

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПОЛИОРГАННОЙ ДИСФУНКЦИИ У ДЕТЕЙ С ТЯЖЕЛОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМОЙ

УДК 616-001.17-053.2

Н.П. Шень¹, Д.В. Сучков², Ю.Х. Сайфитдинов²

¹Тюменский государственный медицинский университет;

²Областная клиническая больница № 1, г. Тюмень, Российская Федерация

Проведено ретроспективное и проспективное (когортное, продольное) исследование, посвященное структуре и особенностям течения полиорганной дисфункции, в которое включено 473 ребенка в возрасте от 3 месяцев до 14 лет. Все пострадавшие получали лечение в специализированном ожоговом центре по стандартному протоколу. Установлено, что в структуре полиорганной дисфункции у детей с тяжелой термической травмой преобладают респираторная и сердечно-сосудистая, частота которых прогрессивно возрастает в зависимости от площади поражения. Показано, что в принятии решения для начала проведения респираторной поддержки, помимо расстройств транспорта кислорода, имеет значение площадь поражения свыше 30%. Установлено наличие диастолической дисфункции миокарда при ожогах более 40% и длительности шока от 36 до 72 часов. С увеличением продолжительности шока поражение центральной нервной системы становится все более тяжелым, изменяясь от нарушений поведения и гиперкинезов до судорог и комы. Исследователями подчеркивается, что важное значение имеет диспансерное наблюдение детей, перенесших тяжелую термическую травму, особенно при площади поражения свыше 30% поверхности тела с изучением катамнеза и отдаленных последствий.

Ключевые слова: тяжелая термическая травма, дети, полиорганная дисфункция.

STRUCTURE AND THE DYNAMICS OF THE MULTIPLE ORGAN FAILURE IN CHILDREN WITH SEVERE BURN INJURY

N.P. Shen¹, D.V. Suchkov², Yu.Kh. Sayfitdinov²

¹Tyumen state medical university; ²Regional hospital No. 1, Tyumen, Russian Federation

A retrospective and prospective (cohort, longitudinal) studies on the structure and characteristics of multiple organ dysfunction, which includes 473 child aged from 3 months to 14 years. All the victims were treated in a specialized Burn Center on the standard protocol. The structure of multiple organ failure in children with severe burn injury are respiratory and cardiovascular whose frequency rise progressively depending on the area of the lesion. It is shown, that in making the decision to start the respiratory support, in addition to oxygen transport disorders is more than 30% of the area of damage. Revealed the presence of myocardial diastolic dysfunction with burns over 40% and the duration of the shock from 36 to 72 hours. With increasing length of the shock defeat of the central nervous system becomes increasingly severe, ranging from violations of conduct and hyperkinesias to convulsions and coma. Researchers emphasized that the importance of clinical supervision for children who have undergone severe thermal injury, especially in the area of more than 30% of the surface of the body with the study of the long-term effects.

Keywords: severe burn injury, children, multiple organ failure.

Введение

Несмотря на значительные достижения в интенсивной терапии пациентов с тяжелыми ожогами, включая улучшенное реанимационное сопровождение, активную позицию в отношении раннего закрытия раневой поверхности, инфекционного контроля и лечения термо-ингаляционной травмы, последствия тяжелой термической травмы в виде сложных

и нередко отдаленных метаболических изменений могут негативно влиять как на каждый орган и жизненно важную систему, так и на качество жизни в целом [1; 2; 3]. Важное значение это принимает в отношении тяжелой термической травмы у детей. Особенности физиологии водно-электролитного обмена, высокая и имеющая значительные возрастные особенности энергопотребность, связанные с

ростом различия в пропорциях тела у детей, показывают, что термическую травму в педиатрии следует принимать не с такой точки зрения, как у взрослых. Важное значение также имеют навыки работы с педиатрическими пациентами, позволяющие выявить отклонения от нормальной физиологии жизненно важных систем еще на доклиническом этапе, при наблюдении за пациентом, его реакциями на осмотр, прием пищи и посещение родных [4; 5].

Физиологические реакции в ответ на термическую травму, безусловно, зависят от ее глубины и площади, а также от характера повреждающего фактора, но зачастую определяющим в развитии полиорганной дисфункции и инфекционных осложнений у ребенка является преморбидный фон [6]. Существует и имеет весьма индивидуальную окраску гормональный и метаболический ответ, имеющий место уже на начальном этапе течения ожоговой болезни и, в зависимости от тяжести, может вызвать местные и системные проявления. Установлено, что вскоре после травмы происходит активное высвобождение множества вазоактивных медиаторов, катехоламинов и маркеров воспаления [7], в результате чего наблюдаются как местные, так и системные явления в виде капиллярной утечки, формирования острого респираторного дистресс-синдрома, иммуносупрессии. Вскоре развиваются клинически значимые потери белка с развитием интерстициального отека и водно-электролитными нарушениями. Развитие этих процессов является проявлением и результатом синдрома системного воспалительного ответа (ССВО) и сопровождается высокой степенью заболеваемости и смертности [8]. У детей с глубокими и обширными ожогами (>40% поверхности тела) нередко имеет место значительная депрессия миокарда с синдромом неадекватного сердечного выброса на фоне централизации кровообращения [9], что делает коррекцию гемодинамики сложным процессом.

Значительный уровень медиаторов воспаления и потери белка в результате ведут к увеличению расхода энергии и развитию кatabолического состояния, описанного еще в

ранних исследованиях Bessey P.Q. [10], в то время как уровень анаболических гормонов заметно снижается, изменяя структуру тела [11], что приводит к дисбалансу в потребности и доступности энергии и также может иметь значительные отдаленные последствия. Быстрая потеря мышечного белка, снижение минеральной плотности костей и общего содержания костной ткани крайне значимо для дальнейшего развития ребенка [12]. Кроме того, страдают терморегуляторные реакции. Потеря температуры тела пациента обычно пропорциональна общей площади ожога [13], т.к. обожженная кожа не в состоянии удерживать тепло и воду. Следствием массивных видимых и невидимых потерь жидкости становятся значительные изменения в водных секторах и метаболические сдвиги, имеющие значение также много позже выписки пациента из стационара [14]. В связи с этим актуальными представляются исследования, посвященные структуре и особенностям развития и течения полиорганной дисфункции у детей с тяжелой термической травмой.

Цель работы

Изучить структуру и динамику развития полиорганной дисфункции у детей с тяжелой термической травмой.

Материал и методы

Проведено ретроспективное и проспективное (когортное, продольное) исследование, в которое включено 473 ребенка в возрасте от 3 месяцев до 14 лет, исключая пациентов с грубыми пороками развития и тяжелыми неизлечимыми фоновыми заболеваниями. Временной интервал проводимого исследования составил 8 лет (2006—2013 гг), в группе доминировали мальчики (66,2%). 120 человек имели площадь поражения до 20%, такое же количество — 21—30%, 116 детей были с поражением кожи на площади 31—40% поверхности тела, а у 117 детей ожоги превышали 40%.

Все пострадавшие получали лечение в специализированном ожоговом центре по стандартному протоколу [15]. При необходи-

мости доставки пациентов из стационаров области использовали ранее полученные обоснования для ранней транспортировки детей с ожогами в специализированный центр с доказанными результатами безопасности и клинической целесообразности [16]. Проведение противошоковой терапии, показания к искусственной вентиляции легких, диагностике и коррекции нутритивной недостаточности были регламентированы едиными междисциплинарными организационно-тактическими подходами [17; 18; 19].

Система транспорта кислорода исследовалась с помощью аппарата ультразвукового контроля полостей сердца Toshiba с обработкой полученных данных по формулам. Проводилось неинвазивное измерение артериального давления, сатурации, частоты сердечных сокращений с помощью кардиомонитора Datex с использованием возрастных манжет. Данные о фракции шунта, индексе оксигенации, газах крови и кислотно-основном состоянии получали с помощью газоанализатора AVL-5, транспорт кислорода рассчитывали по формулам Брига В.Б. и Зониса В.Я. [20]. Биомеханика дыхания оценивалась с помощью микропроцессора аппарата искусственной вентиляции легких методом регистрации показателей с дисплея монитора. Структура и наличие органной дисфункции определялась по шкале Dauthy в модификации Насоновой Н.П. [21], для диагностики системного воспалительного ответа и сепсиса использовали критерии R. Vone, 1992 [22].

При обработке полученных данных использован Критерий ϕ^* эмп — угловое преобразование Фишера (критерий Фишера), — предназначенный для сопоставления двух выборок по частоте встречаемости интересующего исследователя эффекта. Критерий оценивает достоверность различий между процентными долями двух выборок, в которых зарегистрирован интересующий нас эффект. Чем больше величина ϕ^* , тем более вероятно, что различия достоверны [23]. Также применяли и t-критерий Стьюдента, при котором показатели считали достоверно отличающимися при значении $t \geq 2,0$.

Результаты и обсуждение

На основании проведенных гемодинамических исследований и оценки биомеханики дыхания мы диагностировали развитие сердечно-сосудистой дисфункции у 338 пациентов (71,4%) и у такого же количества — респираторной. Оценка общесоматического, неврологического и нервно-психического статуса показала, что примерно с равной частотой развиваются дисфункция центральной нервной системы, острая почечная и печеночная недостаточность, а также дисфункция желудочно-кишечного тракта. На их долю приходится соответственно 44,6%, 47,3%, 43,7% и 47,1%. Реже других имела место дисфункция системы гемостаза, на долю которой пришлось 29,5%. Однако распространенность дисфункции находилась в зависимости от площади поражения, возрастая по мере ее увеличения (табл. 1).

Количество пациентов с респираторной дисфункцией возрастает в зависимости от площади поражения, что видно по полученному достоверному отличию эмпирических значений ϕ^* , находящихся в зоне статистической значимости в сравнении с предыдущей группой. Наибольшую значимость (4,47) критерий Фишера имеет в группе детей с поражением от 31% поверхности тела, что свидетельствует о ключевой роли данной площади поражения в принятии решения для начала проведения респираторной поддержки независимо от наличия или отсутствия нарушений биомеханики дыхания и транспорта кислорода на момент принятия решения. Практически известно, что во многих ожоговых центрах, оказывающих помощь детям, площадь поражения свыше 30% действительно является важным аргументом в принятии решения.

Сердечно-сосудистая дисфункция имела место сразу при поступлении пациентов в отделение реанимации и проявлялась более чем у половины детей даже при площади поражения до 20% поверхности тела, также прогрессивно нарастая с повышением распространенности ожога и требуя проведения инотропной поддержки миокарда. Ее проявления носили разнообразный характер.

Таблица 1

**Структура органной дисфункции у детей с термической травмой
в зависимости от площади поражения с использованием достоверности
отличий по Критерию Фишера (ϕ^* эмп)**

Системы и органы, статистические данные	Площадь поражения, количество больных и %				
	До 20%, n=120	21–30%, n=120	31–40%, n=116	>40%, n=117	Всего, n=473
Респираторная дисфункция					
n	54	72	99	113	338
%	45,0%	60,0%	85,3%	96,5%	71,4%
ϕ^* эмп		2,33*	4,47*	3,17*	
Сердечно-сосудистая дисфункция					
n	63	81	90	104	338
%	52,5%	67,5%	77,5%	88,8%	71,4%
ϕ^* эмп		2,37*	1,75**	2,33*	
Церебральная дисфункция					
n	33	49	61	68	211
%	27,5%	40,8%	52,5%	58,1	44,6%
ϕ^* эмп		2,18**	1,82**	0,84***	
Почечная дисфункция					
n	36	48	67	73	224
%	30,0%	40,0%	57,7%	62,4%	47,3%
ϕ^* эмп		1,62***	2,74*	0,71***	
Печеночная дисфункция					
n	21	19	34	59	207
%	17,5%	15,8%	29,3%	50,4%	43,7%
ϕ^* эмп		0,34***	2,5*	3,32*	
Кишечная недостаточность					
n	27	44	76	76	223
%	22,5%	36,6%	65,5%	64,9%	47,1%
ϕ^* эмп		2,43*	4,48*	0,08***	
Дисфункция гемостаза					
n	21	21	32	66	140
%	17,5%	17,5%	27,5%	56,4%	29,5%
ϕ^* эмп		0***	1,86*	4,52*	

Прим.: * — полученное эмпирическое значение ϕ^* находится в зоне значимости в сравнении с предыдущей группой; ** — полученное эмпирическое значение ϕ^* находится в зоне неопределенности в сравнении с предыдущей группой; *** — полученное эмпирическое значение ϕ^* находится в зоне незначимости в сравнении с предыдущей группой.

Для шока первой степени было не характерно снижение артериального давления, но вместе с тем имелись признаки централизации кровообращения в виде кратковременного снижения темпа диуреза и преходящей мраморности кожного покрова с замедлением теста наполнения капилляров ногтевого ложа свыше 2 секунд. При достоверно сниженном сердечном индексе ($3,71 \pm 0,2$ л/мин/м² в сравнении с $4,63 \pm 0,3$ л/мин/м² при выходе из шока, $t=2,5$) фракция выброса снижалась не достоверно ($54,5 \pm 2,4\%$ в сравнении с $59,0 \pm 1,9\%$ при выходе из шока, $t=1,47$).

Шок второй степени характеризовался более выраженной централизацией кровообращения: кожный покров был бледный, у пациентов отмечалась выраженная тахикардия, но снижение артериального давления также отсутствовало относительно возрастных норм. Между тем сердечный индекс у детей, находившихся в шоке второй степени, был достоверно ниже, чем в первой ($2,49 \pm 0,3$ л/мин/м² в сравнении с $3,71 \pm 0,2$ л/мин/м², $t=3,38$) и в сравнении с показателем, полученным при выходе из шока ($4,44 \pm 0,3$ л/мин/м² против $2,49 \pm 0,3$ л/мин/м², $t=4,64$).

При ожогах свыше 30% поверхности тела часто, а при ожогах свыше 40% почти всегда мы наблюдали крайне тяжелый шок, длительность которого варьировала от 36 до 72 часов, в ряде случаев переходя в рефрактерный. Особенностью гемодинамики у этих больных было снижение конечного диастолического объема ($44,33 \pm 2,4$ мл в сравнении с состоянием, достигнутым после выхода из

шока — $63,33 \pm 2,5$ мл, $t=5,58$), чего мы не отмечали ранее. Данная ситуация была отличной от ситуации у пациентов, находившихся в более легкой степени шока ($61,8 \pm 1,6$ мл для шока 1 степени и $57,9 \pm 2,2$ мл — для 2 степени шока), — данные, не имеющие достоверных отличий от показателя, полученного при выходе из шока у больных, перенесших его в крайней степени тяжести (табл. 2).

Таблица 2

Показатели центральной гемодинамики у пациентов в шоке и при выходе из него (для равных групп с разной степенью тяжести, n=90)

Показатели/ Indices	Пациенты, поступившие в шок I степени, n=30		Пациенты, поступившие в шок II степени, n=30		Пациенты, поступившие в шок III степени, n=30	
	1 сутки	3 сутки	1 сутки	3 сутки	1 сутки	3 сутки
% поражения	$18,6 \pm 1,6$		$33,7 \pm 2,9$		$42,6 \pm 1,8$	
Продолжительность шока, часы, t между группами	$13,2 \pm 1,3$		$23,8 \pm 1,7$ 5,04		$49,6 \pm 2,1$ 9,5	
СИ, л/мин/м ² , t между группами	$3,71 \pm 0,2$	$4,63 \pm 0,3$ 2,5	$2,49 \pm 0,3$	$4,44 \pm 0,3$ 4,64	$1,67 \pm 0,2$	$4,05 \pm 0,3$ 6,61
ФВ, %, t между группами	$54,5 \pm 2,4$	$59,0 \pm 1,9$ 1,47	$53,2 \pm 1,9$	$64,4 \pm 1,8$ 4,29	$50,9 \pm 2,2$	$63,2 \pm 2,1$ 4,04
КДО, мл, t между группами	$61,8 \pm 1,6$	$62,3 \pm 2,2$ 0,18	$57,9 \pm 2,2$	$60,3 \pm 1,9$ 0,73	$44,33 \pm 2,4$	$63,33 \pm 2,5$ 5,58

Длительность шока, учитывая тяжесть гемодинамических нарушений, также несла достоверные отличия. Так, для пациентов, перенесших шок I степени, этот этап завершился спустя $13,2 \pm 1,3$ часа, в то время как для пациентов со II степенью шока в среднем это были сутки ($23,8 \pm 1,7$ час.), а с

III степенью — свыше двух ($49,6 \pm 2,1$ час.). Дисфункция центральной нервной системы, казалось бы, не отличалась достоверно между больными с поражением более 21% поверхности тела. Между тем структура дисфункции имела свои характерные черты (табл. 3).

Таблица 3

Структура церебральной дисфункции у детей с термической травмой в зависимости от продолжительности шока, n=211

Ведущий симптом	Продолжительность шока, часы					
	До 20, n=14	21–40, n=22	41–60, n=89	61–80, n=65	81–100, n=11	>100, n=10
Нарушение сознания, n, %	0	0	2 2,24	12 18,46	7 63,6	10 100
Нарушение поведения, n, %	4 28,5	17 77,2	78 87,6	5 7,69	0	0
Судороги, n, %	0	0	5 5,61	10 15,38	4 36,36	1 10
Гиперкинезы, n, %	1 7,14	2 9,09	28 31,46	10 15,38	0	0

Наблюдение за центральной нервной системой детей с термической травмой показало, что для детей, перенесших кратковременный шок (до 20 часов), были характерны нарушения поведения, имевшие место у 28,5%, и редко — у 1 больного (7,14%) — гиперкинезы. В то же время при шоке продолжительностью от 21 до 40 часов наиболее характерным является нарушение поведения, отмеченное нами у 17 (77,2%) детей. Данная особенность характерна также и для пациентов, длительность шока у которых составила 41—60 часов: 78 (87,6%) детей имели нарушения поведения в виде неудержимого плача, негативизма, нежелания вступать в контакт, периодов возбуждения и торможения. Также в этой группе наиболее часто отмечались и гиперкинезы — у 28 (31,46%) детей, причем развивались они в основном у тех пациентов (24 ребенка, 26,9% из всех, и 85,7% из группы с данным симптомом), у которых в анамнезе были неврологические жалобы и диспансерное наблюдение специалиста, т.е. преморбидный фон был отягощен. С увеличением продолжительности шока нарушения поведения становились менее характерны, на первый план выступали судороги (36,3%) и нарушения сознания (63,6%), что демонстрировали дети с продолжительностью шока до 100 часов, который можно было считать рефрактерным. У 10 пациентов длительность шока превысила 100 часов. Все они перенесли кому. Следовательно, можно заключить, что длительность шока прямым образом влияет на функцию ЦНС, приводя к ее гипоперфузии, и чем длительнее ее период, тем более тяжелыми являются нарушения.

Дисфункция мочевыделительной системы ни разу не закончилась формированием хронической почечной недостаточности, однако даже при поражении до 20% поверхности тела у 30% детей имела место почечная дисфункция в виде олигурии, частота ее развития находилось в прямой связи с повышением площади поражения.

Печеночная дисфункция, так же как и дисфункция системы гемостаза, не является характерной чертой тяжелой термической

травмы у детей. Они имели место в среднем у каждого второго ребенка лишь при поражении кожи на площади свыше 40% поверхности тела и подчеркивали тяжесть состояния.

При поражении свыше 20% достоверно росла частота поражения ЖКТ, встречаясь у 65,5% детей с поражением свыше 30% поверхности тела. Между тем следует отметить, что у детей с ожогами до 20% поверхности тела имела место лишь рвота до 3-х раз в сутки, при поражении свыше 30% помимо рвоты у половины детей наблюдался патологический сброс по зонду в виде тонкокишечного содержимого, а из 76 детей с дисфункцией ЖКТ и поражением кожи > 40% у 22 (28,9%) были диагностированы стрессовые язвы Курлинга с кровотечением от капиллярного (прожилки коричневого цвета в желудочном содержимом) до профузного типа кофейной гущи или крови. Ни один ребенок не был оперирован в связи с кровотечением из стрессовых язв: пошаговое введение возраст-адаптированного энтерального питания (нутрини, инфатрини), а также парентеральной формы дипептида глутамин, с одновременно проводимой респираторной поддержкой, позволили вести консервативную тактику, а длительность кровотечения не превысила ни в одном случае 2-х суток.

Выводы

1. В структуре полиорганной дисфункции у детей с тяжелой термической травмой преобладают респираторная и сердечно-сосудистая дисфункции, частота которых прогрессивно возрастает в зависимости от площади поражения.

2. Наибольшую значимость при оценке респираторной дисфункции критерий Фишера имеет в группе детей с поражением от 31% поверхности тела (4,47), что свидетельствует о ключевой роли данной площади поражения в принятии решения для начала проведения респираторной поддержки независимо от наличия или отсутствия нарушений биомеханики дыхания и транспорта кислорода на момент принятия решения.

3. Снижение конечного диастолического объема является отличительной чертой

тяжелых гемодинамических нарушений и свидетельствует о наличии диастолической дисфункции миокарда, что наиболее часто мы наблюдали при поражении свыше 40% поверхности тела и длительности шока от 36 до 72 часов.

4. Тяжесть и характер дисфункции центральной нервной системы зависит от длительности шока, и, следовательно, органической гипоперфузии. С увеличением ее продолжительности страдание ЦНС становится все более тяжелым, изменяясь от нарушений поведения и гиперкинезов до судорог и комы. У 85,7% детей гиперкинезы имели место на неврологически отягощенном преморбидном фоне.

5. При поражении свыше 40% поверхности тела у каждого второго ребенка раз-

вивается парез желудочно-кишечного тракта с патологическим сбросом по зонду в виде тонкокишечного содержимого, а из 76 детей с дисфункцией ЖКТ и поражением кожи > 40% у 28,9% диагностируются стрессовые язвы Курлинга.

6. Учитывая тяжесть полиорганной дисфункции, пропорциональную площади поражения, и полиморфность клинических проявлений, с организационной точки зрения имеет важное значение диспансерное наблюдение детей, перенесших тяжелую термическую травму, особенно при площади поражения свыше 30% поверхности тела с изучением катamnестических особенностей и отдаленных последствий термической травмы в отношении дальнейшего роста и развития ребенка.

Литература

- Edward A. Bittner, Erik Shank, Lee Woodson, and J.A. Jeevendra Martyn. Acute and Perioperative Care of the Burn-Injured Patient. *Anesthesiology*. Author manuscript; available in PMC 2016 Apr 25. Published in final edited form as: *Anesthesiology*. 2015 Feb; 122(2): 448–464.
- Jeschke M.G., Williams F.N., Gauglitz G.G., Herndon D.N. Burns. In: Sabiston Textbook of Surgery. - Townsend M., Beauchamp R.D., Evers M.B., Kenneth M.L. (Eds) изд. - Philadelphia: Elsevier, 2012: 521.
- Chung K., Wolf S. Critical care in the severely burned: Organ support and management of complications. In: Total Burn Care. - 4th edition . Elsevier, 2012. - 753.
- Ramesh Kumar Sharma, Atul Parashar Special considerations in paediatric burn patients. *Indian J Plast Surg.* - Sep 2010; 43(Suppl): 43-50.
- Fuzaylov G., Fidkowski C.W. Anesthetic considerations for major burn injury in pediatric patients. *Paediatr Anaesth.* 2009 Mar;19(3):202-11.
- Насонова, Н. П. Значимость преморбидного фона в диагностике и профилактике осложнений ожоговой болезни у детей / Н. П. Насонова, В. М. Егоров, П. С. Тамакулов // Проблемы термической травмы у детей и подростков: мат. межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 10-летию ожогового центра 9-й детской городской клинической больницы. — Екатеринбург, 2003. — С. 44–45.
- Ali S.N., O'Toole G., Tyler M. Milk bottle burns. *J Burn Care Rehabil.* 2004; 25:461.
- Izamis M.L., Uygun K., Uygun B., Yarmush M.L., Berthiaume F. Effects of burn injury on markers of hypermetabolism in rats. *J Burn Care Res.* - 2009; 30: 993-1001.
- Barber R.C., Maass D.L., White D.J., Horton J.W. Increasing percent burn is correlated with increasing inflammation in an adult rodent model. *Shock.* - 2008; 30: 388-393.
- Bessey P.Q., Watters J.M., Aoki T.T., Wilmore D.W. Combined hormonal infusion simulates the metabolic response to injury. *Ann Surg.* 1984 Sep;200(3):264-81.
- Hill G.L. Jonathan E. Rhoads Lecture. Body composition research: Implications for the practice of clinical nutrition. *JPEN. JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1992 May-Jun;16(3):197-218.
- Bayat A., Ramaiah R., Bhananker S.M. Analgesia and sedation for children undergoing burn wound care. *Expert Rev Neurother.* 2010 Nov;10(11):1747-59.
- Hill A.G., Hill G.L. Metabolic response to severe injury. *Br J Surg.* 1998 Jul;85(7):884-90.
- Jeschke M.G., Chinkes D.L., Finnerty C.C., Kulp G., Suman O.E., Norbury W.B. Pathophysiologic response to severe burn injury. *Ann Surg.* 2008 Sep;248(3):387-401
- Шень, Н. П. Положение об оказании неотложной помощи пострадавшим с термической травмой в Тюменской области. Инструктивно-методические указания / Н. П. Шень, А. П. Поляков, Ю. Х. Сайфитдинов. — 1 изд. — Тюмень: Академия, 2007. — 28 с.

16. Насонова, Н. П. Обоснование транспортировки детей с термической травмой к месту специализированной помощи в состоянии шока / Н. П. Насонова, В. М. Егоров // Проблемы взаимодействия до- и госпитального этапов СМП и их решение в крупном городе: сб. научных трудов 5 Всероссийской конференции, посвященной 80-летию станции скорой помощи г. Екатеринбурга. — Екатеринбург, 2003. — С. 91—93.
 17. Раннее энтеральное питание в прогнозе ожоговой болезни / Н. П. Шень, Ю. Н. Сайфитдинов, Д. В. Сучков и др. // Медицинская наука и образование Урала. — № 5. — 2006. — С. 88—89.
 18. Шень, Н. П. Инфузионная терапия ожогового шока у детей / Н. П. Шень, В. М. Егоров, Ф. Н. Брезгин // Анестезиология и реаниматология. — 2006. — № 1. — С. 43—45.
 19. Ранняя респираторная поддержка как метод коррекции кислородного статуса и биомеханики дыхания у детей с термической травмой / Н. П. Насонова и др. // Современные технологии в педиатрии и детской хирургии. — Москва, 2002. — С. 332—333.
 20. Брин, В. Б. Физиология системного кровообращения: Формулы и расчеты / В. Б. Брин, Б. Я. Зонис. — Ростов н/Д: Издательство Ростовского университета, 1984. — 88 с.
 21. Брезгин, Ф. Н. Тактика ведения периоперационного периода у детей с термической травмой: дис. ... канд. мед. наук / Ф. Н. Брезгин. — Екатеринбург, 2006. — 127 с.
 22. Bone R.C., Balk R.A., Cerra F.B., Dellinger R.P., Fein A.M., Knaus W.A., Schein R.M., Sibbald W.J. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. Chest. — 1992: 101 (6): 644-55.
 23. Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. — СПб.: ООО «Речь», 2007. — 350 с.
-

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТРАВМИРОВАННОЙ КИСТИ ДО И ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ

УДК 616.7-001.5:004

С.В. Яковлев

Городская клиническая больница № 6, областное ожоговое отделение, г. Челябинск, Российская Федерация

Использование предлагаемой автором компьютерной программы позволило объективизировать и представить не только в аналогово-качественном, но в доступном для статистической обработки цифровом значении как само повреждение кисти, так и эффективность проведенных лечебных и реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: ожоги, травма кисти, компьютерная программа объективизации состояния тканей.

COMPUTER PROGRAM FOR THE OBJECTIVE EVALUATION OF THE STATE OF THE TRAUMATIZED BRUSH BEFORE AND AFTER OF TREATMENT

S.V. YAKOVLEV

City hospital No. 6, regional burn unit, Chelyabinsk, Russian Federation

The use of the proposed by the author computer program made it possible to objectify and to represent not only in the analog- the qualitative, but in the accessible for the statistical processing significant figure both damage itself to brush and effectiveness of the carried out therapeutic and rehabilitative measures.

Keywords: thermal injury, the injury of brush, the computer program of the objectivization of the state of the cloths.