

Г.А. Шифрин¹, К.В. Сериков²**Церебральная недостаточность и механизмы снижения эффективности интегративной способности головного мозга**¹Запорожский государственный медицинский университет,²ГУ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины»**Ключевые слова:** церебральная недостаточность, интегративная способность головного мозга, ишемический инсульт.

Интегративная способность головного мозга больных с ишемическим инсультом и малым ишемическим инсультом характеризуется стресс-устойчивостью. Гиперосмолярность является предиктором отека головного мозга, что проявляется повышением внутричерепного давления и стойким нарушением сознания.

Церебральна недостатність і механізми зниження ефективності інтегративної здатності головного мозку

Г.А. Шифрін, К.В. Серіков

Інтегративна здатність головного мозку хворих на ішемічний інсульт і малий ішемічний інсульт характеризується стрес-стійкістю. Гіперосмолярність є предиктором набряку головного мозку, що проявляється підвищенням внутрішньочерепного тиску і стійким порушенням свідомості.

Ключові слова: церебральна недостатність, інтегративна здатність головного мозку, ішемічний інсульт.**Патологія.** – 2013. – №1 (27). – С. 44–47**Cerebral insufficiency and mechanisms of decrease of efficiency of brain integrative ability**

G.A. Shifrin, K.V. Serikov

Integrative ability of brain in patients with ischemic stroke and small ischemic stroke is characterized by stress stability. Hyperosmolarity is the predictor of cerebral edema, which declares itself by the increase of intracranial pressure and constant violation of consciousness.

Key words: cerebral insufficiency, brain integrative ability, ischemic stroke.**Pathologia.** 2013; №1 (27): 44–47

Церебральная недостаточность (ЦН) в настоящее время рассматривается как совокупность синдромов, возникающих в результате острой дисфункции центральной нервной системы, обусловленной ишемией головного мозга [1]. Это понятие имеет клиническую и патофизиологическую основу и применяется для описания расстройств и нарушений в различные периоды ишемического инсульта.

Цель работы

Впервые изучено влияние ЦН в зависимости от степени ее выраженности на биологическую устойчивость организма.

Пациенты и методы исследования

Под наблюдением в отделении интенсивной терапии

(ОИТ) ГКБ №9 города Запорожья находились 46 больных в возрасте 41–86 лет (65,9±1,6 лет) с ишемическими инсультами. Из них женщин было 24 (52,2%), мужчин – 22 (47,8%). Всем больным проводили динамический мониторинг сознания по шкале ком Глазго, показателей эффективности интегративной способности головного мозга, системной гемодинамики, кислородного режима, осмолярности плазмы. При этом использовали компьютерный томограф «Hi Speed CT Dual Plus» (GE, USA), пульсоксиметр «UtasOxy-300», монитор «Leon-3».

Все больные разделены на две группы. Группу I составили 23 больных с малым ишемическим инсультом (регресс неврологической симптоматики происходил в течение 21 дня от начала заболевания), группа II представлена 23 больными с ишемическим инсультом [2].

Таблица 1

Показатели эффективности интегративной способности головного мозга у больных с малым ишемическим инсультом

Показатели	В отделении интенсивной терапии				В отделении неврологии
	Сутки 1	Сутки 2	Сутки 3	Перевод	
БП, %	31,4±2,1	26,1±1,6*	49,0±1,9*	51,4±1,4*	39,3±3,2*
ЭДП, %	97,1±9,9	80,0±9,9	174,1±20,8*	171,5±19,9*	115,1±10,6
БК, мл×кг ⁻¹	0,94±0,04	0,82±0,03*	1,24±0,09*	1,23±0,09*	1,29±0,08*
ЭДК, мл×кг ⁻¹	4,35±0,19	3,66±0,14*	6,47±0,60*	6,06±0,49*	6,15±0,44*
КБЦ, сек	0,68±0,02	0,71±0,02	0,58±0,03*	0,55±0,03*	0,75±0,01*
У, %	27±2	41±5*	29±1	28±1	6±0*
К, %	44±3	54±2*	13±1*	9±1*	30±1*
КИТС, %	35±3	47±3*	21±2*	19±1*	18±1*
БУ, %	30±4	22±4	59±2*	63±1*	64±1*

Примечания: * – p < 0,05 в сравнении с исходными значениями.

© Г.А. Шифрин, К.В. Сериков, 2013

Результаты и их обсуждение

Как видно из *таблицы 1*, показатели эффективности интегративной способности головного мозга у больных I группы, исходя из параметров угрозоопасности (У), критичности (К) и клинического индекса тяжести статуса (КИТС), практически на всех этапах исследования соответствовали критической дисфункции [3]. Исключение составили 2 суток пребывания больных в ОИТ, когда данные показатели характеризовались недостаточностью биологической устойчивости организма.

Функциональное состояние организма больных характеризовалось стресс-устойчивостью, которая до 3 суток пребывания больных в ОИТ находилась в границах стресс-реализации, а после перевода из ОИТ – стресс-активации. Биологический (БП) и энергодинамический потенциалы (ЭДП) характеризовались гипобиотией и гипознергодинамией на всех этапах исследования. Отличительной особенностью было увеличение биологического (БК) и энергодинамического квантов (ЭДК) за счет оптимизации показателей кислородного режима и выраженной тахисистолии, о чем свидетельствует увеличение значений квантового биоцикла (КБЦ).

Как видно из *таблицы 2*, центральная гемодинамика на всех этапах пребывания больных I группы в стацио-

наре характеризовалась тенденцией к компенсаторной гипертензии, о чем свидетельствуют высокие значения среднего артериального давления (САД) и индекса периферического сосудистого сопротивления (ИПСС).

О компенсаторной гипердинамии говорят значения коэффициента кардиодинамики (ККД), ударного объема сердца (УОС) и индекса работы левого желудочка (ИРЛЖ). При этом сердечный индекс (СИ) характеризовался снижением насосной функции в 1–2 суток пребывания больных в ОИТ, что компенсировалось повышением шунтирования крови (ЛШК) в малом круге кровообращения почти в 2 раза. Показатель транскапиллярного обмена (ПТО) значительно превышал значения нормы на всех этапах исследования.

Как видно из *таблицы 3*, основной обмен (ОО) у больных I группы характеризовался выраженной гипобиотией как по сравнению с уровнем готовности, так и на этапах исследования. При этом положительную динамику отмечали со 2 суток пребывания больных в ОИТ.

Показатели кислородного режима (O_2 -режим) – потребление кислорода (VO_2) и системный транспорт кислорода (DO_2) – также характеризовались низкими значениями по сравнению с уровнем готовности и исходными значениями. Однако положительная динамика

Таблица 2

Показатели гемодинамики и транскапиллярного обмена у больных с малым ишемическим инсультом

Показатели	Уровень готовности	В отделении интенсивной терапии				В отделении неврологии
		Сутки 1	Сутки 2	Сутки 3	Перевод	
САД, мм рт.ст.	100,3±0,4	130,0±3,5#	113,3±3,2##*	100,0±0,3*	100,0±0,3*	126,7±3,3#
СИ, л×мин ⁻¹ ×м ⁻²	3,00±0,07	2,08±0,11#	1,67±0,07##*	3,46±0,20##*	3,66±0,17##*	2,70±0,15##*
ККД, мл×мм рт.ст ⁻¹	0,43±0,03	0,41±0,03	0,39±0,03	0,74±0,03##*	0,74±0,03##*	0,60±0,06##*
ПТО, усл. Ед	4,38±0,11	5,83±0,11#	5,83±0,11#	5,31±0,15##*	5,73±0,12#	5,73±0,12#
УОС, мл	43,2±1,7	52,8±3,7#	44,5±0,9*	74,4±1,3##*	74,4±1,3##*	75,5±1,3##*
ИПСС, дин×сек ⁻¹ ×см ⁻⁵ ×м ⁻²	2674±110	5004±331#	5429±294#	2311±85##*	2185±63##*	3749±273##*
ИРЛЖ, кг×м×м ⁻²	4,33±0,15	3,89±0,22	2,73±0,16##*	4,98±0,19##*	5,27±0,16##*	4,93±0,18##*
ЛШК, %	16,8±0,2	16,8±0,2	16,2±0,2##*	18,6±0,4##*	17,6±0,3##*	17,1±0,2

Примечания: # – $p < 0,05$ в сравнении с показателями уровня готовности; * – $p < 0,05$ в сравнении с исходными значениями.

Таблица 3

Показатели кислородного режима и метаболизма у больных с малым ишемическим инсультом

Показатели	Уровень готовности	В отделении интенсивной терапии				В отделении неврологии
		Сутки 1	Сутки 2	Сутки 3	Перевод	
ОО, ккал×сутки ⁻¹	2146±33	669±41#	558±32##*	1045±36##*	1099±27##*	839±66##*
VO_2 , мл×мин ⁻¹ ×м ⁻²	130±9	95±5#	79±5##*	148±6*	155±6##*	119±4*
CaO_2 , мл×л ⁻¹	182,±0,0	211,9±4,9#	211,9±4,9#	223,6±4,8#	209,3±4,6#	209,3±4,6#
SvO_2 , мл×л ⁻¹	138,6±0,6	76,2±1,3#	75,4±1,4#	78,5±1,5#	77,3±1,2#	76,7±1,4#
DO_2 , мл×мин ⁻¹ ×м ⁻²	546±48	440±12#	354±10##*	774±18##*	766±18##*	566±40##*
avO_2 , мл×л ⁻¹	43,4±0,3	45,5±0,7#	47,3±1,4#	42,7±0,2*	42,5±0,3##*	43,9±0,6
УК, %	23,8±0,8	21,5±0,7#	22,3±0,5	19,1±0,6##*	20,3±0,6#	21,0±0,6#
SvO_2 , %	76,2±0,4	76,2±0,4	75,4±0,6	78,5±0,6##*	77,3±1,0	76,7±0,4
КПп, мл×сокр ⁻¹	1,11±0,03	1,08±0,03	0,94±0,03##*	1,42±0,04##*	1,41±0,04##*	1,48±0,03##*
КПд, мл×сокр ⁻¹	4,64±0,35	5,01±0,31	4,21±0,27*	7,44±0,20##*	6,97±0,24##*	7,07±0,20##*

Примечания: # – $p < 0,05$ в сравнении с показателями уровня готовности; * – $p < 0,05$ в сравнении с исходными значениями.

в нормализации показателей O_2 -режима отмечалась со 2 суток пребывания больных в ОИТ. Содержание кислорода в артериальной крови (CaO_2) превышало значения уровня готовности на всех этапах исследования, что объяснялось высокой концентрацией гемоглобина крови в этой группе больных.

Содержание кислорода в венозной крови (CvO_2) характеризовалось низкими значениями по сравнению с уровнем готовности практически в 2 раза. Артериовенозная разница по кислороду (avO_2) и насыщение кислородом венозной крови (SvO_2) находились в границах нормы на всех этапах исследования. Кислородный пульс потребления (КПп) и кислородный пульс доставки (КПд) начиная с 3 суток пребывания больных в ОИТ характеризовались достоверной тенденцией к увеличению на фоне снижения утилизации кислорода (УК).

Как видно из *таблицы 4*, повышение уровня осмолярности плазмы определенного по концентрации электролитов ($Osm_{\text{электр}}$) [4] и по кислородному статусу (Osm_{O_2}) [5]

характеризовалось признаками отека головного мозга, что проявлялось нарушением сознания по шкале ком Глазго (ШКГ).

Уменьшение осмолярности плазмы приводило к восстановлению сознания вследствие нормализации внутричерепного давления.

Как видно из *таблицы 5*, у больных II группы, согласно параметрам У, К и КИТС, на всех этапах исследования отмечали критическую дисфункцию.

Функциональное состояние организма больных во время пребывания в стационаре характеризовалось постоянной стресс-устойчивостью на фоне стойкой стресс-реализации.

Как видно из *таблицы 6*, показатели гемодинамики во время пребывания больных II группы в стационаре характеризовались высокими значениями САД и ИПСС на всех этапах исследования.

УОС и ИРЛЖ превышали показатели уровня готовности, находясь в границах нормальных значений в I и

Таблица 4

Показатели уровня сознания и осмолярности плазмы у больных с малым ишемическим инсультом

Показатели	В отделении интенсивной терапии				В отделении неврологии
	Сутки 1	Сутки 2	Сутки 3	Перевод	
ШКГ, баллы	8,0±0,4	10,0±0,6*	12,0±0,5*	13,0±0,4*	15,0±0,0*
$Osm_{\text{электр}}$, ммоль/л	328,4±1,7	335,2±1,5*	322,8±1,9*	324,6±1,9	302,7±1,8*
Osm_{O_2} , ммоль/л	307,5±2,3	312,0±1,8	291,6±2,2*	290,8±2,1*	301±1,7*

Примечания: * – $p < 0,05$ в сравнении с исходными значениями.

Таблица 5

Показатели эффективности интегративной способности головного мозга у больных с ишемическим инсультом

Показатели	В отделении интенсивной терапии				В отделении неврологии
	Сутки 1	Сутки 2	Сутки 3	Перевод	
БП, %	59,0±4,8	44,9±2,9*	60,0±3,8	62,7±4,5	47,1±1,7*
ЭДП, %	121,3±8,9	87,7±6,0*	124,3±6,7	128,7±8,6	95,8±5,7*
БК, мл×кг ⁻¹	1,87±0,12	1,60±0,13*	1,77±0,10	1,85±0,08	1,68±0,06*
ЭДК, мл×кг ⁻¹	7,88±0,54	6,53±0,56*	7,62±0,45	7,53±0,33	7,01±0,33
КБЦ, сек	0,83±0,04	0,82±0,02	0,74±0,03*	0,79±0,05	0,74±0,01*
У, %	33±4	36±5	31±4	25±4	30±3
К, %	40±3	45±3	29±4*	29±4*	35±3
КИТС, %	37±3	41±4	30±3	27±4*	33±2
БУ, %	36±4	39±5	43±5	48±5*	34±5

Примечания: * – $p < 0,05$ в сравнении с исходными значениями.

Таблица 6

Показатели гемодинамики и транскапиллярного обмена у больных с ишемическим инсультом

Показатели	Уровень готовности	В отделении интенсивной терапии				В отделении неврологии
		Сутки 1	Сутки 2	Сутки 3	Перевод	
САД, мм рт. ст.	107,3±0,9	129,3±3,1#	113,3±3,1#*	114,4±1,9#*	107,6±1,4#*	112,6±3,3#*
СИ, л×мин ⁻¹ ×м ²	2,46±0,05	2,88±0,23#	2,10±0,14#*	3,10±0,20#	3,26±0,24#	2,24±0,13#*
ККД, мл×мм рт.ст ⁻¹	0,30±0,02	0,50±0,03#	0,45±0,03#	0,53±0,02#	0,60±0,02#*	0,48±0,04#
ПТО, усл. Ед	4,14±0,04	4,72±0,15#	4,63±0,15#	4,73±0,17#	4,57±0,12#	4,66±0,12#
УОС, мл	32,1±1,4	62,9±2,4#	49,4±3,1#*	60,4±2,4#	64,2±1,5#	52,9±4,0#*
ИПСС, дин×сек ⁻¹ ×см ⁻⁵ ×м ²	3554±100	4586±506#	6092±1085#	3375±289*	3079±281*	4302±208#
ИРЛЖ, кг×м×м ²	3,78±0,05	5,19±0,38#	3,35±0,23*	5,14±0,36#	5,11±0,41#	3,64±0,21*
ЛШК, %	16,4±0,1	15,7±0,5	15,3±0,8	14,5±0,4#	15,2±0,3#	14,7±0,3#*

Примечания: # – $p < 0,05$ в сравнении с показателями уровня готовности; * – $p < 0,05$ в сравнении с исходными значениями.

Таблица 7

Показатели кислородного режима и метаболизма у больных с ишемическим инсультом

Показатели	Уровень готовности	В отделении интенсивной терапии				В отделении неврологии
		Сутки 1	Сутки 2	Сутки 3	Перевод	
ОО, ккал×сутки ⁻¹	1581±54	899±62#	687±37#*	947±54#	990±64#	750±42#*
VO ₂ , мл×мин ⁻¹ ×м ⁻²	110±2	127±9#	97±5#*	134±8#	140±9#	106±6#*
CaO ₂ , мл×л ⁻¹	182,±0,0	188,7±4,2#	183,5±4,7	185,6±4,6	181,2±3,2	183,7±3,8
CvO ₂ , мл×л ⁻¹	137,5±0,1	73,7±0,7#*	71,2±1,3#	73,7±0,7#	73,3±0,6#	72,7±0,6#
DO ₂ , мл×мин ⁻¹ ×м ⁻²	452±11	549±41#*	397±27#	577±38#	595±43#	443±35*
avO ₂ , мл×л ⁻¹	44,5±0,1	44,6±0,6	47,6±1,3#*	43,9±0,5	43,8±0,5	45,3±0,4#
УК, %	24,4±0,1	24,0±0,7	26,7±1,3#*	24,1±0,7	24,4±0,6	25,0±0,6
SvO ₂ , %	75,6±0,1	73,7±0,7#	71,2±1,3#*	73,7±0,7#	73,3±0,6#	72,7±0,6#
КПп, мл×сокр ⁻¹	0,97±0,04	1,47±0,05#	1,19±0,07#*	1,40±0,04#	1,50±0,02#	1,31±0,08#
КПд, мл×сокр ⁻¹	3,95±0,17	6,19±0,30#	4,83±0,36#*	6,03±0,29#	6,23±0,17#	5,09±0,37#*

Примечания: # – p < 0,05 в сравнении с показателями уровня готовности; * – p < 0,05 в сравнении с исходными значениями.

Таблица 8

Показатели уровня сознания и осмолярности плазмы у больных с ишемическим инсультом

Показатели	В отделении интенсивной терапии				В отделении неврологии
	Сутки 1	Сутки 2	Сутки 3	Перевод	
ШКГ, баллы	12,2±0,5	13,2±0,3*	13,7±0,2*	13,9±0,2*	14,4±0,1*
Осм _{электр} , ммоль/л	307,5±1,7	310,0±2,0	309,6±1,4	310,3±1,5	305,8±1,5
Осм _{О₂} , ммоль/л	301,6±2,3	309,4±1,5*	299,4±2,0	298,1±2,4	307,5±1,4*

Примечания: * – p < 0,05 в сравнении с исходными значениями.

3 сутки пребывания больных в ОИТ, а также при переводе из отделения. СИ, хотя и превышал свой уровень готовности, в 1–2 сутки пребывания больных в ОИТ и при переводе из отделения был ниже нормальных значений. Показатели ЛШК и ПТО были высокими на всех этапах исследования.

Как видно из таблицы 7, ОО, VO₂ и DO₂ у больных II группы на всех этапах исследования были ниже нормальных значений. Показатели CaO₂, avO₂, SvO₂ и УК находились в границах нормы во время пребывания больных в стационаре.

SvO₂ характеризовалось низкими значениями по сравнению с уровнем готовности практически в 2 раза. КПп и КПд превышали значения уровня готовности на всех этапах исследования.

Как видно из таблицы 8, высокий уровень осмолярности плазмы у больных II группы характеризовался признаками отека головного мозга с развитием внутричерепной гипертензии, что проявлялось стойким нарушением сознания.

Выводы

1. Биологическая устойчивость организма больных с ишемическим инсультом и малым ишемическим инсультом характеризуется критической дисфункцией, за исключением 2 суток пребывания больных с малым ишемическим инсультом в ОИТ, когда данные показатели характеризуются недостаточностью биоустойчивости.

2. Функциональное состояние организма больных с ишемическим инсультом и малым ишемическим инсультом является стресс-устойчивым, находясь при этом в границах стресс-реализации, однако у больных с малым ишемическим инсультом после перевода из ОИТ функциональное состояние организма характеризуется стресс-активацией.

3. Гиперосмолярность у больных с ишемическим инсультом и малым ишемическим инсультом является предиктором отека головного мозга, что проявляется повышением внутричерепного давления и стойким нарушением сознания.

Список литературы

1. Белкин А.А. Синдром острой церебральной недостаточности как концепция нейроанестезиологии / Белкин А.А., Зислин Б.Д., Аврамченко А.А. // Анестезиология и реаниматология. – 2008. – №2. – С. 4–8.
2. Гусев Е.И. Неврология. Национальное руководство / Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И., Гехт А.Б. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 1064 с.
3. Усенко Л.В. Интенсивная терапия при кровопотере / Усенко Л.В., Шифрин Г.А. – Днепропетровск: Новая идеология, 2007. – 290 с.
4. Корячкин В.А. Клинические функциональные и лабораторные тесты в анестезиологии и интенсивной терапии / Корячкин В.А., Страшнов В.И., Чуфаров В.Н. – Санкт-Петербургское медицинское издательство, 2001. – 143 с.
5. Шифрин Г.А. Краткий курс управления биоустойчивостью организма / Шифрин Г.А., Шифрин А.Г. – Запорожье: Дикое поле, 2009. – 144 с.

Сведения об авторах:

Шифрин Г.А., д. мед. н., заслуженный деятель науки и техники Украины, профессор каф. медицины катастроф, военной медицины, анестезиологии и реаниматологии ЗГМУ.

Сериков К.В., к. мед. н., ассистент каф. медицины неотложных состояний ГУ «ЗМАПО МЗ Украины».

Надійшла в редакцію 26.10.2012 р.