

УКД 617.542.4

ГИБРИДНЫЕ СТЕНТ-ГРАФТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АНЕВРИЗМ ГРУДНОЙ И АБДОМИНАЛЬНОЙ ЧАСТЕЙ АОРТЫ

*Пронько Е.В., асп., Чарковский А.В., доц., Кветковский Д.И., ст. преп.,
Рубаник В.В. мл., доц., Минченя В.Т., проф., Рубаник В.В., проф.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: нить, стент-графт, ткань, аневризма аорты, нитинол, эндопротезы.

Реферат. Аневризма аорты является тяжелым заболеванием, смертность от которого очень велика, при этом в 35 % случаев расслоения выявляются только посмертно. Сегодня появились эффективные эндопротезы аорты, так называемые стент-графты, способные помочь больным людям. Однако медики не в состоянии оказать помощь всем пациентам вовремя из-за дефицита протезов. Стент-графт – широко используемое в мировой медицинской практике кардиохирургическое устройство, производимое только в США, Великобритании, Китае и Германии, представляет собой трубочку из непроницаемой для крови биосовместимой ткани, армированную сложной проволочной конструкцией из сверхупругого сплава. Благодаря совместным усилиям учёных БНТУ и ученых РНПЦ «Кардиология» была произведена оригинальная система аортального стент-графта и технология его доставки. Стент-графты изготавливают в Республике Беларусь на высококачественном оборудовании фирм «Mageba» и «Rofin», закупленному благодаря инновационному фонду и поддержке государства. По мнению специалистов, белорусские линейные стент-графты уже не уступают зарубежным аналогам, а их цена значительно ниже. Разработка гибридных стент-графтов позволит сократить очередь на такие операции в нашей стране, и позволит врачам постараться помочь каждому больному.

Ежегодно в Республике Беларусь отмечается 10 новых случаев расслаивающей аневризмы на каждые 100 000 человек. Очередь на хирургическую операцию по лечению аневризм грудной и абдоминальной частей аорты могла бы быть очень большой, если бы болезнь давала шанс каждому нуждающемуся дождаться помощи. Но аневризма аорты не умеет долго ждать. Смертность от расслоений аорты очень велика, при этом в 35 % случаев расслоения выявляются только посмертно. В раннем периоде смертельные исходы чаще отмечаются при проксимальных расслоениях с вовлечением восходящего отдела аорты, и реже при дистальных расслоениях с вовлечением нисходящей части грудного отдела аорты. При отсутствии лечения 62-91 % пациентов умирают в течение первой недели, и только 10 % пациентов с проксимальными и 40 % с дистальными расслоениями выживают в течение года. Сегодня же, когда появились эффективные эндопротезы, так называемые стент-графты, людям можно помочь, но медики не могут оказать помощь во время из-за их постоянного дефицита. Стент-графт — широко используемое в мировой медицинской практике кардиохирургическое устройство, производимое только в США, Великобритании, Китае и Германии, представляет собой трубочку из непроницаемой для крови биосовместимой ткани, армированную сложной проволочной конструкцией из сверхупругого сплава. Объем государственных закупок таких средств за рубежом ограничен и не соответствует потребностям отечественного здравоохранения, а производства аналогов в Беларуси до определенного времени не было, но благодаря совместным усилиям учёных БНТУ и ученых РНПЦ «Кардиология» была произведена оригинальная система аортального стент-графта и технология доставки стент-графта (рисунок 1).



Рисунок 1 – Аортальный стент-графт и система его доставки
(а – стент-графт; б – система доставки)

Существует множество типов и конструкций стент-графтов. Есть как таковые гибридные стент-графты – это стент-графты, у которых дистальная часть является протезом кровеносного сосуда, либо сам стент-графт имеет множество ответвлений (рисунок 2).

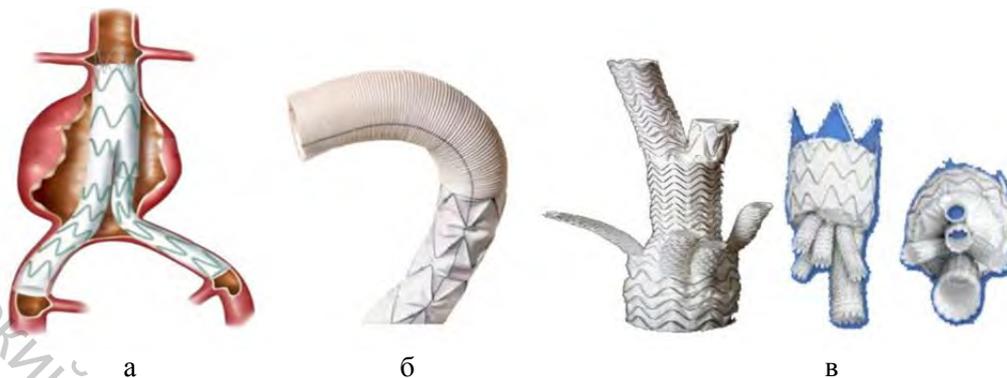


Рисунок 2– Виды гибридных стент-графтов
(а – бифуркационный стент-графт; б – стент-графт с элементами протеза кровеносного сосуда; в – стент-графт с различным количеством ответвлений)

Такие стент-графты есть возможность производить и в Республике Беларусь на высококачественном немецком оборудовании фирмы «Mageba» и «Rofin» (Германия), которое было закуплено благодаря инновационному фонду и поддержкой государства, но для этого нужны средства.

Уже сегодня были произведены первые стент-графты. Материал, входящий в состав стент-графта:

- Нитинол – проволока, из которой изготовлен стент (\varnothing 0,25-0,35мм).
- Полиэфирная микропористая ткань - графт (толщина = 0,30 mm). Покрывает каркас стента снаружи.
- Полипропиленовый иденфтор (Polypropylene monofil blue) \varnothing = 0,145 mm (USP 5\0) – нить, фиксирующая графт на каркасе стента.
- Золото – рентгеноконтрастные метки.

Особенности и преимущества:

- Саморасширяющиеся эндолуминальные стенты, покрытые снаружи полиэфирной тканью (графтом). Полиэфирная ткань придает устойчивость к изнашиванию и внутренним подтеканиям.
- Каждый стент-графт соответствует морфологическим особенностям аневризмы аорты пациента [2].

Для производства бесшовных графтов была использована полиэфирная нить медицинского назначения. Ткань для графта должна быть плотной, чтобы не пропускать кровь и иметь свойство прорастания в организме человека, поэтому была выбрана двухслойная ткань. Для того чтобы ткань соответствовала всем параметрам, выбрано для внешней стороны графта (первого слоя ткани) два вида ткацких переплетений (полотняное и сатин), которые скомбинированы между собой, а для внутреннего слоя протеза – полотняное переплетение (второй слой ткани). Использование именно этих переплетений обеспечивает получение ткани с петлями на внешней стороне графта и гладкую поверхность на внутренней стороне. Петли с наружной стороны способствуют прорастанию биологической тканью и быстрому вживлению стент-графта в организме человека. Внутренняя поверхность графта имеет гладкую поверхность и не затрудняет прохождению крови.

Для производства металлического каркаса (стента) было использовано высококачественное немецкое оборудование фирмы «Rofin». Металлический каркас, изготовленный из нитинола, позволяет стент-графту принимать любую форму, при движении человека. Нитинол является высокопрочным материалом и при его закаливании (t свыше 400 °С) он имеет память формы, т.е. если навить его на определенную оснастку, а потом закалить, то он примет форму этой оснастки и при сжатии металл вернется назад в эту же форму.

Подводя итоги проведённой в работе, можно сделать вывод о том, что использование высококачественного немецкого оборудования фирмы «Mageba» и «Rofin» можно использо-

вать для производства эндопротезов, а именно гибридных стент-графтов, которые будут отвечать всем показателям.

По мнению специалистов белорусские линейные стент-графты, которые запущены в производство уже сегодня [3], и которые производятся на этом же оборудовании не уступают зарубежным аналогам (в 2015 году были проведены клинические испытания). В июне 2016 Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник», осваивающий выпуск стент-графтов, изготовил 20 комплектов таких систем, и передал в РНПЦ «Кардиология». В ноябре 2017 планируется поставка еще 10 комплектов системы аортального стент-графта. Причем, что их цена, доходящая у зарубежных аналогов до 15000 евро за штуку, значительно ниже, как минимум, вдвое. Это позволит со временем заметно сократить и даже ликвидировать многотысячную очередь на проведение подобных операций. Но остаются больные, которым нужна операция с использованием именно гибридных стент-графтов и очередь на такие операции у нас в стране велика, и врачи не в силах помочь каждому больному.

Список использованных источников

1. Biebi, M., Hakaim, A.G., Oidenurg, W.A., Lau L.L., Kocker J., Neuhauhauser B., Paz-Fumagalli R. and McKinney J.M. (2005). Midterm results of a single centre experience with commercially available devices for endovascular aneurysm repair. Mt.Sinai J Med, 127-35.
2. Criado, F.J. (2010). EVAR at 20: the unfolding of a revolutionary new technique that changed everything. J Endovasc Ther, 789-796.
3. Уникальный отечественный сосудистый протез имплантирован четырем беларусам - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minsknews.by/blog/2016/04/18/unikalnyiy-otechestvennyiy-protez-stent-graftimplantirovan-chetyirem-belorusam/> - Дата доступа: 18.04.2016.

УДК 677-489.017.82.001.5

ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОЦИКЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ХЛОПКОНИТРОНОВОЙ ПРЯЖИ

Ражапов О.О., с.н.с., Жуманиязов К.Ж., д.т.н., проф.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г.Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: многоцикловые, износ, деформация, стойкость к истиранию, выносливость к многократному растяжению, выносливость к самоистиранию, свойства хлопко-нитроновой пряжи.

Реферат. В данной статье были исследованы эксплуатационные свойства хлопко-нитроновой пряжи (стойкость к истиранию и многократному растяжению) и сравнены с теми же показателями хлопковой пряжи. Результаты испытаний хлопко-нитроновой пряжи приведены в таблицах и по ним построены графики.

В практику испытания текстильных материалов всё шире входят методы оценки их механических свойств при многократном растяжении. Такие методы хорошо отражают изменения структуры текстильных материалов, в частности, волокон и нитей, при многократных силовых воздействиях. Применение этих методов тем более целесообразно, что нити и, следовательно, составляющие их волокна в процессах переработки и использования подвергаются именно таким воздействиям [1].

Так, нити основы при изготовлении ткани на ткацком станке подвергаются тысячам, а порою и десяткам тысяч циклов растяжений с частотами 3-4 и более герц. Ткани и трикотаж в носке испытывают многие миллионы циклов растяжений с низкими частотами, меньшими 1 герц. Многократному растяжению с различными частотами подвергаются швейные нитки при пошиве изделий, а также готовые швейные изделия при различных движениях человека.