

## КОЛОРЕКТАЛЬНЫЙ TiNi СТЕНТ

Рубаник В.В.<sup>1,2</sup>, Рубаник В.В. мл.<sup>1,2</sup>, Легкоступов С.А.<sup>1,2</sup>, Денисенко В.Л.<sup>3</sup>,  
Бухторевич С.П.<sup>3</sup>, Шкуднов А.А.<sup>4</sup>, Скудский М.М.<sup>4</sup>, Непомнящая В.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Институт технической акустики НАН Беларуси, Витебск, Беларусь,*

<sup>2</sup> *Витебский государственный технологический университет*

<sup>3</sup> *Вторая витебская областная клиническая больница*

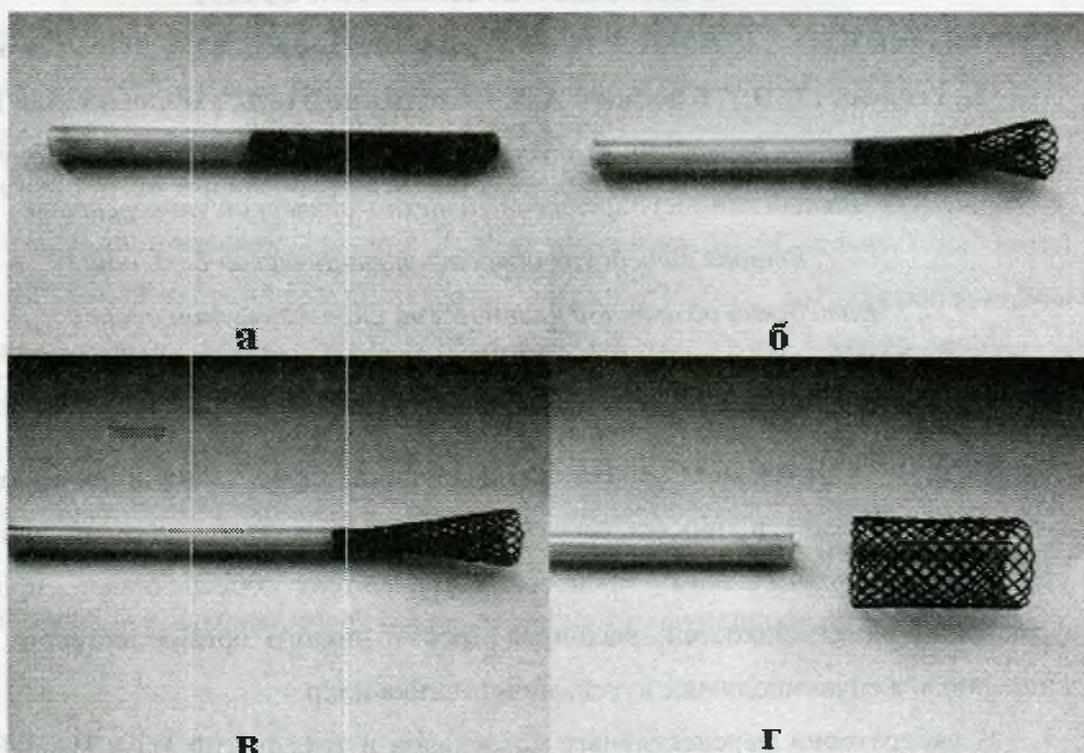
<sup>4</sup> *Витебский областной клинический онкологический диспансер*

ita@vitebsk.by

Стент — упругая металлическая конструкция, в форме цилиндрического каркаса, которая помещается в просвет полых органов и обеспечивает расширение участка, суженного патологическим процессом [1]. Стент обеспечивает проходимость физиологических жидкостей, расширяя просвет полого органа: артерии, пищевода, кишечника, желчевыводящих путей, мочеточника и др.

В лаборатории перспективных материалов и технологий ИТА НАН Беларуси и УО «ВГТУ» совместно со специалистами Витебского областного онкологического диспансера и Витебской областной клинической больницы №2 разработан колоректальный стент на основе TiNi сплава для лечения злокачественных новообразований толстого кишечника и прямой кишки с целью восстановления проходимости стенозированного органа.

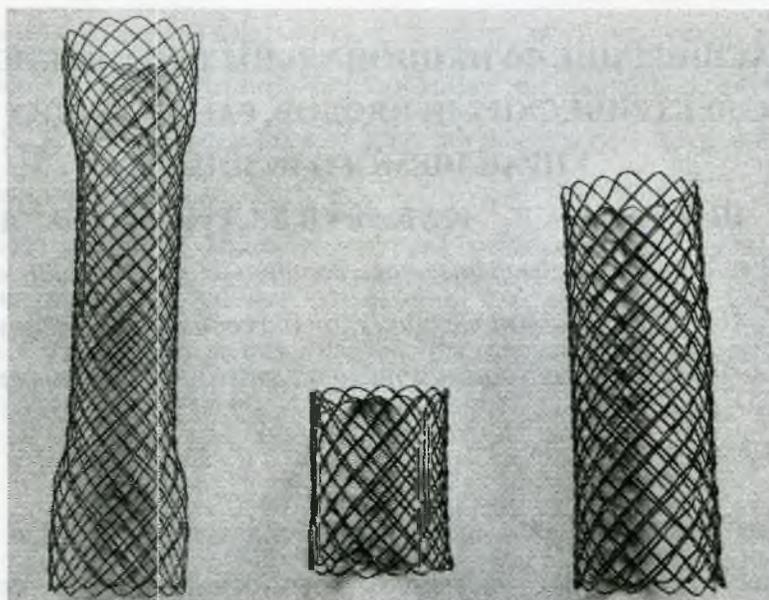
В качестве материала для изготовления стентов использовали никелид титана (TiNi), это объясняется его особыми физическими характеристиками: биосовместимостью, стойкостью к коррозии, эффектом памяти формы и сверхэластичностью [2]. В исходном мартенситном состоянии стент эластичен и может менять форму при температуре  $0\div 10$  °С, что обеспечивает его заправку в систему доставки. После извлечения из системы доставки стент находясь внутри человеческого тела и нагреваясь до температуры  $\approx 33$  °С начинает постепенно расширяться, принимая заданную форму (рис. 1). Находясь в поврежденном участке прямой кишки стент растягивается радиально, расширяя участок стеноза, и восстанавливает беспрепятственный проход.



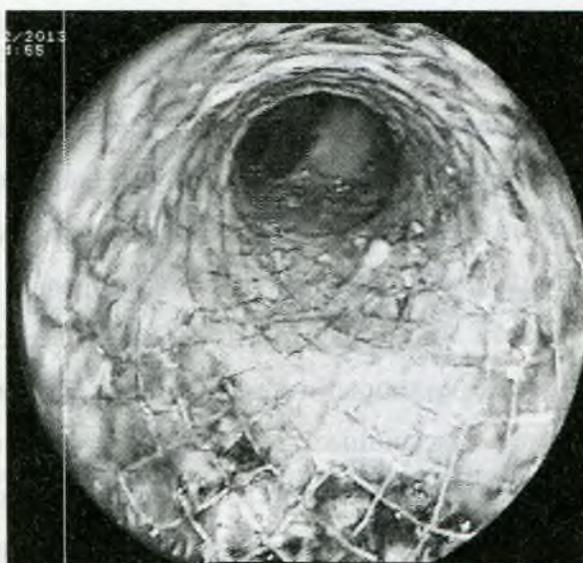
**Рисунок 1.** Этапы высвобождения стента из системы установки а – исходное состояние стента в системе доставки; б, в – этапы высвобождения стента; г – конечное состояние

Для изготовления колоректального стента использовали TiNi проволоку диаметра 0,25мм. Проволоку навивали на специальную оснастку и подвергали термической обработке в среде инертного газа, таким образом задавая устойчивую форму стенту при температуре выше  $\approx 30^{\circ}\text{C}$ , т.е. температуре человеческого тела. Особая конструкция имплантата обеспечивала комфортность ощущений пациента после его установки. Эластичные концы стента не имеют острых краев, что позволяет избежать повреждения стенок сосуда при его установке и извлечении.

В ряде случаев возможно применение силиконового покрытия стента. Силиконовое покрытие обеспечивает великолепную биосовместимость и препятствует проникновению мягких тканей через ячейки стента, т.е. ингибирует прорастание опухоли через сетку стента. Разработанная оснастка позволяет изготавливать стенты различной длины, диаметра и конфигурации (рис. 2а) и успешно применять их для ликвидации непроходимости прямой кишки (рис. 2б).



а)



б)

**Рисунок 2.** Вид колоректальных стентов (а); вид участка прямой кишки с установленным колоректальным TiNi стентом (б)

Таким образом, установка металлических TiNi саморасширяющихся стентов является малотравматичным, эффективным и экономически выгодным методом ликвидации острой непроходимости полого органа (пищевод, кишечник и др.), способным улучшить качество жизни пациентам.

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Стент>

2. Лихачев В. А., Кузьмин С. Л., Каменцева З. П. Эффект памяти формы. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1987.