

Шутров И.Е.

## Механизмы дистантного стимулирующего влияния кожных трансплантатов на микроциркуляцию

ФГБУ СарНИИТО Минздрава России, г. Саратов

Shutrov I.E.

### Mechanisms of skin graft distant stimulating effect on microcirculation

Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics

---

#### Abstract

Autotransplantation skin flap in the interscapular region caused the blood flow activation in the rear foot surface skin. The distant stimulating effect of autograft on the microcirculation in animals showed up on the 7th day, and reduced up to the 21st day of the experiment. The most typical changes in the cell populations of autograft dermis were fibroblasts, eosinophils, lymphocytes and macrophages increase.

**Keywords:** autologous transplantation, skin flap, biostimulation, microcirculation

**Ключевые слова:** кожный трансплантат, микроциркуляция

---

Неотъемлемым компонентом развития различных патологических процессов и заболеваний являются нарушения микрокровотока [2, 4]. В этой связи разработка новых способов коррекции микроциркуляции представляет актуальную проблему современной медицины.

Физиологическим источником регуляторов состояния микроциркуляторного русла являются собственные ткани организма. Это обуславливает перспективы использования тканевой терапии в качестве основы для разработки методов физиологической биостимуляции микроциркуляции [5, 6].

**Цель исследования:** проанализировать морфологические изменения аутоотрансплантированного кожного лоскута и оценить их взаимосвязи с дистантным стимулирующим действием на микроциркуляцию.

#### Материал и методы

Исследования выполнены на 35 белых беспородных крысах-самцах. Животные были разделены на 2 группы: контрольную – 12 интактных крыс и опытную – 23 крысы, которым выполнялась аутоотрансплантация полнослойного кожного лоскута (АТПКЛ).

Полнослойный кожный лоскут размером 0,1% от площади поверхности тела иссекали в области холки на депилированном участке кожи в асептических условиях. После предварительной обработки кожный лоскут помещали в заранее сформированный канал между кожей и собственной фасцией в месте забора лоскута. Для фиксации лоскута в сформированном канале рану ушивали послойно наглухо.

Забор мягких тканей для проведения морфологического исследования проводили в области АТПКЛ на 7-е (у 8 особей) и 21-е сутки (у 15 особей) эксперимента. В качестве контроля использовали образцы кожи 12 интактных животных. Оценивалась структура, состояние микроциркуляторного русла, лейкоцитарная инфильтрация окружающих аутоотрансплантат мягких тканей (дермы и гиподермы), состояние эпидермиса и дермы аутоотрансплантата. При оценке динамики состава клеточной популяции дермы аутоотрансплантата определяли количество фибробластов, фиброцитов, нейтрофильных лейкоцитов, моноцитов и макрофагов, а также лимфоцитов в поле зрения при увеличении  $\times 400$ .

Микроциркуляцию исследовали у 15 животных, которым была выполнена АТПКЛ, методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Световодный зонд располагали на коже тыльной поверхности стопы и над областью аутоотрансплантации. Регистрацию ЛДФ-грамм выполняли на 7-е и 21-е сутки после АТПКЛ. В качестве контроля использованы ЛДФ-граммы, зарегистрированные у этих же животных перед выполнением АТПКЛ. При исследовании микроциркуляции определяли показатель перфузии в перфузионных единицах, а также нормированные амплитуды эндотелиальных (0.01-0.076 Гц), нейрогенных (0.076-0.2 Гц) и миогенных (0.2-0.74 Гц) осцилляций [3]. Статистическую обработку осуществляли средствами программы Statistica 10.0.

#### Результаты

Было установлено, что через 7 суток после АТПКЛ у белых крыс повышается перфузия на коже тыльной поверхности стопы, что свидетельствует о дистантном стимулирующем влиянии на микроциркуляцию. Характерными изменениями состава клеточных популяций дермы аутоотрансплантата являются повышение количества фибробластов, эозинофилов, лимфоцитов и макрофагов, при этом клеточный состав популяции дермы не претерпевает значительных изменений в период с 7-х по 21 сутки. К 21 суткам значительная часть эпидермиса аутоотрансплантата разрушается, его дерма также истончается. Вместе с тем, к 21 суткам нивелируется дистантный стимулирующий эффект АТПКЛ на микроциркуляцию. Уменьшение дистантного биостимулирующего влияния АТПКЛ может быть обусловлено уменьшением выделения биологически активных веществ собственно тканями трансплантата, вследствие разрушения эпидермиса и истончения дермы. Вместе с тем, морфологических и функциональных признаков локального угнетения воспалительной реакции в области АТПКЛ не обнаруживается, поэтому вторым возможным механизмом нивелирования дистантного стимулирующего эффекта является активация по принципу отрицательной обратной связи регуляторных механизмов микроциркуляторного русла конечности, препятствующих сдвигам перфузии. Реализацию этого механизма подтверждают опубликованные ранее данные, согласно которым у животных с нарушенной иннервацией конечности,

то есть в условиях денервационной гиперчувствительности и гипоперфузии, дистантное стимулирующее влияние АТПКЛ на микроциркуляцию сохраняется и на 21-е сутки [1].

#### **Выводы**

1. Аутотрансплантация полнослойного кожного лоскута оказывает дистантное стимулирующее действие на микроциркуляцию, которое более выражено на 7-е сутки и нивелируется к 21 суткам эксперимента.
2. Характерными изменениями состава клеточных популяций дермы аутотрансплантата являются повышение количества фибробластов, эозинофилов, лимфоцитов и макрофагов.
3. Выраженность морфологических изменений аутотрансплантата неодинаковы на 7 и 21-е сутки. На 21-е сутки происходит более выраженное разрушение эпидермиса и истончение дермы. При этом клеточные популяции дермы аутотрансплантата не претерпевают значительных изменений состава в период с 7-х по 21-е сутки эксперимента.
4. Биостимулирующее действие аутотрансплантата может быть обусловлено факторами, выделяющимися при разрушении тканей аутотрансплантата, или биологически активными веществами, секретируемыми эозинофилами, лимфоцитами и макрофагами.

#### **Литература**

1. Иванов А.Н., Шутров И.Е., Норкин И.А. Аутотрансплантация полнослойного кожного лоскута как способ биостимуляции микроциркуляции в условиях нормальной и нарушенной иннервации // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2015. – Т. 14, № 3 (55). – С. 59-65.
2. Коррекция микроциркуляторных нарушений в стратегиях менеджмента остеоартрита и остеохондропатий / Иванов А.Н., Федонников А.С., Норкин И.А., Пучиньян Д.М. / Российский медицинский журнал. 2015. Т. 21. № 1. С. 18-23.
3. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. Руководство для врачей – М.: Медицина, 2005. – 256 с.
4. Методы диагностики эндотелиальной дисфункции / А.Н. Иванов, А.А. Гречихин, И.А. Норкин, Д.М. Пучиньян // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2014. Т. 13. № 4 (52). С. 4-11.
5. Мулдашев Э.Р., Нигматуллин Р.Т., Галимова В.У. Концепция регенеративной медицины «Аллоплант» // Новейшие методы клеточных технологий в медицине. – Новосибирск, 2014. – С 10.
6. Препараты тканевой терапии. Часть 2. Наиболее широко применяющиеся представители / Н.В. Пасечникова, Э.В. Мальцев, Е.П. Сотникова, О.А. Мороз // Офтальмологический журнал. – 2011. – № 4 (441). – С. 83-91.