наркотических веществ называются «взрывоопасным пространством» или «зоной риска». Источником поступления в атмосферу горючих газов обычно служит выходной патрубок наркозного аппарата. Следует помнить, что все смеси наркотических веществ с воздухом или кислородом, а также пары дезинфицирующих жидкостей тяжелее воздуха, поэтому опасные концентрации горючих смесей могут создаваться в пространстве, при-

мыкающем к наркозному аппарату и операционному столу, а также у пола операционной. Согласно требованиям к электрооборудованию медицинских помещений в операционных, где применяются горючие смеси наркотических веществ с воздухом, кислородом и закисью азота, а также горючие дезинфицирующие вещества, устанавливаются 2 зоны риска. 1-я зона включает в себя трубопроводы и другие части наркозного аппарата, в которых находятся горючие смеси. В эту зону входят дыхательный тракт пациента, а также пространство, отстоящее на 5 см от маски, переходников, соединителей и других частей, через которые вследствие износа, повреждения или случайного разъединения может происходить утечка газовой смеси. Пространство, находящееся на расстоянии от 5 до 25 см от указанных частей, а также под операционным столом, представляет собой 2-ю зону. В названных зонах устанавливается особый режим использования электрооборудования.

Горючие газы могут содержаться и в организме пациента. В кишечнике, особенно в толстой кишке, возможно образование горючих смесей водорода, которые в случае поджога способны вызвать ожоги и разрывы ткани. В связи с этим электрохирургия запрещена к применению при операциях в области кишечника. Если необходимо произвести коагуляцию или резекцию через сигмоидоскоп, предварительно следует отсосать горючие газы. В выдыхаемом пациентом воздухе длительное время могут оставаться горючие наркотики в значительных концентрациях. Поэтому перед началом операции в области головы или шеи следует убедиться в том, что выдыхаемый пациентом воздух достаточно чист. Для этого рекомендуется ввести в рот пациенту 10-граммовый шприц, взять пробу воздуха, затем перенести шприц в помещение, где воздух заведомо чист, и выдавить содержимое шприца на пламя спиртовки. При наличии горючих газов будет заметна небольшая вспышка.

Одна из причин воспламенения в операционных – нанесенные на кожу пациента растворы антисептиков. Под действием тепла раствор быстро испаряется, и раскаленный электроприбор или искра под электродом электрохирургического аппарата способны вызвать воспламенение его паров. Пламя охватывает салфетки, простыни и может привести к тяжелым ожогам пациента. Как показывают измерения, спиртовые растворы антисептиков могут воспламеняться, если раскаленная проволока термокаутера находится в непосредственной близости от поверхности раствора. Температура проволоки, при которой возникает пламя, составляет 890–930°C, если раствор находится в воздушной среде, и 820–890°C, если среда

представляет собой смесь из 30% кислорода и 70% закиси азота или атмосферу чистого кислорода.

Исследования показали, что при снижении содержания спирта в растворе антисептика до 20% температура поджога повышается незначительно. Лишь при концентрации $\leq 10\%$ возгорания не происходит, в том числе и в атмосфере чистого кислорода. Отсюда следует, что при использовании электрокаутера или высокочастотного электрохирургического аппарата следует применять антисептики в водном растворе либо тщательно высушивать обработанную антисептиком поверхность до операции. Опасность воспламенения имеется всегда, когда близко к электроду электрохирургического аппарата или термокаутера оказывается какой-либо раствор, о горючести которого медицинскому персоналу ничего неизвестно. Показателен такой пример: пациент получил ожоги II степени в результате воспламенения жидкости, в которой хранился кетгут. Жидкость содержала изопропанол и была случайно пролита на операционное поле при электрохирургическом вмешательстве.

Приведем еще несколько примеров возгораний в операционных; источник – НИИ неотложной помощи (ECRI, США).

Пример №1. После использования электрохирургической ручки хирург неудачно положил активный электрод на край стола, и ручка свесилась, прикасаясь к хирургическим салфеткам, огораживающим рану; при этом электрод не был отключен от источника питания. Другой член хирургической бригады случайно нажал на ручку, и произошло неконтролируемое включение электрода. В результате образовалась электрическая дуга, от которой загорелись хирургические салфетки. Пламя перекинулось на больного, который скончался через несколько дней от обширных ожогов. В этом случае имелись все 3 условия для возникновения пожара: среда с повышенным содержанием кислорода, незащищенный электрод электрохирургической ручки и салфетки.

Пример №2. У больной производилась операция на голове (блефаропластика и пластика мочки уха). Через носовой катетер она получала кислород (6 л/мин). Операционное поле после обработки было обложено салфетками таким образом, что одна из них прикрывала носовой катетер. В ходе операции хирург использовал электрокоагулятор. После очередного включения вспыхнул огонь. Пожар быстро потушили, при этом дольше всего горела правая половина лица пациентки, которая, как оказалось, смазала ее кремом, содержащим вазелин. В данном случае в возникновении пожара сыграли роль: скопление кислорода под салфетками; использование

электрокоагулятора и наличие легко воспламеняющихся веществ – салфеток, волос на голове и вазелиновой мази.

Пример №3. Хирург использовал лазер для прижигания цервикальных полипов. В паузе между прижиганиями он положил лазер на бедро больной, направив его в сторону ягодицы. Медсестра не сразу переключила лазер в режим ожидания. В это время хирург случайно нажал на педаль лазера, и он включился. Луч лазера проник через салфетки, и они загорелись. Однако пламя было скрыто от персонала, который заметил возгорание только после того, как оно вырвалось из-под салфеток наружу. Особенность данного случая – в том, что источник возгорания – лазер – действует на расстоянии и не требует непосредственного контакта с горючим веществом.

Пример №4. Больному проводили вмешательство на задней поверхности гортани. Использовался эндотрахеальный наркоз. Область манжеты трубки обложили марлей. Во время процедуры манжета повредилась, но этого не заметили. Произошла утечка кислорода, который скопился в зоне вмешательства и высушил тампон в ране. Хирург использовал электрокоагулятор. Вероятно, искра попала на марлю, которой обложили манжету, и она начала тлеть. Частичка тлеющей марли упала в зону разреза. От нее загорелся высушенный тампон. Возник пожар, который быстро потушили. Пациент не пострадал. Здесь, как и в предыдущих случаях, сошлись 3 фактора: утечка кислорода, сухой тампон и электрокоагулятор, давший искру. Особенность случая – локализация пожара (глотка больного).

Меры предосторожности, применяемые медицинским персоналом

В разных странах разработаны специальные инструкции по предупреждению возгораний в операционных. Для примера приведем несколько положений из рекомендаций по профилактике возгораний в операционной НИИ неотложной медицинской помощи (ECRI, США):

1. При повышенном содержании кислорода и закиси азота резко возрастает возгораемость простыней, салфеток, волос, пластика. Опасайтесь высокой концентрации кислорода под простыней рядом с местом операции, особенно при операциях на голове и шее. Не обкладывайте операционное поле, пока не убедитесь, что огнеопасные жидкости высохли. Увлажните тампоны, применяемые при операциях на ротоглотке и в пульмональной хирургии, чтобы придать им негорючесть.

2. Возгорание может возникнуть от электроприборов. Проверьте их исправность и соединение кабелей.

3. При операциях на голове и шее с высоким содержанием кислорода разместите простыни так, чтобы кислород не мог попасть в пространство под ними. Располагайте края отверстия как можно дальше от разреза. Изолируйте с помощью тканей разрезы на голове и шее от кислорода и испарений спирта. Покройте волосы больного невоспламеняющимся хирургическим гелем. Используйте биполярный, а не монополярный электрод.

4. Во время операций на ротоглотке смачивайте марлю и тампоны, применяемые с трахеальными трубками без манжеты; сведите к минимуму попадание газа в ротоглотку.

5. При электрохирургических операциях следует прекратить подачу кислорода, если его концентрация $>30\%$, примерно за 1 мин до включения электроприбора. Включение аппарата разрешено, если виден его рабочий конец. Аппарат выключают до выведения его рабочего конца из зоны операции.

Рекомендуемая литература

Общие требования пожарной безопасности для лечебных учреждений со стационаром. Охрана труда и пожарная безопасность в учреждениях здравоохранения. 2009; 7: 56–7.

Отличко Т.Р. О некоторых аспектах предупреждения и реальных случаях возгораний в операционных. Охрана труда и пожарная безопасность в учреждениях здравоохранения. 2013; 9: 73–5.

Отличко Т.Р. Ожоги на операционном столе. Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи. 2014; 2: 16–8.

FIRE PREVENTION IN HOSPITALS

M.A. Mikhalkov, O.N. Afanasyev, E.Yu. Lebedenko
I. M. Sechenov First Moscow State Medical University

The data on the solution to the problem of fire safety in a hospital. Special attention is paid to the causes of the fires in different parts of medical workers, especially in the operating room.

Key words: fires in the operating room, sources of fires, prevention.