

## **ЗАМЕНА ТИТАНОВЫХ КЛИПС НА СТАЛЬНЫЕ СКОБЫ В СИМУЛЯЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ НАВЫКАМ ЭНДОХИ- РУРГИИ**

Дохов О.В., Богданович В.Б.

УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель

### **Актуальность**

Развитие медицинского симуляционного обучения позволило качественно отрабатывать различные хирургические навыки, в том числе эндоклипирование. Широко распространены виртуальные лапароскопические тренажеры, однако не теряют своей актуальности и физические симуляторы с использованием реальных инструментов. В настоящее время существует ряд проблем в качественной организации подобных тренингов. Одна из них - высокая стоимость расходных материалов, в частности, титановых клипс. Они производятся из высококачественной титановой проволоки прямоугольного или треугольного профиля. Титан характеризуется как биологически инертный, рентгенконтрастный и парамагнитный металл. Клипсы помещаются в специальные кассеты, герметично упаковываются и стерилизуются. В этом виде они поставляются как в лечебные учреждения, так и в симуляционные центры. При использовании в учебных целях отсутствует необходимость в биологической инертности, стерильности и других специфических свойствах. В симуляции на полимерных материалах и биологических моделях имеют значение физико-механические свойства клипс и их размеры.

### **Цель**

Проанализировать возможность использования вместо титановых клипс более дешевого и доступного аналога, способного заменить их в симуляционном обучении навыкам эндохирургии, разработать конкретное техническое решение.

### **Материалы и методы**

По данным литературы были изучены физико-химические и механические свойства клипс, наиболее часто применяющихся в эндохирургических вмешательствах. В большинстве случаев используются титановые сплавы высокого «хирургического» качества со стандартными описанными характеристиками. На основании полученных данных осуществлен подбор доступных материалов, близких по характеристикам к исходному образцу. В основе предложенного технического решения - использование предварительно модифицированных скоб типа 53 из конструкционных марок стали.

### **Результаты**

В качестве исходного образца нами были взяты хирургические титановые средне-большие клипсы типа LT300, поскольку они чаще других используются как в клинике, так и в целях симуляционного обучения. Наиболее значимые для настоящей работы характеристики хирургического титана - это твердость по Бринеллю (около 116 НВ), и модуль упругости Юнга (около 112 ГПа). Благодаря таким характеристикам титановая клипса легко может быть сжата эндоклипатором в руке хирурга. При этом бранши инструмента не повреждаются, поскольку твердость инструментальной стали значительно выше. В результате круг поиска металла или сплава для замены титана сузился до меди, алюминия и стали. Медь была исключена по причине характерного металлического блеска, несвойственного титану, алюминий - из-за чрезмерно низких значений твердости и упругости. Среди многочисленных марок стали наиболее близки по свойствам хирургическому титану

Ст1кп, Ст2кп. Из данных марок стали изготавливаются незакаленные стальные скобы для разных сфер производства. Скобы типа 53, соответствующие линейным размерам исходного образца, нами были модифицированы. Модификация заключалась в преобразовании их П-образного профиля в U-образный путем удаления одной из ножек. Манипуляция может производиться ручными ножницами по металлу учебно-вспомогательным персоналом центра. Скобы поставляются склееными между собой по 100 штук, что позволяет одновременно изготовить такое же количество клипс. Перед использованием скобы помещаются в пластиковую кассету, который в учебных целях может перезаряжаться многократно. Предложенное техническое решение было признано рационализаторским и рекомендовано к внедрению в учебный процесс.

### **Обсуждение**

На данном этапе исследования экономический эффект не оценивался, тем не менее, очевидно, что стоимость в пересчете на одну клипсу оригинальную и предложенную будет отличаться в десятки раз. Относительная дороговизна хирургических титановых клипс обусловлена высокими требованиями клинического применения. Однако, в медицинском симуляционном обучении такие требования, как стерильность, биосовместимость и парамагнитность отсутствуют. В настоящее время предложенное техническое решение используется на цикле повышения квалификации «Малоинвазивные технологии в хирургии и гинекологии» (для врачей-хирургов, врачей-акушеров-гинекологов) кафедры хирургических болезней №3.

### **Выводы**

При проведении эндохирургических тренингов на полимерных или биологических симуляторах вместо стандартных титановых клипс целесообразно использовать предложенные стальные скобы, поскольку при сохранении функциональности и реалистичности, их стоимость значительно ниже применяющихся в настоящее время стерильных титановых образцов. Подготовка скоб к непосредственному применению может осуществляться учебно-вспомогательным персоналом симуляционного центра.