

УДК 616-001+616-005.4+616-071

© С.С. Страфун, Г.П. Козинец, А. В. Ткач, 2012.

ДИАГНОСТИКА КОМПАРТМЕНТ-СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ С ОЖОГАМИ КОНЕЧНОСТЕЙ

С.С. Страфун¹, Г.П. Козинец², А.В. Ткач³¹ГУ «Институт травматологии и ортопедии АМН Украины», г. Киев;²Национальная медицинская академия последипломного образования им.П.Л.Шупика г. Киев²;³Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского», г. Симферополь.

DIAGNOSTICS OF COMPARTMENT-SYNDROME IN PATIENTS WITH BURNS OF EXTREMITIES S. S. Strafun, G.P. Kozinets, A.V. Tkach

SUMMARY

The study is devoted to the problems in diagnostics and treatment of compartment syndrome in 13 patients having burns of extremities.

ДІАГНОСТИКА КОМПАРТМЕНТ-СИНДРОМУ У ПАЦІЄНТІВ З ОПІКАМИ КІНЦІВОК С.С. Страфун, Г. П. Козинец, А. В. Ткач

РЕЗЮМЕ

Робота присвячена проблемам діагностики і лікування місцевого гіпертензивного ішемічного синдрому у 13 пацієнтів з опіками кінцівок.

Ключевые слова: компартмент-синдром, диагностика, ожоги.

В 1975 году Т.Е. Whiteside впервые предложил стандартизованный метод определения внутрифасциального давления и разработал технологию его применения [2]. Путём экспериментальных исследований было установлено, что повышение внутритканевого давления до 50 мм.рт. ст. приводит к необратимым некротическим или фиброзно-рубцовым изменениям. Поэтому данный уровень подфасциального давления (ПФД) стал пороговым значением для выполнения декомпрессионных вмешательств на поврежденном сегменте; хотя величина порогового значения (ПФД) для проведения декомпрессии остаётся предметом обсуждения до сих пор. Следующим способом определения показаний к фасциотомии является градиент давления между диастолическим и внутрифасциальным. Этот параметр называют дельтой (Δ). При таком способе определения фасциотомия выполняется при Δ менее 30 мм рт. ст. Данные показатели переменны и зависят от множества факторов, таких как градиент давления (Δ), вид и тяжесть травмы, исходный уровень здоровья, наличие или отсутствие сопутствующей патологии.

Суммируя вышеизложенное, можно было бы поставить точку в вопросе диагностики данного синдрома, однако рассматриваемый метод требует соответствующего оснащения и опыта хирурга и необходимым образом предусматривает инвазивные мероприятия (несколько пункций для каждого отдельного сегмента). Поэтому для диагностики данного состояния и его последствий ведется поиск различных способов. Среди таких способов следует отметить аэроионный (количественное определение со-

держания ионов в выдыхаемом пациентом воздухе и воздухе, окружающего интактную и поврежденную конечности). Выявление насыщенности тканей кислородом, углекислым газом, определение pH перспективны, так как являются неинвазивными, чувствительными и специфичными. Насыщение тканей кислородом регистрируется при помощи аэроионной диагностики, чрескожного определения при помощи электрохимических реакций, инфракрасной спектроскопии, лазерной флуометрии. Определение содержания кислорода более специфично и позволяет на ранних этапах регистрировать МГИС, до образования необратимых изменений [1–7].

Цель и задачи исследования. Провести анализ-способов диагностики компартмент-синдрома у ожоговых больных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2005 по 2012 год мы наблюдали 83 пациента с наличием МГИС; причиной развития синдрома были ожоги (электротравма или циркулярные ожоги конечностей, превышающие ? окружности сегмента).

Диагностирование МГИС. Всем пациентам с подозрением на МГИС проводилось клиническое исследование по правилу «5 P». В данный набор диагностических критериев входят:

- напряжённый отёк (повышение внутрифасциального давления);
- боль при пальпации и пассивном растяжении мышц;
- нарушение чувствительности (парестезии или анестезия);

- бледность;
- уменьшение или отсутствие пульсации [2].

Степени тяжести ишемического повреждения устанавливали согласно классификации Страфуна С.С. (1991) [4]. Пациентов с лёгкой степенью не было, со средней степенью были 3 (3,61%) пациента, 80 (96,39%) пациентов имели тяжёлую степень МГИС. Пациентам с МГИС третьей степени в обязательном порядке выполняли декомпрессию в виде некрэктомии или фасциотомии.

Измерение подфасциального давления (ПФД) выполняли 53 (63,85%) пациентам, по классическому стандартному способу Whiteside, с применением серийного прибора для определения ПФД “Stryker Intra-Compartmental Pressure Monitor” и использованием одноразового набора сменных игл, мембран и шприцов для одномоментного определения показателей. В наших исследованиях катетер для мониторинга динамики показателей не применялся (рис. 1).



Рис. 1 Измерение ПФД по классической инвазивной методике с применением серийного устройства “Stryker Intra-Compartmental Pressure Monitor”.

Доплерографию сосудов провели у 12 пациентов с МГИС. Данное исследование выполнялось в ГУ «Институт травматологии и ортопедии АМН Украины». Для изучения гемодинамики в магистральных артериях, при наличии ишемии и последующего анализа состояния гемодинамики при ишемическом синдроме, выбрали два показателя. Первым показателем

являлся Индекс резистентности сосудов (ИРС), который указывает на зависимость напряжения сосудистой стенки к скорости прохождения по ней пульсовой волны в единицу времени. Вторым показателем – линейная скорость кровотока (ЛСК); она является интегральным показателем пропускной способности магистральных сосудов (Рис.2).

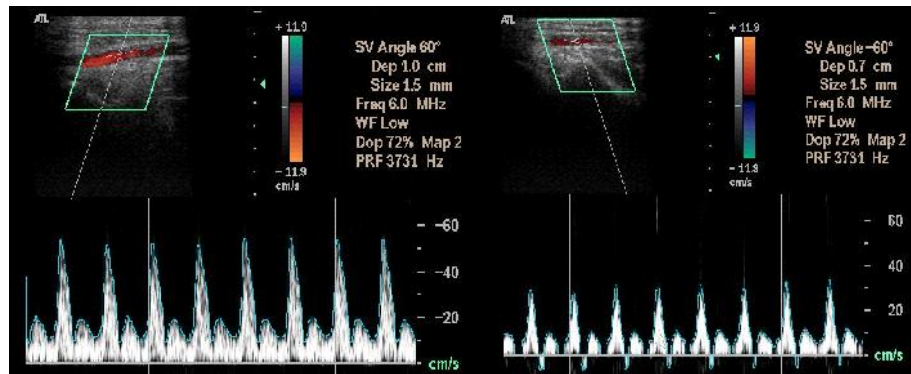


Рис. 2. Сравнительная доплерография магистральных сосудов в зонах «здорового» сегмента и с наличием МГИС.

В пяти случаях применялось контрастирование магистральных сосудов на ангиографической рентгентелевизионной установке “Phillips Allura integris 2004” (Нидерланды, стационарная установка) и ангиографической рентгентелевизионной установке “Simens Avantic 2008” (Германия, передвижная установка), в условиях операционной кардиохирургии. Данное исследование применялось только в тех случаях, когда клиническими способами нельзя было исключить повреждение магистральных артерий. Контрастиро-

вание сосудов на кардиологической рентгентелевизионной установке позволяло определять не только наличие и характеристику магистрального кровотока, но и степень нарушения периферического кровоснабжения, степень компенсации в коллатеральном кровоснабжении (Рис. 3). Анализируя результаты контрастирования магистральных сосудов, можно сделать вывод о редукции коллатерального кровообращения при МГИС тяжелой степени, даже при сохраненной проходимости магистральных сосудов.



Рис.3. Ангиография. МГИС 3 степени голени у пациента с комбинированной травмой (открытый перелом б/берцовой кости + ожог голени на 3/4 диаметра). Визуализируется нарушение центрального и коллатерального кровоснабжения.

Четырём пациентам выполняли компьютерную томографию (КТ) на аппарате “Toshiba”, с контрастным усилением водорастворимым 76-процентным урографинум в дозировке 60 мл. Действие контраста помогает определить наличие ткани с отсутствием или резким снижением кровоснабжения. Данное состояние возникает при остром МГИС, формирующихся некрозах и рубцовофиброзном перерождении тканей (в результате воздействия травмирующего фактора или вследствие тяжёлого МГИС) – Рис. 4.

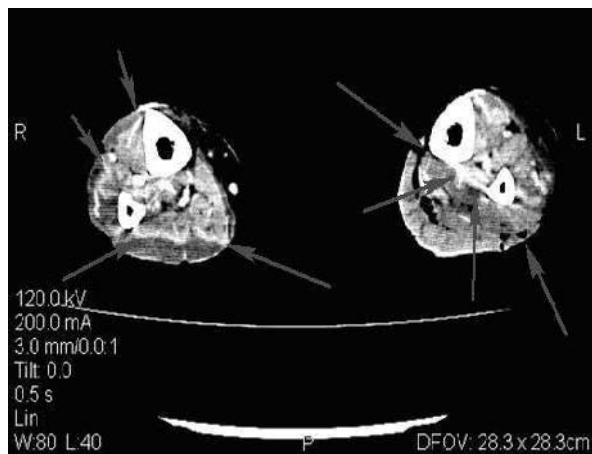


Рис. 4. КТ с контрастным усилением обеих голени. Стрелками указаны границы некрозов на фоне МГИСа (циркулярные ожоги).

Весомый положительный эффект применения КТ с контрастным усилением – возможность раннего диагностирования или прогнозирования зоны ишемии или некротических изменений. Возможные площади некрозов, в костнофасциальных фулькрах, повреждённых ишемией, выявляли по симптому «граница некротических ожогов».

Трёх пациентам выполняли МРТ. Аппарат «General electric» мощностью 0,4Т позволял нам определять формирование зон некрозов на ранних этапах, патологию микроциркуляции, и повреждения нервов. Разрешающая способность при данной напряжённости магнитного поля позволяет определить зону уже сформировавшихся некрозов или зон рубцово-фиброзного перерождения вследствие перенесённой ишемии. Дыхательный диагностический комплекс, нерадиоизотопным способом определяет процессы анаболизма и катаболизма, доминирующие у пациента.

Разработанная компьютерная программа для полноценного функционирования аэроионного диагностического комплекса позволяет проводить чёткое фиксирование полученных данных в виде построения графиков в реальной единице измерения времени. Принцип работы диагностического аэроионного комплекса (АДК): полученную пробу воздуха пропускают через приёмное отверстие АДК – специально подобранную, герметически соединяющуюся со шприцом трубку. Данная трубка соединена с датчиками. Набор данных датчиков можно свободно варьировать, в зависимости от поставленных задач. В нашем исследовании АДК оснащён датчиками кислорода, углекислого газа, водорода, аммиака, азота, спирта и сероводорода. Количество датчиков можно варьировать от 0 до бесконечности. Максимальное количество датчиков в нашем эксперименте – 8. Каждый датчик специфичен к определённому иону, поэтому данная система многоканальная, данные не смешиваются, что позволяет исключать влияние одних данных на другие и оперативно изменять конфигурацию системы, в зависимости от поставленных задач.

На следующем этапе проводилось преобразование датчиками АДК данных определения количества ионов исследуемой пробы воздуха в электрический импульс. Электрический импульс направлялся к компьютерам, где по уровню его всплеска, выраженного в мВ, определялось количественное содержание того или иного иона. Так как он предварительно калибруется по исходной пробе воздуха, прибор позволяет четко измерять увеличение или уменьшение его содержания в последующих пробах в сравнении.

Причем, данная компьютерная программа, преобразующая импульс, показывает содержание данного иона в абсолютных показателях, так и в графическом отображении в единицу времени.

Благодаря созданным программам данные собирались как в абсолютных единицах (цифровой материал), так и в виде графиков, позволяющих определять измерение абсолютных данных содержания ионов (выраженных в мВ) в единицу времени.

В последующем, данные сохраняются в автоматическом режиме, для анализа и их сопоставления.

Параллельно с инвазивной методикой определения внутритканевого давления, применяли аэроион-

ный способ диагностики. Данный метод не инвазивный, исследуется ионный состав выдыхаемого воздуха – «дыхательная проба», в комбинации с воздухом, окружающим конечность – «кожная проба». Полученные пробы исследовали на газоанализаторе.

Аэроионные пробы, как кожная, так и дыхательная, брались на 5, 10, 15 минутах. По полученным данным оценивался катаболизм, по которому косвенно судили о степени объёма процесса.

В качестве маркеров ишемических расстройств брались ионы кислорода, углекислого газа, аммиака, водорода, азота, сероводорода, этилового спирта. Изменения оценивались в милливольтгах.

В данном исследовании, ионный состав определялся по системе +0-, то есть, отмечалось только наличие или отсутствие изменений параметров ионов. При наличии изменения они оценивались только по динамике нарастания или убывания показателей.

Внутрифасциальное давление измерялось в ммрт. ст., что удобно коррелировать с кровяным давлением. В норме, давление должно составлять до 10 мм рт. ст. Повышение до 50 мм рт. ст. является показанием для консервативного лечения, свыше – показано выполнение декомпрессионной фасциотомии. Граница – 50 ммрт. ст. является условной, она взята для соотношения нормального уровня артериального давления 120/80 мм рт. ст., так как большее значение имеет разница между диастолическим кровяным давлением и тканевым. Данная величина (?) не должна быть меньше 30 мм рт.ст. Следовательно, при наличии у пациента артериальной гипертензии, значительно снижается риск развития МГИСа и показаний к проведению фасциотомии для его предупреждения. В тоже время наличие гипотоний, в том числе ожогового, травматического и других видов шока, резко увеличивают риск развития возникновения местного гипертензионного ишемического синдрома, с последующим его развитием в ишемическую контрактуру Фолькмана. В наших исследованиях у 10 пациентов была определена ?, превышающая 30 мм рт. ст., следовательно, показаний к декомпрессии не было. У 73 пациентов потребовалось проведение декомпрессии поврежденных сегментов. При проведении аэроионных проб, отмечалась чёткая динамика уменьшения кислорода в выдыхаемом воздухе, которая характерна для всех взятых проб.

Исследование изменений уровня углекислого газа показывает чёткую закономерность – возрастание углекислого газа в выдыхаемом воздухе и в воздухе, окружающем сегмент.

Изменения уровня аммиака у пациентов с ожогами наиболее показательны; эти изменения характеризовались стойкой тенденцией к увеличению, причем они больше зависели не от степени проявления МГИСа, а от площади и глубины ожоговых ран.

Для ионов эндогенного спирта характерно значительное повышение уровня содержания ионов в

пробах воздуха. Отмечалось повышение уровня ионов сероводорода в пробах выдыхаемого воздуха. В кожных пробах ионный состав варьировал: отмечалось повышение уровня сероводорода в 69,23% пробах, в 30,77% проб динамика отсутствовала.

Лечение МГИС. При МГИС лёгкой степени проводилось консервативное лечение. При МГИС средней и тяжёлой степени применялось как консервативное лечение (при сроках развития синдрома, превышающих 24 часа), так и оперативное – фасциотомия, как подкожная, так и открытая.

Диагностика местного гипертензионно-ишемического синдрома в первую фазу представляет наибольшую важность и трудность. Важность данной фазы определяется необходимостью ранней диагностики данного состояния. Известный тезис Брукса – «при появлении симптомов классической контрактуры Фолькмана, война с ишемией уже проиграна», является актуальным и в настоящее время. Трудность диагностики заключается в скорости формирования повышенного внутрифасциального давления и лимита времени, которое имеется у врача для диагностики и выбора адекватного лечения, тяжести общего состояния больного и/или сочетанием патологии, наличием имеющегося диагностического оборудования «по скорой помощи». Позднее проведение декомпрессии не препятствует трофическим расстройствам, а является входными воротами для инфекции, на фоне некротически изменённых тканей. Следовательно, диагностические мероприятия местного гипертензионного ишемического синдрома данного этапа можно разделить на две группы:

– первая группа – позволяет определить степень ишемического повреждения сегмента, наличие нарушений кровоснабжения (обратимая фаза, в которой можно проводить профилактику ишемической контрактуры Фолькмана и других дистрофических расстройств);

– вторая группа – позволяет определить степень поражения сегмента, дифференцировать зоны имеющихся некрозов.

К первой группе относятся: определение внутрифасциального давления, аэроионный метод (дыхательная проба), ангиография, КТ с контрастным усилением мягких тканей, доплерография. При этом доплерография и ангиография позволяют выявить нарушения магистрального и коллатерального кровоснабжения.

Ко второй группе можно отнести аэроионный метод (дыхательную и кожную пробу), ангиографию, КТ с контрастным усилением мягких тканей, МРТ.

Следует отметить, что при проведении чётких диагностических методов оперативное лечение МГИС не является тяжёлой проблемой в отношении техники выполнения декомпрессий костномышечных футляров и обеспечения медицинским инструментарием. Однако невыполнение своевременной диаг-

ностики и лечения МГИС приводят к формированию тяжёлой ишемической контрактуры, лечение которой является сложной задачей, не приносящей стопроцентного выздоровления и требующей приложения значительных усилий, как от самого пациента, так и от медперсонала.

ВЫВОДЫ

У пациентов с ожогами конечностей высок риск развития МГИСа, особенно при наличии электротравмы, циркулярных ожогов или ожогов, охватывающих более 3/4 диаметра сегмента. Комбинация диагностических мер, обязательно включающих стандартный способ определения подфасциального давления – инвазивный и новый, неинвазивный способ – аэрионную диагностику, позволяет вовремя выявить наличие данной патологии. Аэрионная диагностика на данном этапе развития метода позволяет определить МГИС по системе «есть-нет», без определения точной локализации и степени его проявления, в тоже время она даёт возможность судить об общем состоянии макроорганизма, степени катаболических проявлений, уровне интоксикации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ожоговая интоксикация. Патогенез, клиника, принципы лечения / Козинец Г.П., Слесаренко С.В.,

Радзиховский А.П. та ін. – К.: Фенікс, 2004. – 272 с.

2. Профілактика, діагностика та лікування ішемічних контрактур кисті та стопи / Страфун С.С., Бруско А.Т., Лябах А.П. та ін. – К.: Стилос, 2007. – 264 с.

3. Страфун С.С. Діагностика та лікування місцевого гіпертензійно-ішемічного синдрому нижніх кінцівок/ Страфун С.С., Лесков В.Г. // 36. наук. праць співроб. КМАПО ім. П.Л. Шупика. – 2000. – С. 80-84.

4. Страфун С.С. Діагностика та лікування ішемічних уражень, щовиникають при переломах кісток кінцівок/ Страфун С.С., Тимошенко С.В. // Ортопед., травматол. и протезиров. – 2006. – № 1. – С. 24-32.

5. Страфун С.С. Сравнительные способы диагностики местного гипертензионно-ишемического синдрома / С.С.Страфун, А.В.Ткач, Ю.И.Решетилов, С.Н.Дмитриева // Травма. т 10, № 2. – 2009 – С. 226-229.

6. Сучасне місце медикаментозне лікування опіків (методичні рекомендації) /М.Ю.Повстяний, Г.П.Козинець, О.І.Осадча та ін. // Інститут гематології та трансфузіології АМН України, Київ, 2001. 32 с.

7. Ткач А.В. Способы диагностики местного гипертензионно-ишемического синдрома у пациентов с ожогами конечностей / А.В.Ткач // Таврический-медико-биологический вестник. – т 15. № 1. – 2012. – С 245-247.