

2.4.2. Мягкие соединительные ткани

К мягким соединительным тканям относят биологические жидкости, которые включают в себя кровь, лимфу и межтканевую жидкость.

Некоторые функциональные характеристики мягких соединительнотканых структур.

Кровь — жидкая ткань, осуществляющая в организме транспорт химических веществ, кислорода, благодаря которому происходит интеграция биохимических процессов, протекающих в различных клетках и межклеточных пространствах, в единую систему. Это реализуется благодаря сокращениям сердца, тонуусу сосудов и большой суммарной поверхности стенок капилляров. Согласно данным А. Крога, вся поверхность капилляров организма человека составляет около 63 000 м², что визуальнo можно представить себе в виде ленты шириной в 1 м и длиной 6 км.

Кровь состоит из жидкой части — плазмы и взвешенных в ней клеточных элементов. Плазма крови в сосудах составляет 5 % от массы тела, вся кровь с форменными элементами — 8,6 %. Объем крови в крупных сосудах составляет 20 %, в то же время в микроциркуляторном русле (артериола, капилляр, вена) находится 80 % массы крови.

Различают следующие функции крови:

- Дыхательная — транспорт кислорода от легочных альвеол к тканям и углекислоты от тканей к легким.
- Питательная — перенос питательных веществ (кислорода, глюкозы, аминокислот, жирных кислот, витаминов, электролитов) от органов пищеварения, органов-депо или от органов, где эти вещества образуются, к тканям, в которых они подвергаются дальнейшим превращениям. Эта функция тесно связана с транспортом промежуточных продуктов обмена веществ, продуктов метаболизма клеток.
- Экскреторная — перенос конечных продуктов обмена веществ (мочевины, креатинина, мочевой кислоты и т. д.) в почки, кожу, желудок и участие в процессе образования мочи.
- Гомеостатическая — достижение постоянства внутренней среды организма благодаря перемещению крови, омывания ею всех тканей, с межклеточной жидкостью, с которой ее состав уравнивается.
- Регуляторная — перенос гормонов, медиаторов и других биологически активных соединений, с помощью которых осуществляется регуляция функций клеток тканей, а также удаление этих веществ и их метаболитов после того, как их физиологическая роль выполнена.

- Терморегуляторная — эта функция реализуется благодаря высокой теплопроводности и теплоемкости крови, а также за счет изменения величины кровотока в коже, подкожно-жировой клетчатке, мышцах и внутренних органах.
- Защитная функция осуществляется веществами (лизоцимом), обеспечивающими гуморальную защиту организма от инфекций и токсинов, а также лимфоцитами, участвующими в образовании антител. Клеточная защита реализуется с помощью лейкоцитов (нейтрофилов, моноцитов), которые переносятся кровью в очаг инфекции и совместно с тканевыми макрофагами обеспечивают формирование защитного барьера. Током крови удаляются и обезвреживаются образующиеся при повреждении тканей продукты их деструкции. Кроме того, к защитной функции крови относят ее способность к свертыванию, образованию тромба и прекращения кровотечения.

Лимфа — жидкая ткань организма, содержащаяся в лимфатических узлах и сосудах человека. Лимфа образуется в результате резорбции интерстициальной жидкости в лимфатические сосуды. Именно в лимфу, а не в кровь резорбируются образованные в клетках в условиях нормы и патологии белки, гормоны, ферменты. Количество лимфы составляет в среднем 50 мл/кг, т. е. 2–3 л в организме взрослого человека. Лимфа представляет собой депо жидкости, мобилизация которой при необходимости способствует увеличению объема плазмы и объема циркулирующей крови. Лимфа находится в состоянии диффузного равновесия с интерстициальной жидкостью и плазмой крови, поэтому различаются они в основном по содержанию белков. Например, в лимфе, полученной из грудного протока, содержится около 60 % от концентрации белка в плазме. Наибольшее количество белков (80 % от содержания их в плазме крови) обнаружено в лимфе печени. Самая низкая концентрация белков в лимфе конечностей, примерно 20 % по отношению к белкам плазмы крови.

Главными функциями лимфы являются:

- Поддержание постоянного состава и объема интерстициальной жидкости.
- Обеспечение гуморальной связи между интерстициальной жидкостью всех органов и тканей, лимфоидным аппаратом и кровью.
- Всасывание и транспорт продуктов распада пищевых веществ из кишечника в венозную систему.
- Участие в иммунологических реакциях организма путем транспортировки из лимфоидных органов клеток плазматического ряда макрофагов, иммунных лимфоцитов, антител и др.
- Контроль на аутоантигенность и токсичность полезных и вредных метаболитов белковой природы в лимфоузлах, где они в случае

необходимости обезвреживаются, а затем доставляются в кровь и во все органы и ткани.

- Участие в стресс-реакции организма путем транспортировки в костный мозг и к месту повреждения патрулирующих лимфоцитов, плазмоцитов и продуктов их распада.

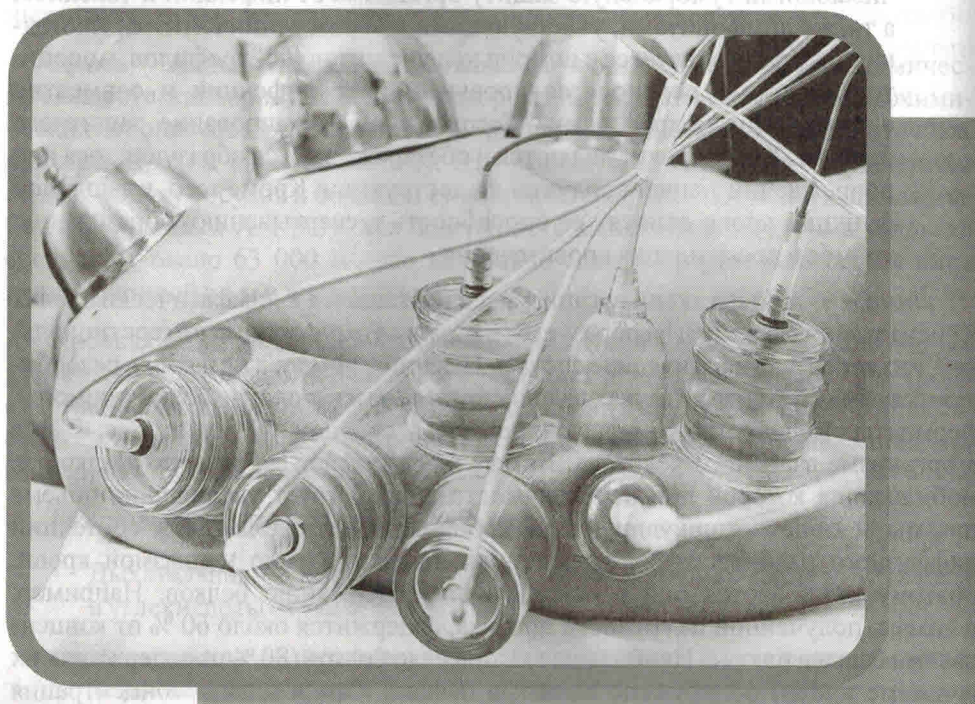


Рис. 6. Вариант постановки вакуумных банок при процедуре ОГВТ области спины и мягких тканей верхних конечностей

Интерстициальная жидкость (синонимы: межклеточная или тканевая жидкость) — жидкая промежуточная среда, заполняющая межклеточные пространства всех тканей. Она образуется из плазмы крови. По химическому составу отличается от плазмы меньшим содержанием белка и включает питательные вещества, кислород, необходимые клеткам, а также продукты тканевого обмена. Различные питательные вещества с плазмой крови выходят из капилляра (обменного пункта) в его начале, а тканевые метаболиты с межклеточной жидкостью входят через сосудистую стенку в венозную часть капилляра (посткапилляр). Результатом этого является образование венозной крови, обедненной кислородом и питательными веществами, но насыщенной углекислотой и продуктами метаболизма клеток. Часть межклеточной жидкости попадает в лимфатический капилляр, образуя лимфу, которая через грудной лимфатический проток течет в венозный угол — место слияния внутренней

ярменной вены и подключичной вены, и попадает в верхнюю полую вену. Тканевая жидкость постоянно обновляется за счет поступления из плазмы крови капилляров в интерстициальное пространство, а в обратном направлении — в посткапилляры и венулы. Ежедневно около 20 л жидкости совершает путь из капилляров и посткапиллярных венул в ткани и транспортируется обратно, через лимфу — 3 л, сосудистую стенку — 17 л. Общее количество тканевой жидкости в организме человека составляет 25–30 %.

Функции интерстициальной жидкости. Согласно данным В. И. Козлова и соавт. (1994), никакие клетки в организме непосредственно не контактируют с кровью, за исключением эндотелиоцитов, выстилающих изнутри стенки кровеносных сосудов. Поэтому непосредственно жизнедеятельность клеток обеспечивает не *кровь*, а окружающая их *тканевая жидкость*. Именно она служит своеобразным мессенджером между кровью и клетками в обеспечении доставки питательных веществ и кислорода, утилизации продуктов метаболизма. В этом и состоит главная функция интерстициальной жидкости. Изменения в циркуляции и гомеостаза тканевой жидкости приводят к серьезным патологическим последствиям.

Количество тканевой жидкости, скорость ее интерстициального перемещения и уровень давления зависят от локальной и регионарной гемодинамики. Так, нарушение притока артериальной крови в капилляры (ишемия) вызывает кислородное голодание тканей и ацидоз, что отражается на активности ферментативных реакций. С другой стороны, затруднение оттока по венозно-лимфатическим микрососудам (застой) обуславливает накопление в крови углекислоты и различных токсических метаболитов, что пагубно сказывается на функциональном состоянии клеток. Циркуляция тканевой жидкости в интерстициальном пространстве, которое с биофизической точки зрения рассматривается как пористая среда, происходит под влиянием гидростатического и онкотического давлений, их локальных перепадов, создаваемых определенной локализацией в тканях кровеносных сосудов. При чрезмерном снижении давления капиллярного кровотока происходит такое увеличение тканевого сопротивления, которое полностью блокирует интерстициальную циркуляцию. Следовательно, в этом случае гематотканевый обмен, а также трофика тканей будут резко нарушены (Алексеев О. В., 1981). Исследования транс-интерстициального тока жидкости и белков показали, что около начальных отделов лимфокапилляров определяются специальные тканевые каналы, по которым происходит интенсивный ток жидкости из интерстиция в лимфу (Hauck G. et al., 1979).

Приведенные материалы свидетельствуют о ключевой роли сосудистого и микрососудистого русла в обеспечении тканевого гомеостазиса, расстройств которых являются фундаментальными в формировании различной патологии организма человека.

2.4.3. Некоторые примеры влияния современной технологии вакуум-васкулярной терапии на сосудистое русло мягких тканей

В анатомо-клинической литературе кровоснабжение тканей обычно освещается достаточно аморфно: либо со стороны большого круга кровообращения, заканчивая проникновением магистральных артерий в ткани, либо, наоборот, с точки зрения функции микрососудов микроциркуляторного русла. При этом авторы многочисленных публикаций, возможно, подразумевают, однако не утруждают себя увязыванием взаимного функционирования этих двух систем друг с другом. Это обстоятельство порождает трудности в оценке целостности и взаимосвязей функции локальных, регионарных, малого и большого кругов циркуляции кровеносной системы, а также тесно связанной с ней лимфоинтерстициальной циркуляции. Каждому специалисту известны рисунки, схемы «надводной части айсберга» — кровеносной системы, которая представлена сердцем, аортой и полой веной, артериями и венами, осуществляющими в основном транспортную функцию по доставке крови к тканям и обратный ее отток к сердцу.

В то же время неотъемлемая часть всей кровеносной системы, «подводная часть айсберга», — микроциркуляторная система, во многом уже немало изученная, представляет собой непреодолимую преграду для многих специалистов. А ведь именно микрососудистое русло обеспечивает организму саму жизнь, питание многочисленных структур тканей и утилизацию продуктов клеточно-тканевого метаболизма. И наряду с этим именно на этом уровне первоначально формируется вся многоликая патология организма человека. Недооценка ключевой роли микроциркуляторного русла в жизнеобеспечении тканей существенно отражается на понимании сущности патологического процесса и, в конечном счете, на эффективности современных подходов профилактики, лечения и реабилитации.

В этой связи представляется весьма актуальной попытка создания визуально-логической модели взаимосвязей циркуляции потоков крови системной гемодинамики, начиная от сердца, через аорту и магистральные артерии различных калибров, которые, рассыпаясь ветвями по тканям, соединяются и несут кровь в многочисленные и многоуровневые микроциркуляторные единицы (модуль). Согласно современным представлениям, структурно-функциональной единицей системы микроциркуляции является модуль. Модуль включает в себя кровеносные и лимфатические микрососуды, все компоненты соединительной ткани, а также интерстициальное пространство с фибропроводами. Интерстициальное пространство с межтканевой жидкостью в модуле является универсальным посредником, связывающим кровеносные и лимфатические микрососуды и клеточные элементы. Независимо от морфологического варианта тканей такой модуль состоит из артериол и венул,

пре- и посткапилляров, сети нутритивных капилляров, артериоло-венулярных коллатералей и соустьий. Представленный комплекс микрососудов обеспечивает поддержание оптимального тканевого гомеостаза в отведенной ему части тканей. В микроциркуляторном модуле, который обеспечивает транспортно-обменные процессы в данной тканевой области, воплощена современная модель всего микроциркуляторного русла.

Кровь из магистральных артерий попадает в микроциркуляторный модуль, в котором осуществляется трансапиллярный обмен, артериальная кровь, отдав тканям и клеткам питательные вещества и кислород, превращается в венозную. Затем венозная кровь из посткапиллярно-венулярного отделов микроциркуляторного модуля, утилизируя продукты клеточно-тканевого метаболизма, поступает в вены системной гемодинамики.

Ярким примером наглядного взаимодействия двух систем гемодинамики может служить влияние высокоэнергетического вакуума на сосудисто-тканевые структуры. Мягкие ткани рассматриваются нами в качестве высоконасыщенных сосудами образований с циркулирующими биологическими жидкостями. Для этого на примере процедуры ВВТ области спины можно проследить влияние энергии вакуума на циркуляцию крови в мягких тканях спины, позвоночника и ягодичной и других областей.

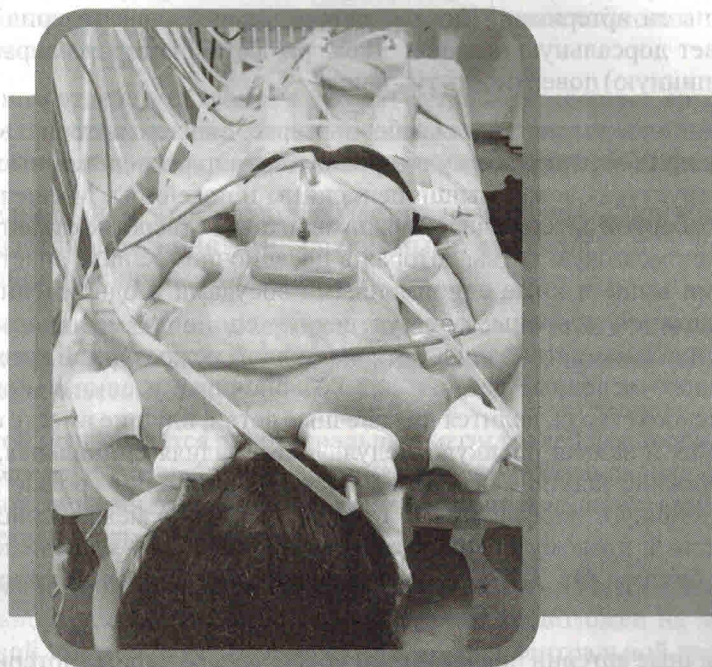


Рис. 7. Вариант постановки вакуумных банок с одновременной проработкой области спины, суставов, верхних и нижних конечностей

Глава 9.

Объемно-градиентная вакуум-терапия застойно-ишемической болезни мягких тканей опорно-двигательного аппарата и соматической патологии

В последние годы лечение патологии костно-мышечной системы (КМС) (остеоартритов, артрозов, остеохондроза позвоночника и др.) базируется на достижении высокой лечебной эффективности с минимизацией рисков развития побочных эффектов, связанных с применением агрессивной фармакотерапии (Иванов А. Н. и соавт., 2015). В современных клинических руководствах и рекомендациях (Россия, США, Великобритания, Австралия) ключевую роль отводят нефармакологическим методам лечения. Считается, что эффективная коррекция системы микроциркуляции с помощью нефармакологических методов является наиболее перспективной в лечении болезней КМС (Иванов А. Н. и соавт., 2015). Однако лишь немногие физиотерапевтические методы реализуют свои эффекты посредством коррекции микроциркуляторных нарушений. К таковым относится современная вакуум-васкулярная терапия (ВВТ).

К преимуществам ВВТ также следует отнести неинвазивность и, как правило, отсутствие побочных эффектов. Клинические эффекты ВВТ при лечении болезней КМС заключаются в уменьшении интенсивности и ликвидации мышечных болей, выраженности отеков и воспаления, восстановлении функции. Наряду с этим использование ВВТ оказывает лечебное влияние на целый ряд сопутствующих заболеваний внутренних органов (ИБС, гипертензия, ишемическая и геморрагическая ангиоэнцефалопатии, синдром позвоночных артерий и др.). Наша многолетняя практика убедительно демонстрирует, что ни один из известных методов лечения не оказывает такого фундаментально-реконструктивного лечебно-профилактического влияния на многие болезни КМС организма человека.

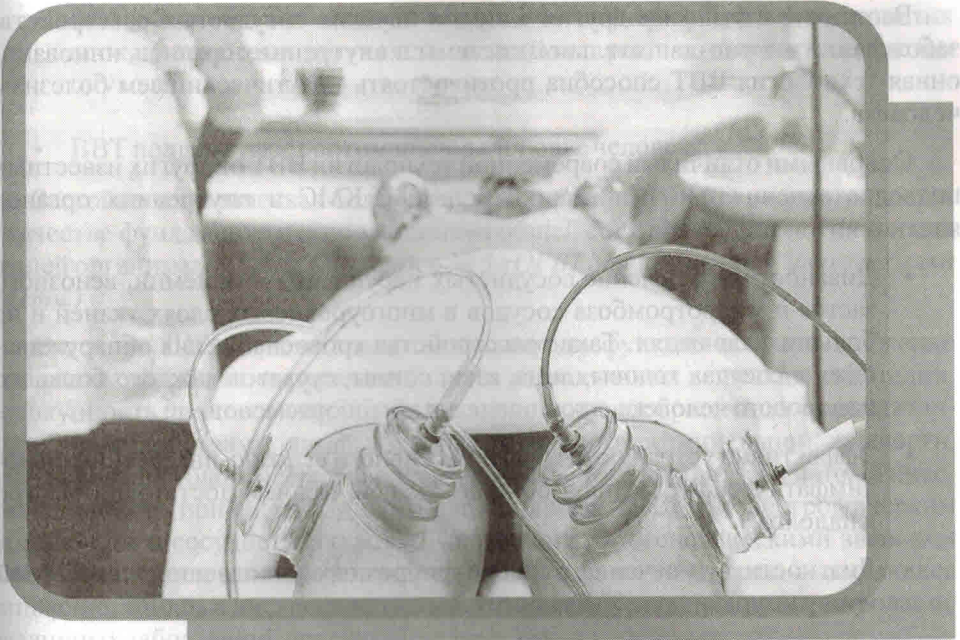


Рис. 40. Постановка вакуумных банок на околоуставные ткани коленных суставов

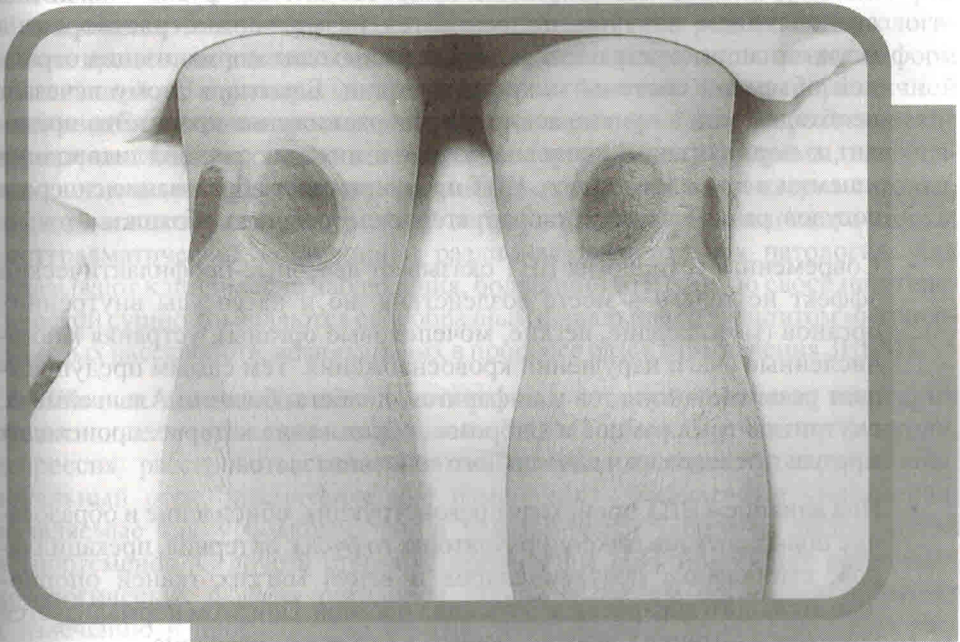


Рис. 41. Экстравазаты 3–4-й степени после постановки банок

В отличие от многих других методов лечения сосудистых расстройств, заболеваний опорно-двигательной системы и внутренних органов, инновационная технология ВВТ способна противостоять практически всем болезням человека.

Основными отличиями современной технологии ВВТ от других известных подходов лечения и профилактики болезней КМС и внутренних органов являются:

- Диагностика и лечение сосудистых нарушений — ишемии, венозного застоя и микротромбоза сосудов в многоуровневых слоях тканей и на больших площадях. Такие расстройства кровоснабжения обнаруживаются в сосудах головы, лица, шеи, спины, суставов каждого больного и здорового человека, в том числе детей и спортсменов.
- Эффективно устраняются очаги массивного венозно-интерстициально-лимфатического застоя в объемах тканей, причем достаточно быстро и надолго.
- Диагностика и лечение рубцово-фиброзных уплотнений в скелетной мускулатуре.
- ВВТ активизирует естественные процессы гемодинамической дезагрегации микротромбов, способствуя их растворению и рассасыванию. Многоуровневый микротромбоз микрососудистого русла тканей под воздействием вакуума подвергается размягчению, растворению и элиминации, в результате которых происходит нормализация огромной объемной системы микроциркуляции. Благодаря этому исчезает необходимость в приеме аспирина для разжижения крови. Это приводит к нормализации кровоснабжения и питания тканей, ликвидации ишемии и венозного застоя. ВВТ предупреждает образование склероза сосудов, размягчает и растворяет атеросклеротические бляшки.
- Современная технология ВВТ оказывает лечебные-профилактический эффект не только в месте воздействия, но и на сосуды внутренних органов (мозг, сердце, легкие, мочеполовые органы), устраняя многочисленные очаги нарушений кровоснабжения. Тем самым предупреждает развитие инсультов и инфарктов, диабета, болезни Альцгеймера, внутритканевых рубцов и фиброзов, образование которых происходит в результате ишемии и длительного венозного застоя.
- Под влиянием ВВТ происходит реконструкция, обновление и образование новых сосудов микроциркуляторного русла: артериол, прекапилляров, капилляров, посткапилляров и венул мягких тканей опорно-двигательного аппарата и внутренних органов. При этом нормализуется кровоток и питание клеточно-тканевых структур организма.

- ВВТ обеспечивает мощную иммунную защиту организма от развития злокачественных опухолей, подавляет рост атипических клеток опухолей.
- ВВТ поддерживает оптимальное здоровье человека.

Застойно-ишемическая болезнь мягких тканей (ЗИБМТ) рассматривается в качестве фундаментального механизма общей сосудистой патологии мягких тканей организма. (См. на DVD видео № 5 «ОГВТ области спины, шеи у ребенка 9 лет».)

В основе ЗИБМТ лежит эндотелиальная дисфункция сосудов, снижение синтеза оксида азота, нарушение баланса вазоактивных веществ в эндотелии, совокупность процессов нарушения тканевого кровообращения с циркуляторными расстройствами лимфы и микротоков интерстициальной жидкости, изменениями реологических свойств и качества токов крови. Эти патологические процессы приводят к ишемии и синдрому ВИЛЗ, к дистрофическим изменениям в сосудистых тканях. Ключевыми патогенетическими звеньями ЗИБМТ являются ишемия и синдром ВИЛЗ или их сочетание, вызывающее гипоксию, ацидоз и дистрофию тканей, которые обуславливают формирование различных заболеваний человека (см. рис. 36).

По характеру распространения ЗИБМТ может проявляться локально, регионарно или иметь системное распространение. ЗИБМТ как категория общей патологии включает в себя частные компоненты различных патологических процессов, известных в качестве определенных нозологических форм заболеваний. Например: миофасциальный болевой синдром различной локализации, остеохондроз позвоночника и связанные с ним неврологические проявления, компрессионно-ишемические (туннельные) синдромы, невропатии, ангиопатии, мышечные контрактуры, мышечные триггерные точки, грыжи межпозвоночных дисков, вертебробазиллярная недостаточность, посттравматические состояния и различная висцеральная патология. Как показывают клинические наблюдения, большинство из них по своей патогенетической сущности являются своеобразным финальным результатом микрососудистых расстройств, возникающих в процессе развития и течения ЗИБМТ.

Важным доказательством этого служат, с одной стороны, некоторые объективные и субъективные признаки ЗИБМТ (боль, нарушение функции, депрессия, расстройства тканевой гемолимфоциркуляции — экстрavasаты, локальный отек, дистрофические изменения — мышечные уплотнения, выявляемые как у больных, так и у клинически здоровых людей, детей и спортсменов. С другой стороны, применение ВВТ при самых различных нозологических формах патологии тканей и систем организма приводит к излечению и профилактике многих заболеваний и функциональных расстройств как у больных, так и у здоровых людей.

Основным клиническим проявлением ЗИБМТ является острый или хронически протекающий миофасциальный болевой синдром, который служит одним из главных индикаторов патологии тканей.

9.1. Применение вакуум-васкулярной терапии при болевом синдроме

Боль — важнейший сигнал повреждения тканей и постоянно действующий регулятор гомеостатических реакций, включая их высшие поведенческие формы. Одни, например греки, называли боль сторожевым псом здоровья, другие — бдительным часовым, подающим сигнал об опасности. В то же время боль рассматривается не только как сигнал бедствия в тканях, но также и как стимулятор (иммобилизатор), включающий защитно-компенсаторные силы организма для борьбы с возникшей опасностью. Именно боль включает запрограммированный природой каскад восстановительных механизмов пораженных тканей и систем организма в целом. Таким образом, с одной стороны, наличие боли свидетельствует об имеющемся повреждении тканей, а с другой — указывает на активизацию защитно-репаративных процессов, направленных на борьбу с самим повреждением. При выполнении лечебных процедур ВВТ могут проявляться (особенно в начале курса) болезненные ощущения, дискомфорт и некоторое напряжение, однако не нужно бояться этих проявлений у пациентов. Необходимо терпеливо и умело информировать их о более широком понимании сущности боли, о том, что добиться эффекта от лечения возможно через боль, которая уже сама по себе способствует мобилизации дополнительных ресурсов организма.

По современным представлениям болевое чувство принято подразделять на два компонента. Первый компонент — быстрая, то есть острая, резкая, четко локализованная боль, наступающая немедленно вслед за повреждением (порез, укол, удар, воздействие тока). Второй компонент — медленная, отсроченная на несколько секунд, приглушенная боль, способная длительно усиливаться и прогрессировать, достигая иногда непереносимого уровня. Быстрая боль активируется непосредственно повреждением покровных тканей тела, в то время как глубокие структуры в норме лишены быстрой болевой чувствительности. Медленная (отсроченная) боль тесно связана с процессом и масштабами деструкции тканей и может ощущаться не только после поверхностных повреждений, но и в глубинных тканях, внутренних органах. Как правило, ее труднее локализовать, чем быструю боль.

В организме система болевой чувствительности (ноцицептивная) находится в функциональном равновесии с антиноцицептивной системой головного мозга, которая модулирует восходящие афферентные потоки импульсов, исходящих от ноцирецепторов. В ее состав входят нейроны разных отделов