

Статья поступила в редакцию 13.08.2024 г.

DOI: 10.24412/2687-0053-2024-3-39-43 EDN: GRMVVG

Информация для цитирования:

Рудаев В.И., Сиворонов К.Н., Рудаева Е.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ ФОРМ СИНДРОМА ПОЗИЦИОННОГО СДАВЛЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ // Медицина в Кузбассе. 2024. №3. С. 39-43.

Рудаев В.И., Сиворонов К.Н., Рудаева Е.В.Кемеровский государственный медицинский университет,
Кузбасская клиническая больница скорой медицинской помощи им. М.А. Подгорбунского,
г. Кемерово, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ ФОРМ СИНДРОМА ПОЗИЦИОННОГО СДАВЛЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Синдром позиционного сдавления (СПС) – это любое повреждение мягких тканей, состоящее из периода их острой ишемии и последующей за ним реперфузии. Необходимое условие для развития заболевания – травма мягких тканей, чаще конечностей, обусловленная позиционным сдавлением массой тела. Длительное сдавление мягких тканей в значительной степени усугубляется развитием ишемии вследствие пережатия магистральных и периферических сосудов, а в дальнейшем возникновением ишемического поражения нервов. СПС очень редко диагностируют своевременно. Это связано с длительным коматозным состоянием, причину которого потерпевшие скрывают или не связывают с развитием болезни даже при появлении локальных изменений.

Вопрос о тактике лечения тяжелых форм синдрома позиционного сдавления остается открытым. В настоящее время не прекращается дискуссия о том, какому виду лечения этой травмы следует отдавать предпочтение. При своевременной диагностике СПС и немедленном начале лечения возможно предотвратить развитие или уменьшить тяжесть полиорганной недостаточности и предотвратить летальный исход.

Ключевые слова: синдром позиционного сдавления; рабдомиолиз; миоглобин; острое почечное повреждение; экстракорпоральная гемокоррекция

Rudaev V.I., Sivoronov V.N., Rudaeva E.V.Kemerovo State Medical University
Kuzbass Clinical Hospital of Emergency Medical Care named after M.A. Podgorbunsky, Kemerovo, Russia

MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF SEVERE FORMS OF POSITIONAL COMPRESSION SYNDROME OF SOFT TISSUE

Positional compression syndrome (PCS) is any soft tissue injury consisting of a period of acute ischemia and subsequent reperfusion. A prerequisite for the development of the disease is soft tissue trauma, most often of the extremities, caused by positional compression by body weight. Long-term compression of soft tissues is significantly aggravated by the development of ischemia due to compression of the main and peripheral vessels, and subsequently by the occurrence of ischemic nerve damage. PCS is very rarely diagnosed in a timely manner. This is due to a long-term comatose state, the cause of which the victims hide or do not associate with the development of the disease even when local changes appear. The question of the tactics of treating severe forms of positional compression syndrome remains open. Currently, there is an ongoing discussion about which type of treatment for this injury should be preferred. With timely diagnosis of SPS and immediate initiation of treatment, it is possible to prevent the development or reduce the severity of multiple organ failure and prevent a fatal outcome.

Key words: compartment syndrome; rhabdomyolysis; myoglobin; acute kidney injury; extracorporeal hemocorrection

Несмотря на давность обсуждаемой проблемы и значительный опыт изучения этого варианта острой ишемической травмы мягких тканей теоретиками и клиницистами, вопрос о тактике лечения тяжелых форм синдрома позиционного сдавления (СПС) остается открытым. В настоящее время не прекращается дискуссия о том, какому виду лечения этой травмы следует отдавать предпочтение, одни специалисты отдают приоритет хирургическому методу, другие – консервативному [1].

В то же время, основания для противопоставления этих полярных взглядов на тактику лечения СПС исчезают, если учесть современные взгляды

на его патогенез, основанный на представлении о том, что СПС является вариантом ишемической травмы мягких тканей. Под этим термином мы понимаем любое повреждение мягких тканей, состоящее из периода их острой ишемии и последующей за ним реперфузии [1-3].

В настоящее время установлено, что постишемическая реперфузия травмированных тканей таит опасность развития местных (пораженной части тела) и общих (органных и системных) реперфузионных осложнений, создающих угрозу организму в целом. Тяжесть состояния больных при этом определялась массивом пораженной мышечной массы,

продолжительностью периода сдавления и временем, прошедшим от момента формирования СПС до оказания специализированной медицинской помощи. Несомненно, имеет значение возраст пациента, исходное состояние больного и особенности лечения, проведенного на предыдущих этапах [1, 3].

По отношению к мышечной ткани опорно-двигательной системы опасный период острой ишемии превышает 2 часа, а масса ишемизированных мягких тканей превышает массу кисть — предплечье. В связи с этим, ишемию мягких тканей опорно-двигательной системы менее двух часов можно назвать кратковременной, не вызывающей опасных местных и общих реперфузионных изменений, а более длительная острая ишемия опасна, так как ее следствием является цитоллиз ишемизированных тканей. Если их масса менее чем предплечье («малая масса»), то реперфузия ее после длительной острой ишемии представляет опасность только для травмированного сегмента, так как сопровождается ишемическим отеком, асептическим некрозом части мышечных волокон с последующей их резорбцией, вслед за которой следует частичная регенерация ишемизированных тканей при условии асептического течения процесса. Клинически это выражается в атрофии, контрактурах и нарушении функции поврежденного сегмента, которая по мере регенерации мышц может частично или полностью восстановиться. Крайне редко некроз мягких тканей достигает степени гангрены дистальных отделов сегмента. Но при этом ишемического токсикоза не бывает ввиду малой массы поврежденных тканей, суммарная токсичность которых вследствие их цитолиза для организма не опасна [3, 4].

Поскольку легкая ишемическая травма, включая и легкую форму СПС, жизни пострадавшего не угрожает — этот контингент больных, как правило, следует лечить у хирургов или травматологов-ортопедов. В программу местного лечения также включается хирургическое лечение, направленное на спасение части ишемизированных мышц от их вторичного сдавления в фасциальных футлярах путем фасциотомии, способствующей улучшению кровотока в мозаично сохраненных мышечных волокнах и соединительно-тканых образованиях. Проводить же иссечение некротизированных участков этих мышц с целью «хирургической детоксикации» (термин сторонников хирургической тактики) бессмысленно, так как четких границ ишемизированных некротизирующихся волокон нет, их не видно невооруженным глазом и они «рассеяны» по всей мышечной ткани травмированного сегмента. После фасциотомии кожную рану следует обязательно закрыть либо ушиванием, либо кожной пластикой, чтобы ишемизированные ткани не инфицировались, тогда наступит их регенерация, а не гнойное воспаление с его осложнениями [4, 5].

Совершенно иной должна быть тактика лечения тяжелой формы СПС при длительном самосдавлении «большой массы» мягких тканей тяжестью собственного тела. Реперфузия большой массы ишеми-

зированных мягких тканей опасна для жизни вследствие ишемического эндотоксикоза. Ишемический токсикоз при тяжелой компрессионной травме (КТ) мягких тканей, ее позиционном варианте, является главным, угрожающим жизни пораженного, фактором. Сохранение травмированной конечности и восстановление ее функции при этом должно отойти на второй план, а на первый — спасение жизни пострадавшего [1, 3, 6].

«Хирургическая детоксикация» при тяжелой форме СПС без эфферентной терапии может принести больному вред, а эфферентная терапия в комбинации с «хирургической детоксикацией» становится либо неполноценной, либо не возможной вследствие осложнений, связанных с нанесением большим хирургическим ран, особенно открытых [6].

О том, насколько опасен для жизни постишемический эндотоксикоз при всех вариантах ишемической травмы (турникетная, реплантационная, ангиохирургическая, компрессионная, холодовая), хорошо известно: продукты цитолиза (калий, миоглобин, средние молекулы, ишемические токсины, протеолитические ферменты, свободные радикалы и т.д.), попадая в организм из травмированных тканей, поражают жизненно важные органы и системы, прежде всего сердце, мозг (ишемический отек), легкие, кровь, печень и, особенно, почки. Уже в первые сутки после декомпрессии при этом может наступить острая почечная недостаточность (ОПН), которую следует отнести к маркерам этого повреждения [6, 7].

Вот почему в самые ранние сроки всем больным с тяжелой формой СПС требуется незамедлительное протезирование жизненно важных функций грамотно организованной и проведенной детоксикацией в условиях специализированного отделения гемодиализа и эфферентной гемокоррекции, цель которой — освободить организм от ишемических эндотоксинов, продуктов акцентуированных гиперкатаболизмом и почечной недостаточностью, перекисным окислением липидов. И это экстракорпоральное очищение организма должно полноценно продолжаться до тех пор, пока собственные органы детоксикации и кроветворения не начнут нормально функционировать. Эфферентная терапия при СПС — это, по сути, временная замена находящихся в состоянии дисфункции и несостоятельности «поврежденных» эндотоксикозом почек, печени, органов кроветворения, свертывающей и антисвертывающей систем [7, 8].

Значение постишемического отека при тяжелой форме СПС или другом варианте тяжелой ишемической травмы мягких тканей мы оцениваем по-иному, чем при легкой форме. Это, прежде всего, защитная реакция организма, направленная на ограничение поступления в организм большого значительного количества ишемических эндотоксинов из очага поражения. Но если при этом будут произведены фасциотомия, мионекрэктомия, целью которых является улучшение кровотока в сдавленных мышцах, а их ткань вследствие миолиза токсична,

по этим самым хирург стимулирует поступление в организм ишемических токсинов и утяжеляет эндотоксикоз, открываются ворота для инфекции, усиливается синдром системного воспалительного ответа и создаются условия для инфицирования. Из ран истекает экссудат, возникает «белое кровотечение», приводящее к белковому истощению, усугубляющему тяжесть септического процесса. Хирургические раны могут стать препятствием для экстракорпоральной эфферентной терапии из-за опасности гипокоагуляционных кровотечений в связи с необходимостью гепаринизации при их проведении. На этом фоне ампутации теряют смысл и являются лишь дополнительной бесполезной травмой [1, 8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Приведенные аргументы положены нами в основу тактики лечения тяжелых форм СПС, где основным компонентом лечения больных является полноценная эфферентная терапия. Успех терапии, а речь идет о сохранении жизни пациента, целиком зависит от интенсивности методов лечения и его направленности на всех этапах оказания помощи. Целью терапии в раннем периоде СПС является поддержание общего и периферического кровообращения и устранение их нарушений, сохранение гомеостаза и предупреждение развития ОПН. Для этого необходимы: ранняя и быстрая коррекция ацидоза, ликвидация водно-электролитных нарушений, восстановление объема циркулирующей крови и достижение гемодилюции в физиологических пределах при тщательном лабораторном мониторинге, в т.ч. экстраренальных потерь жидкости и электролитов.

В подавляющем большинстве случаев этих мер достаточно для компенсации общего состояния больного и стабилизации гемодинамических показателей. Однако восстановление диуреза при «критической» массе пострадавших мышц, как правило, не происходит, и при отсутствии терапевтического эффекта в ближайшие часы (до 10-12 часов) от начала консервативного лечения, в программу его включаются экстракорпоральные методы почечно-печеночной поддержки [6, 7, 9].

Начиная с 1972 года, основным методом лечения почечной недостаточности у этой категории больных нами признан программный гемодиализ, базисом которого является поддержание гомеостаза на субтоксическом уровне, что возможно при использовании низкотоочных диализаторов с клиренсом мочевины 140-160 мл/мин. Суммарное диализное время должно обеспечить показатель недельного КТ/V порядка 4-5, особенно на первой неделе лечения. Существенное значение имеет определение момента прекращения гемодиализа, который зависит не от факта восстановления диуреза и даже наступления полиурии, а от стойкого снижения азотемии и достижения приемлемых показателей водно-электролитного обмена. На одного больного приходится 5-6 сеансов гемодиализа [7, 9].

По мере оснащения отделений новым оборудованием арсенал методов экстракорпоральной гемокоррекции при тяжелой форме СПС пополнился с 1982 г. гемосорбцией, с 1988 г. — плазмоферезом, а с 1996 г. — гипербарической оксигенацией и УФО крови. В настоящее время, наряду с гемодиализом, по показаниям используются конвекционные диализные методы лечения. Количество сеансов зависит от динамики токсикоза [10].

Наш почти 35-летний опыт оказания помощи 309 пациентам при тяжелой компрессионной травме мягких тканей в соответствии с вышеизложенной тактикой экстракорпоральной гемокоррекции позволил отказаться от оперативных методов лечения СПС и свести процент летальности при его тяжелых формах с 64,3 % до 13,8 % и менее процентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Суммарная результативность изложенных подходов в лечении больных с тяжелой компрессионной травмой может быть оценена исходами этого вида травмы мягких тканей и, в частности, показателем летальности (табл.).

Приведенные в таблице данные достаточно убедительно свидетельствуют о неприемлемости и опасности тактики «хирургической детоксикации» без профилактики ишемического токсикоза при прогно-

Таблица

Зависимость количества летальных исходов при тяжелой компрессионной травме от тактики лечения пораженных по годам

Table

Dependence of the number of fatal outcomes in severe compression injury on the tactics of treatment of the injured by years

№ п/п	Тактика лечения	Кол-во наблюдений	Выжили	Умерли	%	
						летальности
1	Хирургическая детоксикация с лампасными разрезами, мионекрэктомия, ампутация на фоне токсикоза	14	5	9	64,3	
2	Эфферентная терапия	1 группа (ГД + ГС)	203	175	28	13,8
		2 группа (ГД + ГС + ПФ + ГБО)	131	123	8	6,1
		Итого	334	298	36	9,95
	Всего	348	303	45	-	

стически тяжелой и тяжелой компрессионной травме любой этиологии. В то же время, эфферентные методы лечения тяжелой компрессионной травмы позволяют значительно сократить летальность.

Суммарная летальность в этой группе на современном этапе лечения тяжелых форм СПС не превышает 10-6,5%. В то же время, из 14 больных, которых лечили хирургическими методами, погибли 9 человек. Лампасные разрезы, фасциотомии в различных модификациях, ампутации при СПС нам представляются не только неоправданными, но и отягчающими течение синдрома и ухудшающими его прогноз. У всех пациентов были нагноения ран, двое погибли от сепсиса, трое — от гипокоагуляционных кровотечений и четверо — от полиорганной недостаточности вследствие экзо- и эндотоксикоза. Только у одного больного, лечение которого проводилось эфферентными методами, пришлось прибегнуть к ампутации нижней трети голени по поводу сухой гангрены дистального отдела стопы.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES:

1. Marchenkova LV, Berdnikov GA, Kudryashova NE, Ermolov AS. Drug-associated rhabdomyolysis. Modern approaches to diagnostics and treatment. *Medical alphabet*. 2018; 1(9): 8-12. Russian (Марченкова Л.В., Бердников Г.А., Кудряшова Н.Е., Ермолов А.С. Синдром позиционного сдавления. Современные подходы к диагностике и лечению // Медицинский алфавит. 2018. Т. 1, № 9. С. 8-12.)
2. Rudaev VI, Krichevskij AL, Galeev IK. Ostraya ishemicheskaya travma myagkix tkanej v usloviyax chrezvychajnyx situacij. Кемерово, 1999. 360 с. Russian (Рудаев В.И., Кричевский А.Л., Галеев И.К. Острая ишемическая травма мягких тканей в условиях чрезвычайных ситуаций. Кемерово, 1999. 360 с.)
3. Panizo N, Rubio-Navarro A, Amaro-Villalobos JM, Egido J, Moreno JA. Molecular Mechanisms and Novel Therapeutic Approaches to Rhabdomyolysis-Induced Acute Kidney Injury. *Kidney Blood Press Res*. 2015; 40(5): 520-532. doi: 10.1159/000368528
4. Cervellini G, Comelli I, Benatti M, Sanchis-Gomar F, Bassi A, Lippi G. Non-traumatic rhabdomyolysis: Background, laboratory features, and acute clinical management. *Clin Biochem*. 2017; 50(12): 656-662. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2017.02.016
5. Byerly S, Benjamin E, Biswas S, Cho J, Wang E, Wong MD, et al. Peak creatinine kinase level is a key adjunct in the evaluation of critically ill trauma patients. *Am J Surg*. 2017; 214(2): 201-206. doi: 10.1016/j.amjsurg.2016.11.034
6. Simpson JP, Taylor A, Sudhan N, Menon DK, Lavinio A. Rhabdomyolysis and acute kidney injury: creatine kinase as a prognostic marker and validation of the McMahon Score in a 10-year cohort: A retrospective observational evaluation. *Eur J Anaesthesiol*. 2016; 33(12): 906-912. doi: 10.1097/EJA.0000000000000490
7. Zeng X, Zhang L, Wu T, Fu P. Continuous renal replacement therapy (CRRT) for rhabdomyolysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 2014(6): CD008566. doi: 10.1002/14651858.CD008566.pub2
8. Pankov IO, Gabdullin MM, Emelin AL. Study of interleukin-6 in patients with severe injury of the lower extremities complicated by fat embolism syndrome. *Modern problems of science and education*. 2016; 2: 81-81. Russian (Панков И.О., Габдуллин М.М., Емелин А.Л. Исследование интерлейкина-6 у пациентов с тяжелой травмой нижних конечностей, осложненной синдромом жировой эмболии // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2. С. 81-81.)
9. Pankov IO, Gabdullin MM, Sirazitdinov SD. Clinical case of successful treatment of positional compression syndrome complicated by fat embolism syndrome. *Practical Medicine*. 2018; 16(7): 81-84. Russian (Панков И.О., Габдуллин М.М., Сиразитдинов С.Д. Клинический случай успешного лечения синдрома позиционного сдавления, осложнившегося синдромом жировой эмболии // Практическая медицина. 2018. Т. 16, № 7. С. 81-84.)
10. Fomin A.M. Correction of systemic inflammation in positional compression syndrome. *International research journal*. 2018; 10(76): 39-42. Russian (Фомин А.М. Коррекция системного воспаления при синдроме позиционного сдавления // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 10(76). С. 39-42.) doi: 10.23670/IRJ.2018.76.10.033

Сведения об авторах:

РУДАЕВ Владимир Иванович, канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: 626519@rambler.ru

СИВОРОНОВ Константин Николаевич, врач-токсиколог, зав. отделением острых отравлений, ГАУЗ ККБСМП им.М.А. Подгорбунского, г. Кемерово, Россия.

E-mail: kemtox@kemnet.ru

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, оперативная хирургическая тактика «детоксикации» путем фасциотомий, дренирования этих ран и поздних ампутаций порочна. Своевременно начатая эфферентная терапия в условиях отделения, оснащенного методами экстракорпоральной гемокоррекции, а не хирургического или травматологического отделений, позволяет снизить до нулевой отметки летальность и улучшить результаты лечения при тяжелой форме синдрома позиционного сдавления мягких тканей.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Information about authors:

RUDEEV Vladimir Ivanovich, candidate of medical sciences, docent, head of the department of traumatology and orthopedics, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: 626519@rambler.ru

SIVORONOV Konstantin Nikolaevich, toxicologist, head of the acute poisoning department, Kuzbass Clinical Hospital of Emergency Medical Care named after M.A. Podgorbunsky, Kemerovo, Russia.

E-mail: kemtox@kemnet.ru

Сведения об авторах:

РУДАЕВА Елена Владимировна, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры акушерства и гинекологии им. Г.А. Ушаковой, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия.
E-mail: rudaevae@mail.ru

Information about authors:

RUDAEVA Elena Vladimirovna, candidate of medical sciences, docent, docent of the G.A. Ushakova department of obstetrics and gynecology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.
E-mail: rudaeva@mail.ru

Корреспонденцию адресовать: РУДАЕВА Елена Владимировна, 650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России.
Тел: 8 (3842) 73-48-56 E-mail: rudaevae@mail.ru