

## КОРОЛЕВСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

### ИНФОРМАЦИОННАЯ СПРАВКА Русскоязычная электронная версия

#### ПРИМЕНЕНИЕ ХОЛОДНОПЛАЗМЕННОГО КОАГУЛЯТОРА

Медицинский прибор - холодноплазменный коагулятор (ХПК) разработан на основе новейших достижений оборонной промышленности Российской Федерации в области плазменных технологий.

Принцип действия коагулятора основан на получении холодноплазменного пучка, которым, собственно, и осуществляется коагуляция. Так как при этом глубокого термического поражения тканей не происходит, в обрабатываемых тканях не выделяется большого количества тепла. Глубина термического повреждения составляет 0,1-0,2 мм, что позволяет широко применять прибор, в том числе и офтальмологии. При поверхностном термopоражении тканей процесс заживления раневой поверхности идет значительно быстрее, чем после подобной обработки любыми существующими видами коагуляторов.

В коагулирующей головке существующих плазменных коагуляторов создается, подобно электросварке, электрическая дуга, которая выдувается из головки струей инертного газа, как правило, аргона. Температура такой плазмы достигает 2700°C. При этом обрабатываемые ткани обугливаются на большую глубину. Под слоем угля ткань полностью термopоражена еще на 3-4 мм. После такой обработки регенерация тканей идет довольно долго.

Существующие электрокоагуляторы двуполярны. Ток проходит между двумя электродами пинцета или между коагулирующим электродом и базовым электродом, подложенным под пациента. Таким образом, хотя в руке у хирурга находится всего один электрод, которым он осуществляет коагуляцию, прибор является двухэлектродным. При этом общее сопротивление между электродами состоит из суммы сопротивлений тканей пациента и электрической дуги, которой и осуществляется коагуляция. Сопротивление электрической дуги в сотни раз меньше, чем сопротивление биологических тканей. Следовательно, электрическая мощность, выделяющаяся в электродуге в точке коагуляции, в сотни раз меньше, чем электрическая мощность, выделяющаяся в биологических тканях на пути от базового электрода до точки коагуляции. Производители электрокоагуляторов заявляют, что их приборы обеспечивают мощность 300.....1000 Вт, но по сути 95% этой мощности выделяется в биологических тканях. Непосредственно на коагулирующий разряд расходуется всего 3.....10 Вт. Вся остальная электрическая энергия расходуется на разогрев и электролиз обрабатываемых тканей.

Мы провели опыты с углекислотным лазером мощностью излучения 7.....10 Вт. При этом кирпич, обрабатываемый такой мощностью, нагревался до белого каления. Лазером с мощностью излучения в 1 Вт можно прожечь монету 1 рубль.

Интересно, что можно было бы сделать мощностью в 300 Вт, если бы она действительно выделилась в точке коагуляции?

В отличие от электрокоагулятора холодноплазменный коагулятор однополярен. Это позволяет избежать прохождения тока через ткани и сопутствующего ему электролиза тканей.

Коагуляция осуществляется плазменным пучком, поэтому отсутствует контакт электрода с обрабатываемой поверхностью. Это предупреждает инфицирование раны. При операциях на паренхиматозных органах и на роговице бесконтактность работы позволяет избежать "приваривания" ткани к коагулирующему электроду с последующим отрывом и новым кровотечением, что наблюдается при работе электрокоагуляторами.

Однополярность ХПК достигается благодаря тому, что при его работе используется не обычный электрический ток, а квазистатические заряды. Всем известно о разрядах статического электричества, "проскакивающих" при прикосновении к заземленным предметам. Для возникновения такого разряда не нужно двух полюсов. Нечто подобное происходит и при работе данного прибора.

Плазмогенерирующая головка создает 500.....1000 электростатических разрядов в секунду, которые воспринимаются глазом, как плазменная кисточка.

Из школьного курса физики известно, что статические заряды распространяются по поверхности проводника и не проникают вглубь. Поэтому при работе ХПК не происходит глубокого электротермического поражения тканей, подлежащих обрабатываемой поверхности. При возникновении плазменной дуги между иглой и тканью на обрабатываемой ткани мгновенно образуется тонкий слой углерода толщиной до 0,1 мм, что является дополнительной защитой подлежащих тканей от термического поражения.

Это значит, что при воздействии электростатической плазмы на ткань как бы снимаются слои толщиной 0,1 мм с одновременным завариванием сосудов.

Еще одной существенной особенностью ХПК является то, что при его работе происходит частичное распыление материала игольчатого электрода, представляющего собою серебряную иглу. Ионы серебра, попадая в рану, изменяют электрические потенциалы раневой поверхности на продолжительное время, стимулируя процессы регенерации, при этом происходит дополнительное обеззараживание.

Плазменный пучок вызывает ионизацию воздуха и образование большого количества озона. Если поднести к электроду работающего коагулятора горящую спичку или зажигалку, то озоновый ветер, генерируемый плазмой, погасит ее. Большое количество озона вызывает полное обеззараживание раны, а также дает положительные результаты при лечении экзем.

### **Показания к применению**

ХПК хорошо зарекомендовал себя при удалении папиллом, кондилом, различных новообразований, татуировок, при шлифовке келоидных рубцов. Хорошие результаты были получены при лечении венерической саркомы, тендовагинита.

Прибор успешно используется в комплексном лечении различных кожных заболеваний, таких как мокнущая экзема, дерматомикозы.

Коагулятор применяется для обработки как свежих, в частности, операционных, так и застарелых инфицированных ран. Практикующие врачи уделяют особое внимание использованию коагулятора для лигирования кровеносных сосудов без наложения лигатур методом запаивания стенки кровеносного сосуда.

Благодаря бесконтактному воздействию прибор нашел широкое применение в офтальмологической практике, в частности, при лечении пигментозных кератитов, а также язв и эрозий роговицы.

ХПК не имеет аналогов по качеству обработки тканей при хирургических операциях на паренхиматозных органах, по остановке кровотечений при разрывах этих органов.

На международной выставке, в Брюсселе (Бельгия), Холодноплазменный коагулятор получил две золотые медали. А так же прибор получил ряд Российских наград и медалей.

Существующие аналоги, такие как лазерные коагуляторы, плазменные коагуляторы, электрокоагуляторы весят от 3 до 300 кг, потребляют от 900 до 5000 Вт электроэнергии, требуют для своей подачи газа аргона, имеют водяное охлаждение и стоят 2 000-56 000 долларов США. При проведении операции расходуется большое количество аргона.

ХПК – легкий, не требует подачи газа и воды. Создание такого прибора стало возможным благодаря применению оригинальных ноу-хау, защищенных Российскими и Международными патентами.