

## **БИОГЕРОНТОЛОГИЯ**

УДК 577.24

### **РАЗРАБОТКА СПОСОБА БИОИМПЕДАНСОМЕРИИ АУТОТРАНСПЛАНТАТОВ СЕЛЕЗЕНКИ, ПЕРЕСАЖЕННЫХ В БОЛЬШОЙ САЛЬНИК У СТАРЫХ КРЫС**

**Леонов С. Д., Федоров Г. Н.**

Смоленская государственная медицинская академия, кафедра топографической анатомии и оперативной хирургии, г. Смоленск, Россия, e-mail:leon@inbox.ru

---

Удаление селезенки сопровождается развитием гнойно-септических и коагуляционных осложнений, формированием постспленэктомического синдрома (ПСЭС). Для профилактики ПСЭС, в настоящее время, широко применяют метод аутооттрансплантации ткани селезенки (АТТС) в большой сальник, преимуществом которого является техническая простота, высокая физиологичность операции, надежность гемостаза. В настоящее время динный алгоритм АТТС еще не разработан. Поэтому изучение процесса приживления аутооттрансплантатов (АТ) под влиянием различных факторов требует наличие метода динамического наблюдения в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах. Цель исследования: разработка способа диагностики приживления АТ селезенки, пересаженного в большой сальник в эксперименте. Способ БИМ аутооттрансплантата селезенки и большого сальника, является объективным, надежным, простым в исполнении, малоинвазивным и позволяет диагностировать его приживление. Данный способ может быть широко использован в экспериментальной хирургии для изучения динамики процесса приживления трансплантатов. В эксперименте на крысах изучался импеданс ткани большого сальника и аутооттрансплантатов селезенки в ближайшем послеоперационном периоде. На основе полученных данных разработано два способа диагностики приживления аутооттрансплантатов селезенки в большой сальник.

---

**Ключевые слова:** биоимпедансометрия, аутооттрансплантанты, селезенка, большой сальник.

### **DEVELOPING WAYS OF BIOIMPEDANCE MEASURING AUTOGRFT SPLEEN TRANSPLANTED INTO THE GREATER OMENTUM OLD RATS**

**Leonov S.D., Fedorov G.N.**

Smolensk State Medical Academy, Department of topographic anatomy and operative surgery, Smolensk, Russia, e-mail: e-mail:leon@inbox.ru

**Removal of the spleen accompanied by the development of septic complications and coagulation, formation of postsplenectomy syndrome (PDS). For the prevention of PDS, now widely used method of autologous transplantation of spleen tissue (ATTC) in the greater omentum, the advantage of which is the technical simplicity, high physiological operation, reliable hemostasis. Currently dinny algorithm ATTC has not yet been developed. Therefore, the study of the process of engraftment autografts (AT) under the influence of various factors requires a method of dynamic monitoring in the immediate and late postoperative periods. Objective: To provide a method for diagnosis of splenic engraftment AT transplanted into the greater omentum in the experiment. Method BIM autograft spleen and omentum, is objective, reliable, easy to perform, minimally invasive and allows you to diagnose it engraftment. This method can be widely used in experimental surgery to study the dynamics of the process of engraftment transplantatov.V experiment on rats was studied tissue impedance greater omentum and spleen autografts in the immediate postoperative period. Based on the data developed two methods of diagnosis engraftment autografts spleen in the greater omentum.**

---

**Key words:** bioimpedance measuring, autotransplantanty, spleen, greater omentum.

**Введение.** Разработка новых способов объективной диагностики успешности приживления аутотрансплантатов имеет важное значение для апробирования и совершенствования новых методов оперативной помощи людям пожилого возраста, разрабатываемых в экспериментальной хирургии. Мониторинг в режиме реального времени за состоянием аутотрансплантатов селезенки у пациентов пожилого возраста является еще более сложной задачей, поскольку для этой возрастной категории характерны высокие значения индекса полиморбидности [1, 4].

Удаление селезенки сопровождается развитием гнойно-септических и коагуляционных осложнений, формированием постспленэктомического синдрома (ПСЭС), изменений в иммунной системе и эритроциты. Для профилактики ПСЭС, в настоящее время, широко применяют метод аутотрансплантации ткани селезенки (АТТС) в большой сальник, преимуществом которого является техническая простота, высокая физиологичность операции, надежность гемостаза.

Единый алгоритм АТТС еще не разработан. Поэтому изучение процесса приживления аутотрансплантатов (АТ) под влиянием различных факторов требует наличие метода динамического наблюдения в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах.

**Цель исследования:** разработка способа диагностики приживления АТ селезенки, пересаженного в большой сальник в эксперименте.

**Материалы и методы:** Аутотрансплантацию селезенки провели 20 крысам линии Wistar обоего пола, массой 160-180 г. Под эфирным рауш-наркозом через верхнесрединную лапаротомию, удаляли селезенку, помещали ее на влажную салфетку, из центральной части органа иссекали два фрагмента толщиной 1-2 мм по площади равные поперечнику органа, помещали в карман, сформированный из

дубликатуры нижней левой части большого сальника, который фиксировали отдельными кетгутовыми швами.

На 3, 7, 14, 30 сутки послеоперационного (ПО) периода под эфирным рауш наркозом через средне-срединный разрез длиной 1 см при помощи игольчатых электродов проводили биоимпедансометрию (БИМ), частота тока 10 кГц, напряжение в цепи 1,020 V,  $Z=U_2 \times R/U_1$ , где Z – импеданс,  $U_2$  – напряжение на вольтметре V2,  $U_1$  – напряжение на вольтметре V1, R – сопротивление резистора R1, равное 10 Ом.

Измеряли импеданс ткани большого сальника в двух зонах: на расстоянии не более 3 мм от АТ (Z1), и на периферии, около желудка, на расстоянии не более 5 мм от большой кривизны (Z2). Также проводили БИМ ткани аутотрансплантата, пересеженного в большой сальник [2, 3, 5].

Затем производили забой животных. Для гистологического исследования брали участок сальника с аутотрансплантатом. Материал фиксировали 10% раствором нейтрального формалина, заливали в парафин, приготавливали ультратонкие срезы и окрашивали гематоксилином и эозином.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При исследовании БИМ большого сальника (табл. 1) на 3 сутки ПО периода  $Z1=86,5 \pm 6,5$ , а  $Z2=114,4 \pm 8,5$  ( $p < 0,01$ ) на 7 сутки  $Z1=107,3 \pm 2,8$ ,  $Z2=127,8 \pm 7,1$  ( $p < 0,05$ ), далее показатели импеданса достоверно выравнивались и соответствовали  $Z1=182,4 \pm 8,5$ ,  $Z2=182,7 \pm 8,3$  на 14 сутки и  $Z1=203,0 \pm 0,1$ ,  $Z2=203,4 \pm 0,2$  на 30 сутки.

Исследование показателей импеданса ткани АТ (табл. 2) показало, что на 3 сутки импеданс АТ был минимальный. В последующие сутки наблюдения сопротивление увеличивалось и приближалось на 30 сутки к показателям интактной селезенки.

По данным гистологического исследования в АТ селезенки на 3-7 сутки ПО периода происходили процессы некробиотического характера, которые, по видимому, и обусловили снижение импеданса.

В последующие сутки АТ представлял собой конгломерат, состоящий из ткани селезенки, жировой и соединительной ткани, а также поджелудочной железы. При этом капсула АТ была выражена слабо. Вокруг АТ имелась обильная перифокальная лейкоцитарная инфильтрация. Во всех наблюдениях определялась красная пульпа с полнокровными синусами, в которых негемолизированные эритроциты преобладали над лейкоцитами.

Таблица 1

Динамика изменения импеданса большого сальника при АТТС

	Импеданс большого сальника 3 сутки ПО периода (Ом)			Импеданс большого сальника 7 сутки ПО периода (Ом)			Импеданс большого сальника 14 сутки ПО периода (Ом)			Импеданс большого сальника 30 сутки ПО периода (Ом)		
	Z1	Z2	$\Delta Z$	Z1	Z2	$\Delta Z$	Z1	Z2	$\Delta Z$	Z1	Z2	$\Delta Z$
1	112	144,3	32,3	112,1	112,3	0,2	203,2	203,2	0	202,8	203	0,2
2	77,2	112	34,8	100,6	126,4	25,8	203	203	0	202,8	203	0,2
3	83	112	34,7	111,9	144,6	33,3	169,2	169,5	0,3	203,2	203,2	0
4	77,3	112,3	35	111,9	111,9	0	168,3	169	0,7	203,2	203,8	0,6
5	82,9	91,3	8,4	100,1	143,7	43,6	168,2	169	0,8	203,2	203,8	0,6

Таблица 2.

Динамика изменения импеданса АТ

Импеданс (Ом) интактной ткани селезенки	Импеданс (Ом) АТ на 3 сутки ПО периода	Импеданс (Ом) АТ на 7 сутки ПО периода	Импеданс (Ом) АТ на 14 сутки ПО периода	Импеданс (Ом) АТ на 30 сутки ПО периода
144,7±4	80,8±4,5*	81,7±1,9*	131,7±2,8*	158,2±8,7

\* $p < 0,05$  по сравнению с интактной селезенкой

На 30 сутки в АТ наблюдалась тенденция к формированию белой пульпы в виде мелких, незрелых, редко расположенных лимфоидных фолликулов. Паренхима АТ была инфильтрирована лейкоцитами, по периферии выявлялись гемосидерофаги, а местами тучные клетки. Наблюдался процесс врастания капилляров в АТ *de novo*.

Таким образом, гистологическая картина приживления АТ в динамике наблюдения полностью соотносилась с изменениями импеданса АТ, т.е. его нарастание до показателей интактной ткани.

**Заключение.** Способ БИМ аутотрансплантата селезенки и большого сальника, является объективным, надежным, простым в исполнении, малоинвазивным и позволяет диагностировать его приживление.

Данный способ может быть широко использован в экспериментальной хирургии для изучения динамики процесса приживления трансплантатов.

#### Список литературы.

1. Ильницкий А.Н. Старческая астения (frailty) как концепция современной геронтологии / А.Н. Ильницкий, К.И. Прощаев // Геронтология. – 2013. – № 1; URL: [gerontology.esrae.ru/ru/1-2](http://gerontology.esrae.ru/ru/1-2) (дата обращения: 26.10.2014).
2. Кузин М.И. Аутотрансплантация ткани селезенки после спленэктомии / М.И. Кузин, М.В. Данилов, И.Д. Скуба и [др.]. // Клиническая медицина. – 1985. - № 3. – С. 34 - 39
3. Леонов С.Д., Федоров Г.Н. Способ ранней диагностики приживления аутотрансплантатов селезенки // Патент России № 2325846.
4. Прощаев К.И. Молекулярные основы развития и прогрессирования хронической сердечной недостаточности в пожилом и старческом возрасте / К.И. Прощаев, А.Н. Ильницкий, В.И. Бессарабов, Т.В. Павлова, Т.В. Кветная, О.А. Болховитина, Н.М. Позднякова // Молекулярная медицина. - 2012. - № 6. - С. 60-63.
5. Федоров Г.Н., Леонов С.Д. Способ ранней диагностики приживления аутотрансплантатов селезенки в большой сальник // Патент России № 2328214.

#### References.

1. Il'nickij A.N., Prashchayeu K.I., *Gerontology*, 2013, Vol.1, no. 1, available at: [gerontology.esrae.ru/ru/1-2](http://gerontology.esrae.ru/ru/1-2).
2. Kuzin M.I., Danilov M.V., Skuba I.D., Durdyrev M.D. *Klinicheskaja medicina*. 1985, no 3, pp. 34 - 39.

3. Leonov S.D., Fedorov G.N. Sposob rannej diagnostiki prizhivlenija autotransplantatov selezenki. Patent № 2325846.
4. Prashchayeu K.I., Ilnitski A.N., Bessarabov V.I., Pavlova T.V., Kvetnaya T.V., Bolhovitina O.A., Pozdnyakova N.M., Molekuljarnaja medicina, 2012, no. 6, pp. 60-63.
5. Fedorov G.N., Leonov S.D. Sposob rannej diagnostiki prizhivlenija autotransplantatov selezenki v bol'shoj sal'nik. Patent № 2328214.