

One Layer Donor Closure Versus Two-Layer Closure In Large Hair Transplant Sessions -A Biomechanical Approach

**A. Tsilosani, M. Gugava, T. Tamazashvili,
Hair transplantation center "Talizi"**

Scar appearance in the donor area has received more attention in the last years, especially with megasession (2,000 and more grafts), when the surgeon has to take important amount of donor area (more then 30 sm²). Stretch-back and scar widening of the donor site is related to tension of the suture line. Many hair transplant surgeons believe that a double-layer closure versus single-layer improves the cosmetic results of the donor areas because first layer buried sutures channel away the tension forces from the superficial, at a risk tissues into deeper tissues.

The aim of the present work was to compare scalp tension forces in two different techniques of donor closure: double-layer closure, when galea aponeurotica was sutured and single-layer closure, with only dermis apposition with running cutaneous stitch. Data were collected by measuring scalp tension forces with 2 dynamometers during donor closure in 20 cases of large hair transplant session (2000-3120 grafts). The width of donor strip was up to 1,0 - 2,2 sm (depending on scalp laxity).

The average scalp tension force in the cases of double-layer donor closure was 2650 ± 60 g vs 1470 ± 20 g, $p < 0,001\%$ in the cases of single layer closure. The galea is very firm and inelastic, and its preserve influences the tensile properties of scalp substantially. The result of the study demonstrated that scalp tension forces increased more then 40% when galea aponeurotica was sutured.

Key words: hair transplantation, graft, donor closure, scar, scalp tension, galea aponeurotica

Биомеханические аспекты пластики донорской стороны при масштабных операциях по пересадке волос

А. Циლოსани, М.Гугава, Т.Тамазашвили

Центр по пересадке волос «Тализи»

Единственным эффективным методом коррекции андрогенной алопеции высоких степеней на сегодняшний день является пересадка фолликулярных объединений^{2, 5, 9}. Косметический результат трансплантации волос в случае оптимального распределения фолликулярных объединений в реципиентной зоне зависит от структуры (диаметра, цвета, стиля) и количества пересаженных волос. Поскольку изменить структуру волос невозможно, единственным методом улучшения косметических результатов в результате конкретной операции является увеличение количества пересаженных фолликулярных объединений (графтов). На сегодняшний день в мире бригада из 6-7 хирургов и ассистентов, обладающих соответствующим опытом и оборудованием, в течении одной операции пересаживает 1500 графтов, некоторые отдельные бригады хирургов способны трансплантировать 3000 графтов, а в редких случаях более этого^{2, 9}. Поэтому единственным фактором, ограничивающим результативность пересадки волос остается скудность донорского запаса. В случае хорошего донорского запаса на каждом 1 см² скальпа расположено около 100 фолликулярных объединений^{2, 9}. Соответственно, для получения 3000 графтов для пересадки требуется эксцизия 30 см² кожи с затылочной донорской зоны. Учитывая то, что длина разреза в донорской зоне ограничена поверхностными височными артериями и она не должна превышать 28 см, для добывания лоскута кожи такой площади ширина вырезанного лоскута должна быть хотя бы 1,2 см⁹. При условии хорошей мобильности скальпа рекомендованная ширина донорской зоны не должна превышать 1,2 см, в случае же слабой мобильности - 0,8 см⁶. Эксцизия более широкой зоны во время пластики приводит к большому натягиванию тканей, что в свою очередь приводит к развитию худших рубцов. В случае слабого донорского запаса (при V-VII степени андрогенной алопеции чаще всего так и бывает) на каждом 1 см² имеется 50-60 фолликулярных объединений, в результате единственной возможностью для добывания 2000-3000 графтов является увеличение ширины вырезаемого лоскута до 1,6 - 2,4 см. В случае слабой мобильности скальпа хирург оказывается перед дилеммой: добывание максимально достаточного донорского материала или восстановление целостности тканей без сильного натяжения. Выбор "золотой середины" всегда предполагает определенное натяжение тканей во время пластики, что является основным риском развития косметически неудовлетворительных рубцов^{3, 4, 5, 6, 7}.

Примечательно, что во время добывания донорского материала имеет место эксцизия лоскута волосистой кожи и находящейся под

ней сухожильной пластинки в едином блоке, так как сухожильная пластинка (фасция) и кожа плотно сращены друг с другом и даже в условиях инфильтрации тканей анестетиком их разделение без сопутствующего повреждения и оголения фолликул невозможно. После эксцизии донорского лоскута с целью уменьшения нежелательного растяжения при сближении тканей друг к другу на сегодняшний день используются два пути: первый - отслоение сухожильной пластинки от надкостницы, к которому из-за множества негативных последствий (травматизм тканей, риск повреждения крупных кровеносных сосудов, сильные постоперационные боли, формирование гематом) прибегают только в крайних случаях. Второй - уменьшение растяжения поверхностных тканей ответственных в формировании рубца путём предварительной фиксации глубоких тканей (фасции, надкостницы), широко используют при аутомегатрансплантации волос^{1, 5, 10}. Для этого сначала непрерывным или узловым швом (I ярус) восстанавливается целостность сухожильной пластинки, а затем сшивается кожа. Кроме того до восстановления целостности кожи используются адаптирующие матрасные швы^{1, 5, 7, 10}. В то же время некоторые трансплантологи волос считают, что для получения косметически оправданных рубцов вполне достаточно восстановления целостности кожи; наложение швов на сухожильную пластинку не только не улучшает результаты пластики, но и вредит, так как в это время в образовавшихся узлах в глубоких тканях обязательно оказываются многочисленные фолликулы, что вызывает их ишемию и атрофию^{4, 5}.

Целью нашего исследования был сравнительный анализ сил натяжения скальпа во время закрытия донорских ран методом одновременного восстановления целостности сухожильной пластинки и кожи и методом восстановления целостности только кожи в процессе аутомегатрансплантации волос.

Материалы и методы исследований. Было выбрано 20 пациентов, 18 мужчин и 2 женщины в возрасте от 25 до 62 лет, которым, с целью коррекции высоких степеней (IV-VII классы по Норвуду) облысения мужского типа, проводилась аутомегатрансплантация волос. Объем пересадок волос варьировался от 2000 до 3120 фолликулярных объединений. Под местной анестезией из донорской области однолезвенным скальпелем вырезались лоскуты эллиптической формы, максимальной ширины, в области затылочного бугорка от 2,0 до 2,6 см (измерения проводились после анестезии, увеличивающей площадь на 10-15%). После эксцизии ширина лоскутов уменьшалась до 1,8 – 2,2 см. Максимальную ширину лоскута определяли в зависимости от клинической оценки мобильности скальпа конкретного пациента.

После надежного гемостаза в равноудаленных от центра раны (область затылочного бугорка) на 3-5 см точках верхней и нижней стенки раны накладывали провизорные швы, одновременно захватывая кожу и апоневротическую пластинку. Указанные точки выбраны с учетом клинической практики. Во-первых, в этих местах при пластике натяжение тканей приобретает максимальное значение, и во-вторых, сближение стенок раны в этих точках приводит к сближению практически всего периметра краев раны. Провизорные швы, наложенные на верхнюю стенку раны, присоединялись к одному динамометру, а швы, наложенные на нижнюю стенку – к другому. Далее ассистент

аккуратно передвигал динамометры в одной плоскости перпендикулярно ране в противоположных направлениях, натягивая стенки раны до момента соприкосновения указанных точек. Отмечались показания обоих динамометров, после чего швы удалялись и практически в тех же точках накладывались вновь, но на этот раз захватывали только эпидермис и верхние отделы дермы на глубине до 2 мм. Теперь эти швы присоединялись к динамометрам и определялась величина сил, приложенных к верхним и нижним стенкам раны для их соприкосновения (см. фото 1 – 4). После завершения описанных наблюдений, рану в донорской области закрывали надкожным непрерывным швом из 4-0 полиглекапрона. Сила натяжения скальпа при пластике после эксцизии донорских лоскутов определяли в обоих случаях как сумму сил, приложенных к верхней и нижней стенкам раны, необходимых для соприкосновения краев раны. Полученные цифровые данные обрабатывались статистически.

Результаты исследования и их обсуждение. Во всех случаях наблюдения силы натяжения скальпа при пластике сильно различались, и зависели не столько от ширины добываемых донорских лоскутов, сколько от мобильности скальпа. Результаты наших исследований приведены в таблице №1.

В случае восстановления апоневротической пластинки сила натяжения варьировалась от 1,4 кгс у пациентов с хорошей мобильностью скальпа до 4,5 кгс у пациентов с тугими скальпами и составляла в среднем $2,65 \pm 0,06$ кгс. Если соединялись только верхние слои дермы (без прошивания апоневротической пластинки), сила натяжения составляла соответственно 0,8 – 2,5 кгс, в среднем $1,47 \pm 0,02$ кгс, $p < 0.001\%$.

Закрытие донорских ран надкожным непрерывным швом из 4-0 полиглекапрона во всех случаях наблюдения происходило без технических трудностей. Раны зажили первичным напряжением с образованием незаметных рубцов.

Таким образом, в случаях закрытия донорских ран без восстановления целостности апоневротического шлема, силы натяжения скальпа были почти в двое (на 44,53%) меньше тех значений, которые принимали силы натяжения при соединении апоневротической пластинки. Известно, что апоневротический шлем является самым «нерастяжимым» элементом скальпа из-за преобладающего содержания тугих коллагеновых волокон над эластичными⁸. Можно с уверенностью сказать, что растяжимость скальпа определяется исключительно растяжимостью апоневротической пластинки. В случае восстановления его целостности при пластике донорских ран, бесспорно снимается натяжение от верхних слоев скальпа, т.е. дермы, однако, при этом требуется почти вдвое больше усилий и натяжение скальпа в донорской области увеличивается соответственно почти вдвое. В случаях восстановления только верхних отделов дермы, напряжение, в основном, приходится только на кожу, но сила этого натяжения, как отмечалось, гораздо слабее. Послойное закрытие донорских ран восстановлением целостности сначала апоневротической пластинки, а затем кожи, многим хирургам представляется более надежным, однако при этом, как

показали наши исследования, почти вдвое возрастает сила натяжения скальпа, достигая в случае низкой его мобильности, величин в 4,5 кгс и более. При этом подвергаются странгуляции и ишемии не только вовлеченные в двухъярусные швы ткани, но и соседние, что ведет к сильным постоперационным болям, к потерям волос в этих областях и к сильному рубцеванию. В случае восстановления только верхних отделов дермы, натяжение скальпа не столь велико (»1,47 кгс) и, следовательно, вышеуказанные отрицательные моменты выражены слабее. Однако следует отметить, что при этом все натяжение и исходящие из него последствия концентрируются в верхних отделах дермы, т.е. ткани, «ответственной» за формирование косметически приемлемого рубца. К тому же, в случае закрытия донорской раны без восстановления апоневротической пластинки возрастает риск образования гематом. И хотя во всех случаях наших наблюдений раны в донорских областях заживали незаметными рубцами без осложнений, необходимы более обширные исследования для выводов о клиническом предпочтении того или иного вида пластики.

References

| | |
|---|--|
| 1 | Beehner M. Proposal for Selective "Delayed Closure" of the Donor Area/. Hair Transplant Forum Int. May/June 2000 |
| 2 | Bernstein R.M., Rassman W.R. The aesthetics of Follicular Transplantation. Dermatologic Surgery, 1997, 239: 785-799 |
| 3 | Bernstein R.M., Rassman W.R. The scalp laxity paradox. Hair Transplant Forum Int. 2002, 12(1): 9-10 |
| 4 | Bernstein R.M., Rassman W.R., Rashid N. A new suture for hair transplantation: polyglecaprone. Dermatologic Surgery, 2001, 27(1): 5-11 |
| 5 | Bernstein R.M., Rassman W.R., Rashid N., Shiell R.C. The art of repair in surgical hair restoration. Dermatologic Surgery, 2002, 28(9): 783-94 |
| 6 | Feldman G. S. Tissue laxity based on donor tissue ballooning. Presented at the 9 th Annual Meeting of International Society of Hair Restoration Surgery. October 18-22, 2001, Mexico. |
| 7 | Perez-Meza D., Beehner M. Wound healing and scar width evaluation in the donor area. One layer Vs two-layer closure. Presented at the 11 th Annual Meeting of International Society of Hair Restoration Surgery. October 15-19, 2003, NY. |
| 8 | Raposio E., Santi P.L., Nordstorm R.E.A. Serial scalp reductions: a biomechanical approach. Dermatologic Surgery, 1989, 25(3): 210-214 |
| 9 | Seeger D.J. The "One-pass hair transplant" – a six-year perspective. Hair Transplant Forum Int. 2002, 12(5): 1-6. |

| | |
|----|---|
| 10 | Seery G. E. Improved scalp surgery results by controlling tension vector forces in the tissues by galea of pericranium fixation sutures. Dermatologic Surgery, 2001, 27(6): 569-574 |
|----|---|

| N | Количество пересаженных графтов | Максимальная ширина донорского лоскута (см) | Клиническая оценка мобильности скальпа | Силы, приложенные на верхние и нижние стенки раны для их соприкосновения (кг.с) | |
|----|---------------------------------|---|--|---|--|
| | | | | При восстановлении апоневротической пластики | Без восстановления апоневротической пластики |
| 1 | 2750 | 2.60 | очень хорошая | 1.1 + 1.1 = 2.2 | 0.5 + 0.5 = 1.0 |
| 2 | 2140 | 2.20 | средняя | 2.0 + 2.0 = 4.0 | 0.8 + 0.9 = 1.7 |
| 3 | 2050 | 2.00 | средняя | 1.5 + 1.5 = 3.0 | 0.7 + 0.8 = 1.5 |
| 4 | 2000 | 2.40 | очень хорошая | 0.9 + 1.0 = 1.9 | 0.5 + 0.6 = 1.1 |
| 5 | 3120 | 2.40 | средняя | 1.8 + 1.9 = 3.7 | 1.0 + 1.1 = 2.1 |
| 6 | 2000 | 2.00 | слабая | 2.2 + 2.3 = 4.5 | 1.3 + 1.2 = 2.5 |
| 7 | 2080 | 2.30 | хорошая | 0.9 + 1.1 = 2.0 | 0.4 + 0.5 = 0.9 |
| 8 | 2500 | 2.40 | средняя | 1.5 + 1.7 = 3.2 | 0.9 + 1.0 = 1.9 |
| 9 | 2050 | 2.00 | слабая | 2.3 + 2.2 = 4.5 | 1.2 + 1.2 = 2.4 |
| 10 | 2300 | 2.30 | средняя | 1.6 + 1.5 = 3.1 | 1.0 + 1.0 = 2.0 |
| 11 | 2500 | 2.50 | хорошая | 0.9 + 0.9 = 1.8 | 0.4 + 0.5 = 0.9 |
| 12 | 2450 | 2.40 | хорошая | 0.8 + 1.0 = 1.8 | 0.6 + 0.4 = 1.0 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-------------|---------------|-----------------|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|-------------|
| 13 | 2100 | 2.20 | средняя | 1.2 + 1.4 = 2.6 | | | | 0.8 + 0.9 = 1.7 | | | | | |
| 14 | 2050 | 2.00 | слабая | 2.3 + 2.2 = 4.5 | | | | 1.2 + 1.2 = 2.4 | | | | | |
| 15 | 3020 | 2.50 | хорошая | 0.8 + 0.9 = 1.7 | | | | 0.4 + 0.5 = 0.9 | | | | | |
| 16 | 2950 | 2.40 | хорошая | 0.7 + 0.8 = 1.5 | | | | 0.5 + 0.5 = 1.0 | | | | | |
| 17 | 2100 | 2.20 | хорошая | 0.8 + 0.6 = 1.4 | | | | 0.4 + 0.4 = 0.8 | | | | | |
| 18 | 2050 | 2.20 | хорошая | 0.7 + 0.7 = 1.4 | | | | 0.5 + 0.4 = 0.9 | | | | | |
| 19 | 2030 | 2.00 | средняя | 1.3 + 1.4 = 2.7 | | | | 1.0 + 0.9 = 1.9 | | | | | |
| 20 | 3100 | 2.40 | очень хорошая | 0.8 + 0.7 = 1.5 | | | | 0.4 + 0.5 = 0.9 | | | | | |
| M | 2492 | 2.39 | | | | | | 2.65 | | | | | 1.47 |
| m | | | | 0.06 | | | | 0.02 | | | | | |
| | | | | | | | | t = 17.62 | | | | | |
| | | | | | | | | p < 0,001 | | | | | |



Фото 1, 2

внутри удаленных от центра раны на 3 см точках верхней и нижней стенки раны наложены провизорные швы, захватывающие верхнюю часть дермы. Швы присоединены к динамометрам



Фото 3, 4

исследователь передвигает динамометры в одной плоскости перпендикулярно ране, в противоположных направлениях, натягивая стенки раны до момента соприкосновения указанных точек