

Разработка инсуффлятора для проведения эндоскопических операций на экспериментальных животных

А.В. Мотко¹, А.Д. Долгопятенко¹, Н.А. Чиж², О.Г. Аврунин¹, Б.П. Сандомирский²

¹Харьковский национальный университет радиоэлектроники

²Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

Designing of Insufflator for Endoscopic Surgery in Experimental Animals

A.V. Motko¹, A.D. Dolgopyatenko¹, N.A. Chizh², O.G. Avrunin¹, B.P. Sandomirskiy²

¹Kharkiv National University of Radioelectronics, Kharkiv, Ukraine

²Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Для проведения экспериментальных лапароскопических операций необходима эндоскопическая установка и специальные инструменты. Инсуффлятор – один из аппаратов эндоскопической установки, который предназначен для создания пневмо- или карбоксиперитонеума в брюшной полости биообъекта, что позволяет формировать определенное оперативное пространство и проводить диагностические и/или хирургические манипуляции. Специальные инсуффляторы для работы со средними и мелкими экспериментальными животными (кролики, крысы) отсутствуют, поэтому необходима разработка такого оборудования.

В качестве компрессионного блока мы использовали импульсный ингалятор «Aeromat Tiefenhalator 610A» (Германия). Нагнетаемый компрессором воздух поступает в ресивер, который представляет собой пластиковый сосуд вместимостью 10 дм³. Применение ресивера обязательно, поскольку он обеспечивает ламинарный поток газа в брюшную полость. Для поддержания постоянного давления в ресивере от 0,05 до 0,4 атм к схеме инсуффлятора был подключен механический предохранительный клапан FESTO (Германия). К клапану с помощью тройника подключен манометр, который регистрирует показания давления в ресивере. Для измерения расхода газа и дальнейшего его использования в расчетах предполагается подключение к схеме расходамера.

Лапароскопические операции проводили на крысах ($n = 3$) и кроликах ($n = 3$), при давлении воздуха в брюшной полости от 15 до 20 мм рт. ст. (0,02–0,027 атм). Для регулирования давления газа, поступающего в полость, подключается еще один механический клапан FESTO, который максимально близко располагается к объекту исследований. Давление в брюшной полости регистрируется вторым манометром. Газ в брюшную полость вводится с помощью иглы Вереща, которая прикрепляется к дистальному концу системы.

При введении троакаров, рабочих приборов, камеры и инструментов в брюшную полость давление падает. Второй клапан устраняет потери давления, в результате создается хирургическое пространство в брюшной полости.

Таким образом, нами разработана система для инсуффляции, которая позволяет выбирать и поддерживать оптимальное давление газа в брюшной полости и в дальнейшем проводить эндоскопические операции на лабораторных животных.

Performance of experimental laparoscopic surgery requires endoscopic devices and special tools. Insufflator is one of the apparatuses of endoscopic device which is intended to make either pneumo- or carboxyperitoneum in abdominal cavity of a bioobject, which allows the creation of a certain space to perform surgery or diagnostics. There are no special insufflators to handle the middle-sized and small experimental animals (rabbits, rats), so there is a need in developing such an equipment.

As the compression block we used the pulsed nebulizer Aeromat Tiefenhalator 610A (Germany). The air blown by the compressor flowed into the receiver, which was a plastic container with a capacity of 10 dm³. Application of the receiver was mandatory because it provided a laminar flow of gas into the abdominal cavity. To maintain a constant pressure in the receiver in the range from 0.05 to 0.4 atm the insufflator circuit was equipped with a mechanical safety valve FESTO (Germany). The valve was connected via the tee-connector to a pressure gauge registering the pressure readings in the receiver. Measuring of the gas flow and its further use in the calculations is possible with the flowmeter integrated into a circuit.

Laparoscopic surgery was performed in rats ($n = 3$) and rabbits ($n = 3$). The air pressure in the abdominal cavity was 15 to 20 mm Hg (0.02–0.027 atm). To regulate the pressure of the gas entering the cavity another mechanical valve FESTO was connected as close as possible to the studied object. The pressure in the abdominal cavity was recorded with the second manometer. Air was introduced into the abdominal cavity through the Veress needle, which was attached to the system distal end.

Application of the trocars, devices, camera and instruments in the peritoneal cavity could decrease the pressure. The second valve eliminated the pressure loss, that preserved the working space in the abdominal cavity.

Thus, we have developed the system for insufflation, which allowed to choose and maintain an optimal air pressure in the abdomen and to perform endoscopic surgeries in laboratory animals.

