

**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИАФРАГМАЛЬНОЙ
ПЕРИТОНЭКТОМИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ
ПНЕВМОДИССЕКЦИИ**

Просветов В.А., Нгуен В.Т., Суров Д.А., Гайворонский И.В.

Военно-медицинская Академия им. С.М. Кирова, кафедра военно-морской хирургии

Аннотация

В настоящее время, циторедуктивная хирургия является наиболее эффективной технологией лечения больных диссеминированными формами опухолей брюшной полости и малого таза. Сохраняется устойчивый интерес к разработке и совершенствованию данного вида оперативных вмешательств. В статье представлены результаты диафрагмальной перитонэктомии с применением технологии пневмодиссекции и её морфологического обоснования. Проанализированы гистотопографические особенности метастатического поражения диафрагмальной брюшины и возможность применения технологии пневмодиссекции.

Ключевые слова: циторедуктивная хирургия, диафрагмальная перитонэктомия, пневмодиссекция, морфология.

**MORPHOLOGICAL SUBSTANTIATION OF DIAPHRAGMATIC
PERITONECTOMY USING PNEUMODISSECTION TECHNOLOGY**

Prosvetov V.A., Nguyen V.T., Surov D.A., Gaivoronsky I.V.

S. M. Kirov Military Medical Academy.

Abstract.

Currently, cytoreductive surgery is the most effective technology for the treatment of patients with disseminated forms of tumors of the abdominal cavity and pelvis. There is a steady interest in the development and improvement of this type of surgical interventions. The article presents the results of diaphragmatic peritonectomy using pneumodissection technology and its morphological justification. Histotopographic features of metastatic lesions of the diaphragmatic peritoneum and the possibility of using pneumodissection technology are analyzed.

Key words: cytoreductive surgery, diaphragmatic peritonectomy, pneumodissection, morphology.

Введение

Диафрагмальная перитонэктомия, по ряду факторов, связанных с высокой технической сложностью, риском ятрогенных повреждений и непреднамеренного опухолевого обсеменения плевральной полости, является наиболее трудным этапом циторедуктивного вмешательства, ввиду чего представляет особый научный интерес в современной хирургии диссеминированных форм опухолей брюшной полости и малого таза [2, 3, 4, 6].

В классическом варианте выполнения перитонэктомии, описанном еще Р. Sugarbaker в 1995 году, применяется электрохирургический инструментарий, обладающий рядом положительных качеств: достижение надежного гемостаза за счет быстрого испарения жидкости и сплавления тканей, онкологическая абластичность и создание слоя некроза опухолевой ткани. Однако, имеется ряд недостатков: интенсивное воспаление и некроз тканей, риск ятрогенных повреждений, возникновение аномальных путей движения токов, а также проблема контроля плоскости слоя диссекции, позволяющей провести мобилизацию опухолевой ткани, достигая тем самым негативного края резекции [5].

Ранее была разработана, топографо-анатомически обоснована и апробирована технология тотальной париетальной перитонэктомии с использованием инсуффляции диоксида углерода [1]. Однако, разработка технологии проводилась на объектах, причина смерти которых не была связана с опухолями органов брюшной полости и малого таза и перитонеальным карциноматозом.

Таким образом, приведенные положения, позволяют сделать вывод об очевидной сохраняющейся необходимости дальнейшей разработки и применения технологии диафрагмальной перитонэктомии с использованием технологии пневмодиссекции, а также её морфологического обоснования и оценки эффективности при различных видах метастатического поражения диафрагмы.

Цель: дать морфологическое обоснование применения технологии пневмодиссекции в ходе выполнения диафрагмальной перитонэктомии и оценить её эффективность при различных вариантах метастатического поражения брюшины.

Материалы и методы

Исследование было проведено с разрешения Независимого этического комитета Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова на 15 небальзамированных трупах умерших людей, причина смерти 10 из них не была связана с опухолями органов брюшной полости и малого таза, а у 5 трупов наблюдался перитонеальный карциноматоз. Для пневмодиссекции использованы инсуффлятор Karl STORZ

Thermoflator 26432020-1 Insufflator (регистрационное удостоверение ФСЗ 2011/09444, от 21.12.2017); баллоны с диоксидом углерода объемом 20 л; силиконовые магистрали длиной 1,5 м, диаметром 1 см; пункционная игла Сельдингера 18 G; гибкий полипропиленовый буж 16 G. Также были изготовлены гистологические препараты, материалом для которых послужили различные типы опухолевого поражения диафрагмы.

Результаты

Клинический опыт, свидетельствует, что удаление поверхностных опухолевых узлов от 1 до 2 мм, поражающих только париетальную брюшину и диафрагмальную фасцию, не вызывает большой технической сложности. В данном случае, выполняется стандартная диафрагмальная перитонэктомия.

Ранее, была разработана и апробирована технология тотальной париетальной перитонэктомии с использованием инсуффляции диоксида углерода, которая в серии анатомо-хирургических экспериментов показала свою простоту и эффективность, а также позволила дать определение новой технологии пневмодиссекции, как метода сепарирования тканей, основанного на инсуффляции диоксида углерода в соединительнотканые слои забрюшинного пространства с целью безопасной диссекции анатомических структур.

При перитонеальном карциноматозе наблюдается различный характер метастатического поражения диафрагмальной брюшины: в зависимости от локализации

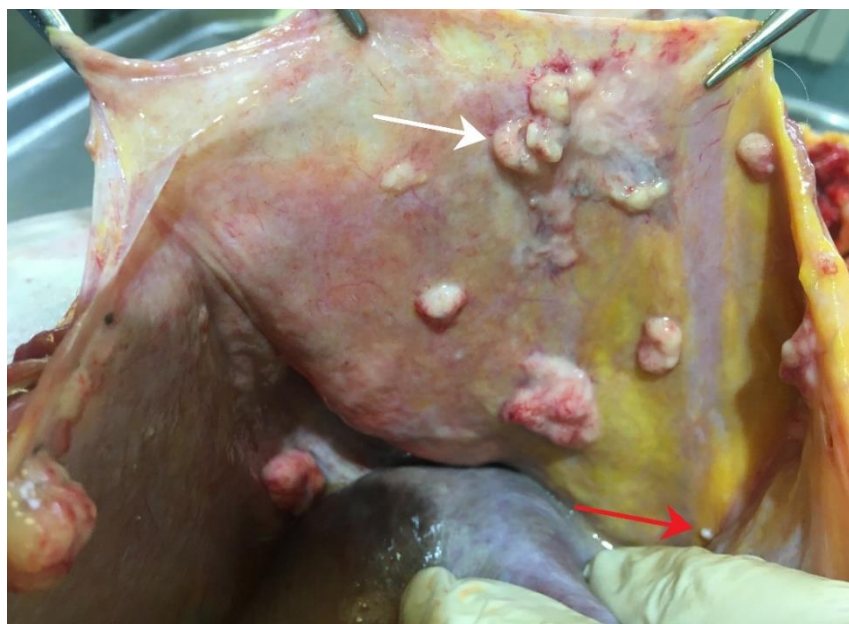


Рисунок 1. Иллюстрация вариантов метастатического поражения диафрагмы при перитонеальном карциноматозе: белая стрелка — крупный опухолевый узел более 1,5 см, красная стрелка- опухолевый узел диаметром 2 мм.

опухолевых узлов на различных участках диафрагмы, глубины опухолевой инвазии, а также вовлечения смежных органов и анатомических структур (рис. 1). Зачастую, глубина опухолевой инвазии зависит от размера опухолевых узлов: чем крупнее узел, тем глубже он прорастает в подлежащие ткани (мышечный слой диафрагмы). Однако, данное заключение не всегда совпадает с действительной интраоперационной картиной.

С точки зрения эффективности, целесообразно выделить три ключевых направления пневмодиссекции диафрагмальной брюшины: со стороны реберной части диафрагмы на уровне VI-IX ребер, грудинной части диафрагмы в области верхнего края лапаротомного разреза, а также из области гепаторенального углубления.

Диссекцию брюшины реберной части диафрагмы следует начинать, отступив от края лапаротомного разреза, около 2-5 см на уровне VI-IX ребер в периферических участках реберной части, где она фиксируется к внутренней поверхности реберной дуги. Укол иглы выполняется в субперитонеальное пространство под углом 15-30°. Производится инсуффляция 320 мл газа, при давлении составляющем 30 мм. рт. ст. в течении 1 минуты. Важным фактором осуществления инсуффляции является правильная установка углы под брюшину для того, чтобы осуществлялась непрерывная подача газа через инсуффлятор, который имеет ограничение по подаче давления ввиду встроенных настроек безопасности. Далее производится смена иглы на гибкий буж 16 G. Продвижение бужа следует осуществлять по ходу купола диафрагмы в краниальном направлении по ходу пневмодиссекции на максимальную длину инструмента. Затем выполняется мобилизация париетального листка брюшины в области края лапаротомного разреза. Благодаря пневмодиссекции брюшины и наличия рыхлой жировой клетчатки в периферических отделах диафрагмы, данный маневр возможно осуществить полостными ножницами (рис. 2).

Пневмодиссекцию диафрагмальной брюшины из области гепаторенального кармана следует осуществлять, отступив 2 см латеральнее наружного края проекции правой почки на уровне нижнего края реберной дуги. Производится инсуффляция 180 мл газа при давлении, составляющем 30 мм. рт. ст. в течении двух минут. Аналогично предыдущей манипуляции, производится замена инструмента, после которой пневмодиссекцию продолжают в краниальном направлении. Границей пневмодиссекции является правая треугольная связка печени. Давление газа при правильном сохранении субперитонеального слоя остается аналогичным.

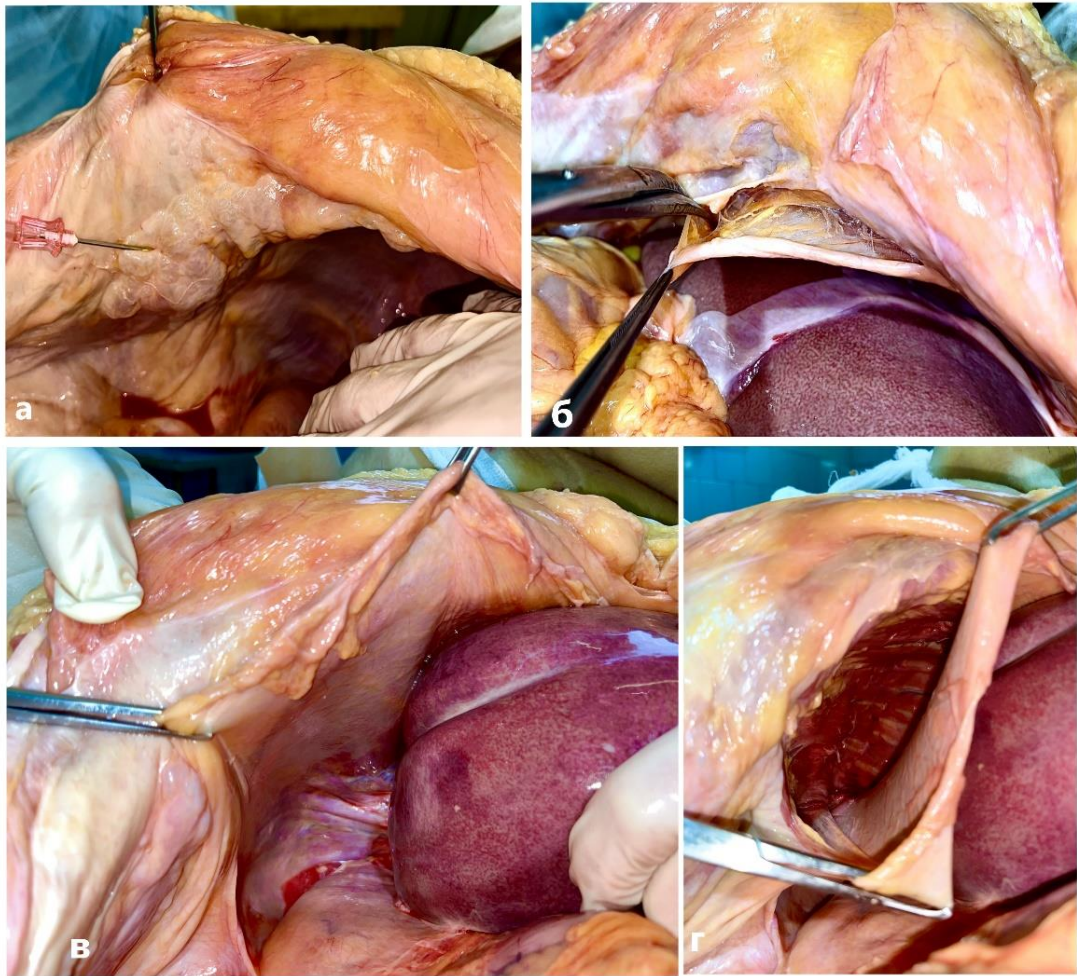


Рисунок 2. Этапы диафрагмальной перитонэктомии правого купола диафрагмы: а — инсуффляция CO_2 в субперитонеальный слой, б — мобилизация диафрагмальной брюшины у края лапаротомного разреза, в — завершающий этап мобилизации брюшины правого купола диафрагмы, г — вид диафрагмы после перитонэктомии, мобилизованный листок брюшины направлен в каудальном направлении, лежит на капсуле печени.

Пневмодиссекцию диафрагмальной брюшины со стороны грудинной части необходимо начинать из проекции вершины грудинного треугольника, отступив 10-15 мм от края лапаротомного разреза. Укол иглы выполняется под мечевидным отростком. Производится инсуффляция 180 мл газа, при давлении составляющем 30 мм. рт. ст. в течении минуты. Далее производится смена иглы на гибкий буж 16 G. Диссекция выполняется в краниальном направлении, границей которой является левая венечная связка печени. Параметры давления газа являются аналогичными предыдущим этапам.

При гистотопографической оценке крупных опухолевых узлов и в результате проведения корреляционного анализа, подтвердилась теоретически обоснованная закономерность: размер карциноматозного узла напрямую коррелировал с глубиной его инвазии (таб. 1, рис. 3).

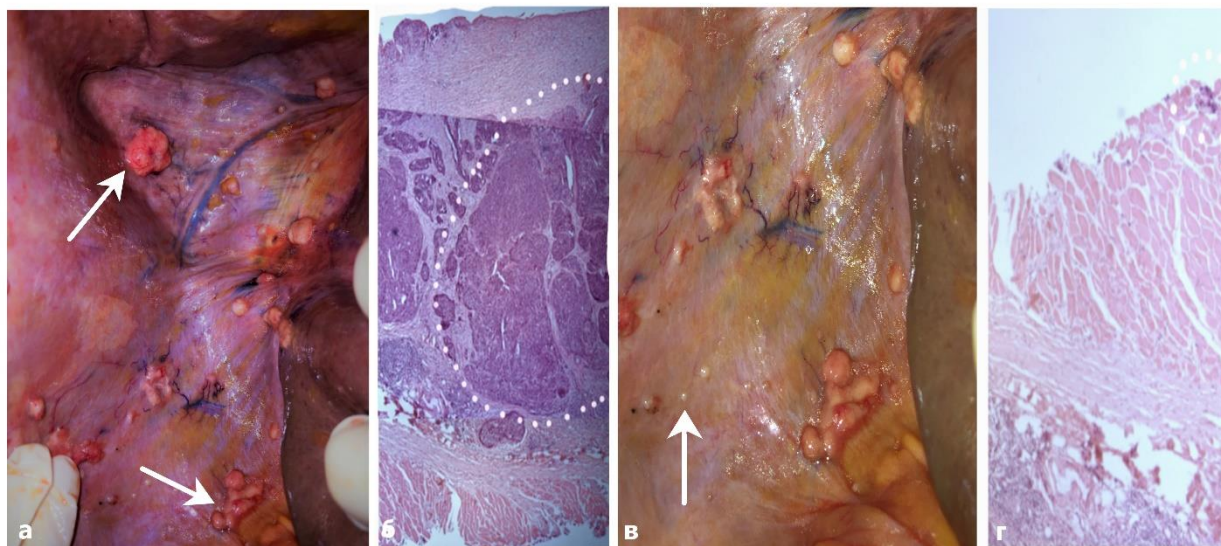


Рисунок 3. Метастатическое поражение диафрагмальной брюшины при перитонеальном карциноматозе: а — секционное фото, крупные опухолевые узлы более 1,5 см правого в области правого купола диафрагмы (белые стрелки), б — гистотопограмма, прорастания крупного опухолевого узла в мышечный слой диафрагмы (пунктирная линия), в — секционное фото, поверхностные карциноматозные узлы в области правого купола диафрагмы (белая стрелка), г — гистотопограмма, поверхностное опухолевое поражение, затрагивающее париетальную брюшину (пунктирная линия). Окраска гематоксилин и эозин, увеличение X200.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика размера опухолевых узлов и глубины опухолевой инвазии

Размер опухолевых узлов	п	Глубина опухолевой инвазии	п/%	Коэффициент корреляции
- 1-2 мм,	38	поражение брюшины до собственной фасции диафрагмы;	37/97,3	1

- от 2 мм до 1 см;	31	Инвазия в мышечный слой в зависимости от толщины: - до 50% толщины диафрагмы;	26/83,8	0,8
	27	- более 50% толщины диафрагмы	25/81/4	
- более 2,5 см.	19	- все слои диафрагмы с вовлечением плевры.	19/100	0,9

Как показал клинический опыт и корреляционный анализ, метастатические опухолевые узлы размером от 1 до 2,5 см, поражающие более 50% толщины мышечного слоя диафрагмы, не представляется возможным мобилизовать с использованием технологии пневмодиссекции. Углекислый газ, распространяясь в соединительнотканном слое между брюшиной и мышцей, обходит глубоко прорастающий карциноматозный узел, рис. 3. Однако, реже встречаются опухолевые узлы, размером более 1 см, которые подвергаются пневмодиссекции, вследствие отсутствия поражения мышечного слоя диафрагмы (рис. 4). Данные опухолевые диссеминаты, можно охарактеризовать как пластинчатые, которые имеют большую площадь, однако, низкую степень инвазивного роста. В связи с этим, технологию перитонэктомии с использованием инсуффляции диоксида углерода можно использовать в целях интраоперационной оценки глубины опухолевой инвазии крупных опухолевых узлов, что позволяет корректировать тактику выполнения перитонэктомии.

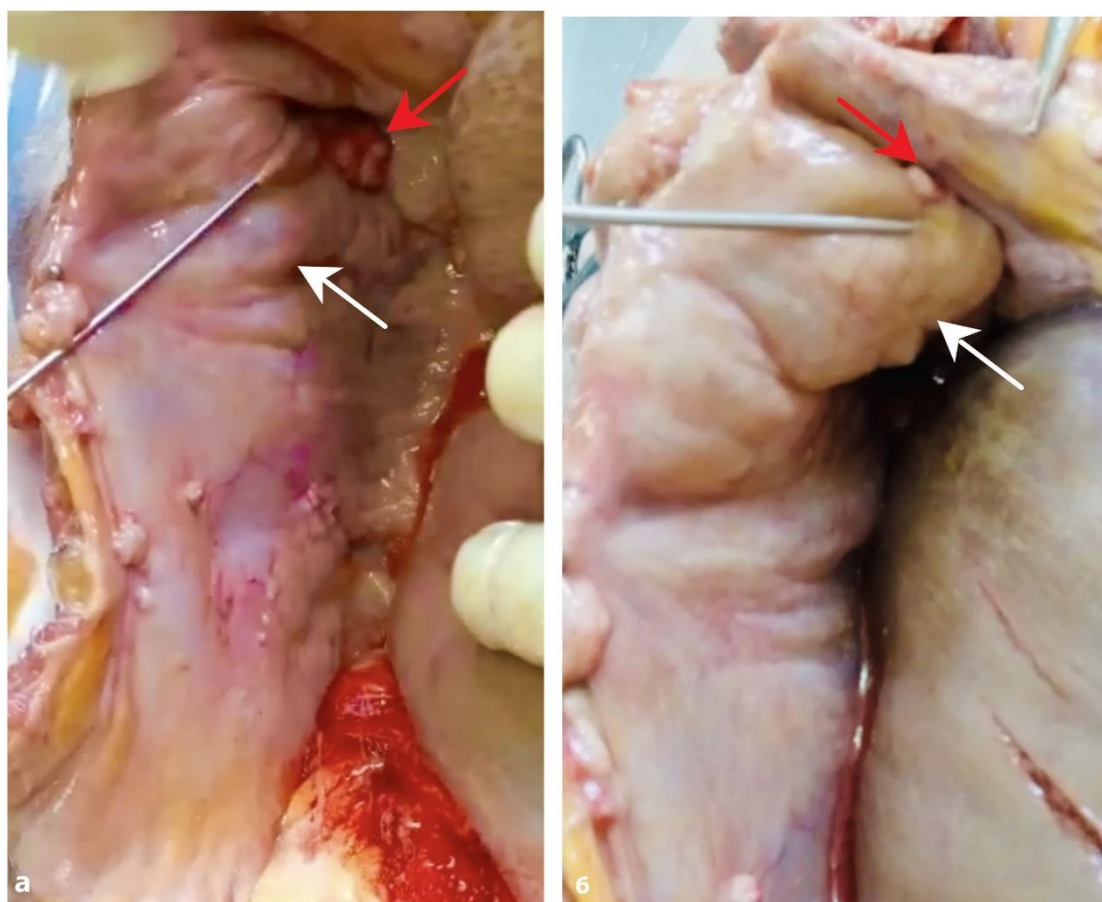


Рисунок 4. Этап диафрагмальной перитонэктомии правого купола диафрагмы при наличии крупных метастатических узлов: а — узел, поражающий мышечный слой, не подвергшийся пневмодиссекции (красная стрелка), отсепарированная CO₂ диафрагмальная брюшина (белая стрелка), б — крупный опухолевый узел, подвергшийся пневмодиссекции (красная стрелка), отсепарированная CO₂ диафрагмальная брюшины (белая стрелка).

Выводы.

Размер карциноматозных узлов при метастатическом поражении диафрагмальной брюшины, зачастую, коррелирует с глубиной инвазии опухолевых диссеминатов.

Пневмодиссекция диафрагмальной брюшины с использованием инсuffляции диоксида углерода демонстрирует свою высокую эффективность при выполнении данного этапа на небальзамированных объектах с наличием перитонеального карциноматоза.

В редких случаях наблюдаются крупные опухолевые узлы, не прорастающие в мышечный слой диафрагмы, благодаря чему возможно выполнение диафрагмальной перитонэктомии с использованием технологии пневмодиссекции.

Список литературы

1. Заявка на изобретение №202213528/20(028122) от 19.05.2022 «Способ диафрагмальной перитонэктомии с применением технологии инсуффляции диоксида углерода в ходе «циторедуктивных оперативных вмешательств у больных перитонеальным карциноматозом».
2. Tozzi R, Ferrari F, Nieuwstad J et al. Tozzi classification of diaphragmatic surgery in patients with stage IIIC-IV ovarian cancer based on surgical findings and complexity. *J Gynecol Oncol.* 2020 Mar;31(2).
3. Stepanyan A, Malakyan Z, Alaverdyan A et al. Right upper quadrant peritonectomy. Answering frequently asked questions. *Int J Gynecol Cancer.* 2021 Sep;31(9):1305-1306.
4. Bogani G, Ditto A, Martinelli F et al. Surgical Techniques for Diaphragmatic Resection During Cytoreduction in Advanced or Recurrent Ovarian Carcinoma: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Gynecol Cancer.* 2016 Feb;26(2):371-80
5. Sugarbaker P.H. Prevention and Treatment of Peritoneal Metastases: a Comprehensive Review // *Indian J. Surg. Oncol.* 2019. Vol. 10, No. 1. P. 3-23.
6. Sullivan BJ, Bekhor EY, Carpinello M. et al. Diaphragmatic Peritoneal Stripping Versus Full-Thickness Resection in CRS/HIPEC: Is There a Difference? *Ann Surg Oncol.* 2020 Jan;27(1):250-258.