

Раздел VII Дополнение.

Современная стратегия лечения уретеролитиаза: математическое и компьютерное моделирование эндоскопической пневматической уретеролитотрипсии

Глыбочко П.В., Фомкин Р.Н., Понукалин А.Н., Блюмберг Б.И.

Саратовский государственный медицинский университет, НИИ фундаментальной и клинической уронефрологии, кафедра урологии, г. Саратов.

В настоящее время на основе существующих методологических принципов лечения мочекаменной болезни разработаны новые оперативные технологии лечения уретеролитиаза, позволяющие в большинстве случаев избежать открытых операций и достичь того же результата, но со значительно меньшим риском для дисфункции органа и здоровья пациента [1]. Из них наиболее прогрессивным является эндоскопическая контактная уретеролитотрипсия [2-3], причем «золотым стандартом» эффективности и безопасности признан метод пневматической уретеролитотрипсии [4-5]. Вместе с тем анализ отдаленных результатов контактной уретеролитотрипсии показал, что частота интраоперационных осложнений травматического генеза остается достаточно высокой и достигает 10%. К ним относят баллистический удар (3%), образование гематомы (3%), перфорацию мочеточника (1%), надрыв (2%), разрыв стенки и полный отрыв мочеточника (1%) [6-10].

Ведется дискуссия о зависимости частоты осложнений от размера, состава и уровня локализации конкремента в мочеточнике. Так, при диаметре камня до 5 мм осложнения наблюдаются в единичных случаях, а с увеличением его размера частота интраоперационных осложнений возрастает в 2,5 раза [10-15]. Кроме того, отмечено, что при одних и тех же условиях у одних пациентов возникают вышеуказанные осложнения, а у других - нет. Однако комплексных клинико-экспериментальных исследований обоснования необходимости индивидуализации выбора оптимальной мощности и режима контактной пневматической уретеролитотрипсии в зависимости от особенностей макро-микроскопической анатомии и биомеханических свойств различных уровней мочеточника, прочности, размера и химического состава камня у больных различного пола и возраста не проводилось. Материалы и методы. Материалом исследования послужили мочеточники, взятые при аутопсии взрослых людей, причина смерти которых не была связана с заболеваниями мочевых органов. В исследование также были включены три группы мочевых камней – ураты, оксалаты и фосфаты, удаленные хирургическим путем. Биомеханические свойства мочеточников и уrolитов изучали в эксперименте на разрывной машине «Tira Test 28005» (Германия) с нагрузочной ячейкой 100 Н. На стандартных по длине и ширине образцах, взятых из верхней, средней и нижней трети мочеточника, определяли общую прочность, предел прочности, модуль Юнга, максимальную и относительную деформации при продольном и поперечном растяжениях. Исследовали прочность уrolитов на сжатие.

Построение трехмерной модели мочеточника и конкремента проводилось с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) SolidWorks (SolidWorks Corporation). Построенная трехмерная модель геометрии мочеточника с камнем импортировалась в конечно-элементный пакет ADINA 8.4.4 (ADINA R&D, inc.), где для расчетов использован метод конечных элементов.

С целью определения клинической эффективности предложенной методики расчета