

личить на месте раны количество факторов роста тромбоцитов (TGF-β).

Таким образом, низкие значения AMG и, естественно, нарушение микроциркуляции, не могут доставить активные формы тромбоцитов на место раны и способствовать ее заживлению. В послеоперационном периоде (7-е сут) наблюдается нормализация всех изучаемых показателей у больных детей трех групп, что, видимо, обусловлено соответствующей терапией.

### Литература

1. Арипов А.Н., Фесенко Л.М. Клиническая биохимия. Методы. – Ташкент, 2000. – 271 с.
2. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. – М., Медицина, 1991. – С. 227-254.
3. Веременко К.Н., Кизим А.И. Молекулярные механизмы фибринолиза и перспективы тромболитической терапии // *Вопр. мед. химии.* – 1984. – №5. – С. 13-22.
4. Икрамов Г.А. Применение актовегина у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба до и после уранопластики: Дис. ... канд. мед. наук. – Ташкент, 2004. – 130 с.
5. Климов А.Н., Никуличева Н.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. – СПб: Питер, 1999. – С. 291-360.
6. Кузин М.И., Белоцкий С.М., Костюченко Б.М. и др. Т- и В-системы иммунитета при острой гнойной хирургической инфекции // *Клин. мед.* – 1981. – №5. – С. 81-85.
7. Медведев И.Н., Даниленко О.А. Антиагрегационная активность сосудистой стенки // *Фундамент. исследования.* – 2010. – №3. – С. 101-106.
8. Петровский Б.В., Чазов Е.И. Актуальные проблемы гемостазиологии. – М.: Наука, 1979. – 198 с.
9. Рахимов Ч.Р., Якунин Г.А., Грачева Т.Н. Значение перекисного окисления липидов в изменении гемостаза при гнойно-воспалительных процессах // *Физиология и гистология гемостаза.* – Полтава, 1992.
10. Шейбак Л.Н. Особенности липидного обмена и перекисное окисление липидов у новорожденных детей при ожирении у матерей // *ГрГМУ.* – 2004. – №1 (5).

### Резюме

Изучена динамика реактивного белка и агрегационная активность тромбоцитов после уранопластики у детей с врожденной расщелиной неба. Определена высокая агрегационная активность тромбоцитов и низкие значения α<sub>2</sub>-макроглобулина.

### Summारे

After uranoplasty were studied the activity of trombocytes and dynamics of reactive protein. There was revealed the increasing data of alpha-2 macroglobulin and activity of agregation of the trombocytes then in normal condition.

УДК: 616.5-089.844]-072.7

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ ПРИ БАЛЛОННОЙ ДЕРМОТЕНЗИИ



**Амануллаев Р.А.,  
Искандарова Д.З.,  
Касымов Т.О.**

**Ташкентский  
государственный  
стоматологический институт**

Рубцовые деформации лица и шеи представляют собой тяжёлые последствия ожоговой травмы, способные негативно повлиять на социальную адаптацию больного. По данным мировой статистики, ежегодно регистрируются около 700 тыс. обожженных, из них около 180 тыс. госпитализируются, у большинства остаются тяжелые рубцовые деформации и контрактуры. По данным С.П. Пахомова (2006), из 368 детей с последствиями ожогов деформации лица наблюдались у 22,7%, сочетанные (преимущественно в области лица и кисти) – у 27,3%. Обширные и глубокие рубцы на лице вызывают в зависимости от локализации тяжелые обезображивающие деформации и функциональные нарушения. Наиболее выраженные из которых – рубцовый выворот век, микростома, грубые обезображивающие рубцы наружного носа, ушных раковин и др.

Большую практическую значимость и наиболее выраженный эффект при устранении обширных рубцовых деформаций получил метод баллонной дермотензии. Он дает возможность получить достаточный запас тканей вблизи рубцовой деформации для последующего закрытия. Однако данный метод имеет ряд недостатков. Как указывают многие исследователи, это в первую очередь разрыв или перфорация тканей, воспаление ложа эндозкспандера и концевой некроз растянутой ткани.

Частота различных осложнений при баллонном растяжении тканей колеблется от 5 до 43% (Мороз В.Ю., Шаробаро В.И., 2000; Cunha M.S. et al. 2002; LoGiudice J., Gosain A.K. 2003; Ezzoubi M. et al., 2003), а иногда и до 69% (Antonyshyn O. et al., 2005). Кроме того, недостатком этого метода является значительная продолжительность – не менее 2-3 месяцев (Pusic A.L., Cordeiro P.G., 2003). Получая в результате баллонной дермотензии тканей большое количество осложнений, многие хирурги суживают показания к ней, не уделяя, однако, достаточного внимания анализу их причин.

В последние два десятилетия одну из ведущих позиций в диагностике заболеваний ЧЛО заняла ультразвуковая диагностика. Ультразвуковые методы являются единственной неинвазивной, высокоинформативной, не имеющей

противопоказаний к применению методикой многократного применения (Трыкова И.А. и др., 2013). Сравнительно новым методом УЗД является ультразвуковая доплерография, которая позволяет определить направление кровотока, выявить сосуды, питающие определенную область, тип преобладающих сосудов. Цветное доплеровское кодирование (ЦКД) направления и скорости потока способствует поиску сосудов, позволяя дифференцировать артерии и вены, определять направление кровотока и проследить анатомический ход и расположение сосудов. УЗИ в режимах ЦКД и импульсной доплерографии позволяют визуализировать вовлечение в патологический процесс сосудов области рубцовой деформации (кожи, подкожной клетчатки и мышц) (Козлов В.А. и др., 2009). Дуплексное сканирование фиксирует сужение размеров артерий и вен, позволяя записать спектр патологического кровотока и определить локализацию, площадь поражения (Михайлова Г.Д., 2008).

В этой связи объективная оценка биологического состояния растягиваемого лоскута в процессе дермотензии, имеет большое значение, т.к. его анализ дает возможность детально разработать методику баллонной дермотензии, совершенствовать и стандартизировать технику этого вида хирургического лечения, избежать трофических осложнений, что позволит значительно расширить показания к его применению.

### Цель исследования

Оценка эффективности ультразвуковой доплерографии при баллонной дермотензии у больных с рубцовыми деформациями лица.

### Материал и методы

Проанализированы результаты обследования и лечения больных с рубцовыми деформациями лица, находившихся на лечении в отделении взрослой и детской челюстно-лицевой хирургии клиники ТГСИ в 2014-2017 гг. Прооперированы 35 человек в возрасте от 6 до 50 лет. Мужчин было 14 (40,0%), женщин – 21 (60,0%). Причинами рубцовой деформаций лица у 15 больных были термические ожоги, у 6 – механическая травма, у 2 – химические ожоги, у 12 – последствия склерозирующей терапии гемангиом.

С целью устранения возникшей рубцовой деформации лица и устранения косметического дефекта с учетом обширности зоны рубцового поражения всем пациентам проводилась дермотензия кожи с использованием эндоэкспандера. В зависимости от использованной методики больные были распределены на две группы. У 18 пациентов 1-й группы на всех этапах дермотензии проводилась ультразвуковая доплерография. У 17 больных 2-й группы дермотензия осуществлялась традиционным методом.

У всех пациентов 1-й группы каждые 7 дней и перед подготовкой использования тканей на этапах дермотензии проводилась ультразвуковая доплерография на ультразвуковом диагностическом приборе Landwindmirror-2 (США) с помощью линейного датчика с рабочей частотой 5-12 МГц. Для оценки кровотока в области дермотензии использовали цветовую, скоростную и энергетическую доплерографию.

В качестве контроля исследовались симметричные области на здоровой стороне лица.

Методика исследования. Обследование проводилось в положении больного лежа на спине, голова повернута в сторону, противоположную инсонированным артериям. Поочередно в области правой и левой половин лица устанавливали ультразвуковой линейный датчик с частотой от 5 до 12 МГц с индивидуальным подбором в зависимости от возраста и конституциональных особенностей. Разработанный нами способ дуплексного сканирования сосудов растягиваемого лоскута включает проведение исследования в 3 этапа.

1-й этап. При помощи энергетического (силового) доплера визуализировали сосудистый рисунок мелких сосудов растягиваемого лоскута над экспандером, оценивали степень его выраженности, наличие микроциркуляторных расстройств (ишемии) в различных его частях. Для сравнения и оценки результатов в динамике проводилась фото- и видеорегистрация полученных данных.

Энергетический (силовой) доплер – метод, основанный на регистрации изменения амплитуды (силы), а не частоты ультразвукового сигнала, отраженного от движущегося объекта. Энергетический доплер, хотя и не позволяет определить направление кровотока, однако более чувствителен в визуализации мелких сосудов, в связи с чем многие исследователи для визуализации сосудов исследуемой области предпочитают пользоваться именно данной модификацией доплерографического исследования. На экране монитора изменение силы отраженного сигнала визуализируется в соответствии с одноцветной шкалой. Мы использовали стандартную оранжево-жёлтую шкалу. Метод энергетической доплерографии указывает на факт кровотока в растягиваемом лоскуте, но не дает количественной информации о средней скорости кровотока. В этом смысле он близок к методу рентгеноконтрастной ангиографии и позволяет наблюдать сосуды с малыми скоростями кровотока и малого диаметра. Оттенки цвета дают представление об интенсивности сигналов, отраженных движущимися элементами крови. Преимущества метода – практически полная независимость от угла доплеровского сканирования, повышенная чувствительность (по сравнению с другими доплеровскими методами), большая частота кадров, отсутствие неоднозначности измерения спектра.

2-й этап. После определения состояния гемодинамики растягиваемого лоскута над экспандером приступали к доплеровскому исследованию в режиме цветного доплеровского картирования. Датчик устанавливали в область анатомического расположения основного кровоснабжающего сосуда растягиваемого лоскута, в самом близком месте к экспандеру (лицевую артерию инсонировали по краю нижней челюсти у переднего края собственно жевательной мышцы, на 3-3,5 см кпереди от угла нижней челюсти). Усиление (gain) цветового сигнала выставляли максимальным, но всегда ниже уровня возникновения вспыхивающих цветных артефактов.

При цветном доплеровском картировании сдвиг частот последовательных ультразвуковых импульсов преобразуется в цвета различных оттенков в соответствии со шкалой и в зависимости от направления и степени сдвига. Мы использовали стандартную сине-красную шкалу, при этом

оттенками красного картируется кровоток по направлению к датчику, а оттенками синего – от датчика. Более выраженный сдвиг частот и, соответственно, большие скорости показаны более светлыми оттенками. Проводили поперечное и косое сканирование. Оценивали наличие, степень выраженности кровотока, а также диаметр, направление хода, характер ветвления артерий и вен в данных областях.

3-й этап. После проведения оценки расположения сосуда и кровотока в режиме ЦДК переходим к анализу состояния гемодинамики в режиме импульсно-волнового доплера (PW). Контрольный объем устанавливаем на 2/3 от диаметра сосуда, угол инсонации 30-60 градусов. Регистрируем спектр доплеровского сдвига частот кровотока в данном сосуде. При оценке спектра доплеровского сдвига частот определяем количественные и качественные параметры. Среди качественных параметров оцениваем форму доплеровской кривой, указывающей на артериальный или венозный тип кровотока в сосуде, оцениваем характер кровотока на сосуде (магистральный, коллатеральный). По форме доплеровского спектра сдвига частот определяем принадлежность сосуда к артериям с высоким или низким периферическим сопротивлением. Наличие спектрального окна свидетельствует о ламинарном типе потока в сосуде, его закрытие – о турбулентности. После определения качественных характеристик спектра оцениваем количественные параметры: пиковую систолическую скорость кровотока ( $V_{max}$ ), конечную диастолическую скорость кровотока ( $V_{min}$ ), индекс периферического сопротивления кровотоку (индекс резистентности, RI), пульсационный индекс (PI). Определяем систоло-диастолическое соотношение (S/D).

Показатель	Определение
RI, Pourcelot	$(V_s - V_d)/V_s$
PI, Gosling	$(V_s - V_d)/V_M$
Систоло-диастолическое отношение S/D, Stuart	$V_s/V_d$

где:  $V_s$  – максимальная систолическая скорость кровотока;  $V_d$  – конечная диастолическая скорость кровотока;  $V_M$  – усредненная скорость кровотока, см/с.

Результаты анализа доплеровского спектра сопоставляют с данными цветного картирования и энергетической доплерографии в режиме серой шкалы, на основании чего и проводят окончательную интерпретацию ультразвуковой доплерографии сосудов растягиваемого лоскута над экспандером. Статистическая обработка результатов выполнялась с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2010.

### Результаты и обсуждение

При исследовании растягиваемого лоскута над экспандером с помощью энергетического доплеровского картирования мы получили двухмерную картину расположения и формы сосудов, выделенных одним цветом на фоне обычного изображения в В-режиме. Ультразвуковая доплерография в цветной и энергетической модификациях позволила увидеть сосудистый рисунок мелких сосудов растягиваемого лоскута над экспандером, оценить степень его выраженности и определить микроциркуляторные расстройства (очаги ишемии) в различных его частях до и после дермотензии (рис. 1).

Для количественной оценки использовали следующие показатели: индекс резистентности; соотношение систолической и диастолической скоростей, индекс пульсации. Индексы пульсации и сопротивления являются относительными величинами и не имеют единиц измерения. Их значения рассчитывали по характеру ультразвукового спектра. Результаты доплеровского спектра ультразвукового исследования а. facialis у пациентов 1-й группы представлены в таблице.

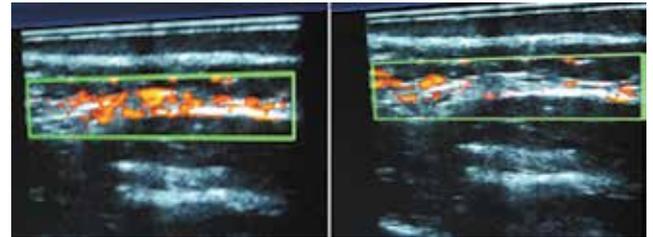


Рис. 1. Данные энергетической доплерографии до (а) и после (б) дермотензии.

Таблица 1 Показатели УЗДС а. facialis у больных 1-й группы с рубцовой деформацией лица,  $M \pm m$

Показатель	Контрольная сторона, n=18	Опытная сторона, n=18		p
		до дермотензии	после дермотензии	
RI	0,67±0,14	0,7±0,16	0,78±0,17	0,0006
S/D	2,72±0,1	2,76±0,1	2,98±0,08	0,05
PI	1,5±0,05	1,73±0,06	2,05±0,09	0,002

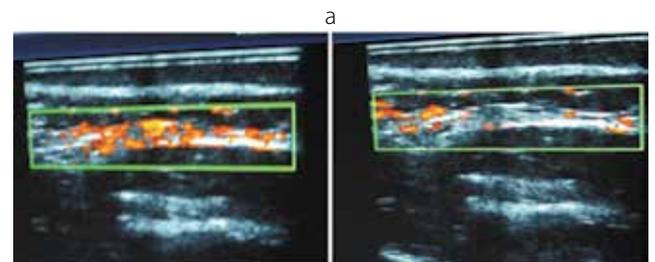


Рис. 2. Данные анализа доплеровского спектра (а) и результатов энергетической доплерографии (б).

Следует отметить, что спектральные показатели а. facialis здоровой и пораженной стороны лица до дермотензии были почти одинаковыми, но после дермотензии показатели а. facialis пораженной стороны немного увеличились, что соответствовало таким клиническим признакам как ишемия и боль. Однако уже через неделю у всех 18 пациентов изуча-

емые показатели приблизились к контрольным значениям, что свидетельствовало об активации микроциркуляции и ангиогенеза в коже будущего лоскута.

При сопоставлении результатов анализа доплеровского спектра с данными энергетической доплерографии в режиме серой шкалы при значительном повышении спектральных показателей определялось снижение выраженности мелких сосудов растягиваемого лоскута над экспандером (рис. 2).

Если эти показатели не восстанавливались при повторном исследовании на следующем этапе дермотезии, то оценивались как начало гемодинамических (трофических) расстройств. Для ликвидации этих явлений мы удаляли жидкость из экспандера и «оттягивали» дермотензию на одну неделю.

УЗИ с ЦДК дали возможность визуализировать относительно крупные (диаметром до 0,2-0,25 см) сосуды с высокоскоростным кровотоком, которые кровоснабжали лоскут. При этом получали двухмерную картину расположения и формы сосудов, выделенных одним цветом на фоне обычного изображения в В-режиме. Определяемый цветовой локус при ЦДС позволял измерить диаметр сосуда и оценить контуры. Выполнение УЗИ с ЦДК после завершения дермотензии, но перед хирургической коррекцией мягких тканей, позволяет визуализировать и точно локализовать активно питающие сосуды, при пересечении которых может развиваться гипоксия формируемого лоскута во время операции. Точное знание их положения позволило предупредить возникновение кровотечения во время операции и правильно смоделировать лоскут, предупреждая такие осложнения как некроз лоскута.

Как видно из полученных результатов, у пациентов 2-й группы было более количество осложнений, чем в 1-й группе, что свидетельствует о том, что дермотензию нужно проводить под контролем ультразвуковой доплерографии, чтобы предотвратить гемодинамические расстройства.



Таким образом, ультразвуковое исследование является высокоинформативным диагностическим методом, применение которого целесообразно при баллонной дермотензии.

## Литература

1. Козлов В.А., Артюшенко Н.К., Шалак О.В. и др. Ультразвуковая доплерография макро- и микроциркуляторного русла тканей полости рта, лица и шеи: Учеб.-метод. пособие. – СПб, 2009. – 22 с.
2. Михайлова Г.Д. Дуплексные ультразвуковые исследования в оценке состояния гемодинамики глаза при хирургическом лечении некоторых глазных заболеваний: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2008.
3. Мороз В.Ю., Шарбаро В.И. Профилактика осложненных баллонного растяжения тканей // *Анналы хир.* – 2000. – №6. – С. 42-46.
4. Пахомов А.С. Хирургическое лечение глубоких повреждений свода черепа // 6-й съезд травматологов и ортопедов России: Материалы съезда. – Н. Новгород, 2006. – С. 124.
5. Трыкова И.А., Тимина И.Е., Шарбаро В.И., Чекарева И.А. Возможности ультразвуковой диагностики в лечении пациентов с рубцовыми деформациями кожных покровов // *Мед. визуализация.* – 2013. – №1. – С. 115-121.
6. Antonyshyn O, Cruss J.S. et al. Tissue expansion in head and neck reconstruction // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2005. – Vol. 82, №1. – P. 58-68.
7. Pusic A.L., Cordeiro P.G. An accelerated approach to tissue expansion for breast reconstruction: experience with intraoperative and rapid postoperative expansion in 370 reconstructions // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2003. – Vol. 111, №6. – P. 1871-1875.

## Резюме

Приводятся результаты исследования, проведенного у 35 больных с рубцовыми деформациями лица. Дана сравнительная оценка эффективности ультразвуковой доплерографии при применении экспандерной дермотензии.

Разработанный авторами диагностический алгоритм с применением ультразвуковой доплерографии позволил не только определить, но и предотвратить гемодинамические расстройства и снизить количество таких наиболее частых осложнений, как некроз лоскута, в 3,5 раза.

## Summary

The results of a research in 35 patients with scar deformities are presented. A comparative evaluation of the effectiveness of ultrasound dopplerography on tissue dermotension was given.

Ultrasonic dopplerography prevents trophic complications in tissue dermotension. Ultrasonic dopplerography allows to choose a skin site for dermotension and flap preparation. The use of ultrasound dopplerography on tissue dermotension significantly increases the effectiveness of the method.

The diagnostic algorithm developed by us with the application of ultrasonic dopplerography made it possible not only to determine but also to prevent hemodynamic disorders and reduce the number of the most frequent complications, namely, flap necrosis, 3.5 times.