УДК 502+612.15

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ, МОЗГОВОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ У БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ СОТРЯСЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

© 2012 Е.Г. Яскин¹, Г.И. Каторгина², С.А. Пермяков², И.П. Бойко²

¹ Городская клиническая больница скорой помощи, г. Владимир ² Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, Учебно-научный медицинский центр

Поступила в редакцию 10.07.2012

Исследовалось влияние неблагоприятных экологических факторов на показатели микроциркуляции, мозговой гемодинамики и психологического состояния для условно-здоровых групп и групп с последствиями сотрясения головного мозга. У проживающих в неблагоприятных условиях обнаружен дисбаланс мозговой гемодинамики и микроциркуляторного русла, который обуславливается негативным влиянием экологической обстановки. Изменение баланса микроциркуляторного русла влечет за собой изменение адаптационных способностей организма, что в свою очередь увеличивает риск развития костно-мышечных нарушений и получения травм. Дисбаланс обмена ионов и микроэлементов на фоне нарушения мозговой гемодинамики создает предпосылки для ухудшения психологического состояния человека.

Ключевые слова: *раздельный капиллярный кровоток*, *гемодинамика*, *экология*, *психологическое состояние*

Ухудшение экологической обстановки в России оказывает влияние на организм человека широким спектром неблагоприятных факторов. Это способствует возникновению адаптации человека к новым условиям среды. Чрезвычайные по силе и продолжительности стрессоры приводят к срыву приспособительных механизмов организма. Важнейшие изменения при этом происходят в звеньях сердечно-сосудистой системы. В патогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы на ранних стадиях происходит изменение мозговой гемодинамики и микроциркуляторного русла, что в свою очередь вызывает неадекватную перфузию органов и тканей кислородом и питательными веществами [1]. Растет часть популяции, которую можно охарактеризовать по психологическим критериям как пограничную между нормой и патологией. Это люди, не имеющие четкого психологического диагноза, чье состояние квалифицируется медиками как соответствующее, в целом, нормативному, но демонстрирующее признаки дезадаптивного

Яскин Евгений Григорьевич, главный врач Каторгина Галина Ивановна, доктор биологических наук, доцент кафедры биологии и почвоведения Пермяков Сергей Александрович, магистрант Бойко Иван Петрович, доктор медицинских наук, профессор кафедры биологии и почвоведения. E-mail: ivanboiko40@mail.ru

поведения. Одной из актуальных проблем активно развивающейся в последние годы экологической психологии является исследование воздействия неблагоприятных факторов внешней среды на здоровье и психические процессы человека. В регионе экологического неблагополучия условия физической среды и перенесение травмы головного мозга ограничивают возможности состояния всего организма и интеллектуальный потенциал в данной популяции [2].

В настоящее время используются самые разнообразные материалы на основе природных, синтетических и композитных веществ, сочетание которых может пагубно влиять на здоровье человека. Экология внутренней среды организма человека отражает уровень активности и стабильности систем адаптации организма к постоянно изменяющимся характеристикам среды, которые обеспечивают гомеостаз - состояние динамического равновесия систем, поддерживающих постоянство состава и свойств внутренней среды организма и его физиологических функций в условиях действия на него интенсивных раздражителей физической, химической, биологической и социальной природы, и обеспечивающих ответную реакцию организма, адекватную интенсивности раздражителя. Неадекватная (слабая или чрезмерно сильная) ответная

реакция организма на подобные раздражители приводит к формированию физиолого-биохимического стресса и нарушению гомеостаза. Одними из наиболее частых причин стресса являются потребление экологически загрязненных продуктов, воды, воздуха, а также физическим, умственным или психическим переутомлением.

В атмосферу районов размещения современных предприятий различных отраслей промышленности, а также в воздушную среду производственных помещений поступают разнообразные химические соединения, среди которых одним из ведущих является свинец. В выбросах отходов свинцового производства ежесуточно содержится до тонны и более свинца, загрязняющего атмосферный воздух, воду, растения, почву на большие расстояния [3]. Являясь высокотоксичными, соединения свинца обладают степенью кумуляции в некоторых жизненно важных органах и тканях, что приводит к хронической интоксикации с сопутствующими последствиями в виде тератогенного, канцерогенного и других видов отдаленных действий [3].

В связи с влиянием на свертываемость крови становится важным фактор загрязнения питьевой воды железом. Основными источниками поступления железа в воду являются процессы химического выветривания горных пород, подземный сток, сточные воды промышленности и сельского хозяйства.

Особое значение для проникновения и распределения металлов имеют стенки капилляров кровеносных сосудов, являющихся пористой липидной оболочкой, поэтому липоидорастворимые металлы легко пенетрируют через них в кровь. Загрязнители окружающей среды могут действовать и на процессы репарации в клетке, обеспечивающей восстановление повреждений ДНК и контролирующей устойчивость клетки в организме в целом к некоторым неблагоприятным факторам среды.

Одним из механизмов нарушения гомеостаза в неблагоприятных условиях окружающей среды является снижение содержания кальция в организме. В сочетании с сульфатами ионы кальция составляют механизм выведения вредных веществ из организма, что способствует истощению запасов кальция в организме. При недостатке кальция нарушается возбудимость головного мозга и скелетных мышц и моторная деятельность кишечника, снижается сократительная функция сердца, снижается свертываемость крови, что в свою очередь обуславливает повышающийся риск получения травм или развития изменений костно-мышечной системы. Известные в настоящее время способы фармакологической регуляции нарушенного метаболизма влекут за собой нежелательные, а иногда и вредные побочные эффекты. Поэтому в настоящее время ведутся разработки новых немедикаментозных, неинвазивных методов коррекции состояния физиологических систем организма человека.

Цель работы: охарактеризовать влияние неблагоприятных экологических факторов на показатели микроциркуляции, мозговой гемодинамики и психологического состояния для условно-здоровых групп и групп с последствиями сотрясения головного мозга.

Материалы и методы: Лазерная доплеровская флоуметрия является одним из наиболее удобных, неинвазивных и достоверных методов для исследования раздельного капиллярного кровотока и общего состояния микроциркуляции, поэтому при выполнении данной работы был использован этот метод [4]. Основной показатель кровотока измерялся с помощью капилляроскопа лазерного анализатора ЛАКК-02 фирмы «Лазма» с программным обеспечением для снятия показаний с прибора. Возможные нарушения функционирования мозгового кровотока оптимально выявляются с помощью реоэнцефалографического обследования. Наиболее информативна методика реоэнцефалографического исследования в тех случаях, когда картина сосудистого поражения не выражена или отсутствует вовсе. У исследуемых изучалась степень тревожности с помощью опросника Спилбергера, а для оценки умственной работоспособности применяли таблицы Анфимова. Исследование памяти проводилось с помощью теста Лурия.

Выборка обследуемых: контрольная группа: 18-40 лет (64 чел., 33 женщины, 31 мужчина), условно здоровые, проживающие в безопасных условиях окружающей среды; группа условно здоровых (группа 2), проживающих в неблагоприятных условиях окружающей среды (80 чел., 42 женщины, 38 мужчин); группа с последствиями сотрясения головного мозга (группа 3), проживающие в благоприятных условиях окружающей среды (35 чел., 17 женщин, 18 мужчин); группа с последствиями сотрясения головного мозга (группа 4), проживающие в неблагоприятных условиях окружающей среды (36 чел., 18 женщин, 18 мужчин).

Для анализа данных нами была использована математическая модель и программное обеспечение, что позволило выделить и оценить два вида капиллярного кровотока: артериокапиллярный (Ак) и капилляровенулярный (Кв), каждому из которых соответствовал свой диапазон значений показателя микроциркуляции.

Результаты и обсуждение. Рассмотрим результаты исследования психологического состояния (табл. 1). Результаты таблицы 1 показывают, что в исследуемых группах наблюдается ухудшение кратковременной памяти, уменьшение

умственной работоспособности и повышение тревожности, что при сравнении контрольной группы и группы 1 и группы 2 и группы 3 объясняется воздействием неблагоприятных экологических факторов.

Таблица 1. Результаты исследования психологического состояния

Группы	Тест Лурия	Таб. Анф	Опрос по методу Спилбер-	
		верно	ошибки	гера
контрольная	5-8-10-9-10	29,1±5,2	3,1±0,5	25±2,1
группа 1	5-7-8-8-9	26,5±6,8	3,8±0,7	38±3,0
группа 2	5-5-6-5-7	25,0±4,4	3,6±0,3	40±1,5
группа 3	4-4-5-4-5	22,3±5,0	4,0±0,1	49±2,6

Рассмотрим результаты исследования раздельного капиллярного кровотока во всех 4-х группах (табл. 2). Результаты говорят о том, что в 3 опытных группах наблюдается нарушение баланса раздельного капиллярного

кровотока. Причем сравнение результатов в различных экологических условиях указывает на то, что неблагоприятные факторы окружающей среды усугубляют нарушенный баланс микроциркуляторного русла.

Таблица 2. Результаты исследования раздельного капиллярного кровотока

Группа	Че л.	Ак/Кв	Нормализован- ные значения скорости ка- пиллярного кровотока, Х	Средне- квадра- тичное откло- нение, о	Сред- няя ошиб- ка, т	Вероят- ность ошибки, Р
контрольная	64	Ак	48,58	0,60	0,08	<0,05
		Кв	51,42	0,00		
группа 1	80	Ак	56,76	1,11	0,10	<0,05
		Кв	43,23			
группа 2	35	Ак	60,51	1,20	0,15	<0,05
		Кв	40,49	1,20		
группа 3	36	Ак	64,10	1,20	0,15	<0,05
		Кв	35,90	1,20		<0,03

Рассмотрим результаты исследования мозговой гемодинамики во всех 4-х группах (табл. 3). Анализ результатов реоэнцефалографии показывает, что неблагоприятные факто-

ры окружающей среды отрицательно сказываются на мозговой гемодинамике как условноздоровых, так и больных с последствиями сотрясения головного мозга.

Таблица 3. Исследование мозговой гемодинамики

Группы	Кровенаполнение в бассейне		Тонус артерий напря- жения		Тонус артерий сопротивления		Σ Mkd (сумма 4-х зон
	A. carotis	A. vertebralis	A. carotis	A. vertebralis	A. carotis	A. vertebralis	голов- ного мозга)
кон-	0,140±0,001	0,099±0,004	1,65±0,001	0,82±0,01	1,00±0,001	0,33±0,001	221±15
троль	0,149±0,004	0,100±0,002	1,44±0,002	0,86±0,01	0,88±0,001	0,40±0,001	
группа	0,145±0,002	0,102±0,001	1,88±0,010	1,10±0,01	1,25±0,008	0,82±0,005	240±22
1	0,137±0,01	0,103±0,002	1,96±0,004	1,45±0,01	1,43±0,008	0,75±0,001	
группа	0,121±0,010	0,112±0,010	1,79±0,02	1,39±0,01	1,47±0,050	0,68±0,004	280±40
2	0,112±0,005	0,120±0,004	1,60±0,03	1,21±0,01	0,95±0,001	0,61±0,007	
группа	0,105*±0,05	0,07*±0,001	1,64±0,007	0,95±0,001	0,91±0,006	0,81±0,004	312±*45
3	0,102*±0,03	0,07*±0,002	1,78±0,002	0,96±0,003	0,88±0,002	0,69±0,005	

Примечание: числитель – левое полушарие, знаменатель – правое полушарие, * - P<0,05, в остальных P>0,05

Выводы: в исследуемых группах проживающих в неблагоприятных условиях обнаружен дисбаланс мозговой гемодинамики и микроциркуляторного русла, который обуславливается негативным влиянием экологической обстановки. Нарушение баланса микроциркуляторного русла влечет за собой изменение адаптационных способностей организма, что в свою очередь увеличивает риск развития костно-мышечных нарушений и получения травм. Изменение обмена ионов и микроэлементов, вызванное неблагоприятными экологическими условиями, с проявлениями нарушений мозговой гемодинамики и раздельного капиллярного кровотока создает предпосылки для ухудшения психологического состояния человека. Вместе с тем это может позволить разработать новые патогенетические подходы в коррекции изучаемых групп больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1. Киричук, В.Ф. Гемодинамические изменения под влиянием превентивного режима ТГЧ-облучения на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота у животных при остром стрессе / В.Ф. Киричук, Т.С. Великанова, А.Н. Иванов // Фундаментальные исследования. 2011. №3. С. 77-82.
- Сараева, Н.М. Психофизиологические показатели состояния психики детей, проживающих на экологически неблагополучных территориях // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 113. С. 239-245.
- Агаджанян, Н.А. Физиология человека. Н. Новгород: Изд-ва НГМА, 2003. 528 с.
- 4. *Крупаткин, А.И.* Лазерная допплеровская флоуметрия микроциркуляции крови / *А.И. Крупаткин, В.В. Сидорова.* – М.: Медицина, 2005. 256 с.

RESEARCH OF MICROCIRCULATION, CEREBRAL HEMODYNAMIC AND PSYCHOLOGICAL STATUS AT PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF BRAIN CONCUSSION DEPENDING ON THE ENVIRONMENT

© 2012 E.G. Yaskin¹, G.I. Katorgina², S.A. Permyakov², I.P. Boyko²

¹ City Ambulance Hospital, Vladimir ² Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Educational and Scientific Medical Center

Influence of adverse ecological factors on indicators of microcirculation, cerebral hemodynamic and psychological status for relatively health groups and groups with consequences of brain concussion was investigated. At persons, living in adverse conditions, the imbalance of cerebral hemodynamic and microcirculatory channel which is caused by negative influence of ecological situation is found. Change of balance of a microcirculatory channel balance involves change of adaptable abilities of an organism that in turn increases risk of development the osteomuscular violations and receiving traumas. The imbalance of ions and microcells exchange against violation of cerebral hemodynamic creates preconditions for deterioration the psychological status of the person.

Key words: separate capillary blood flow, hemodynamic, ecology, psychological status

Evgeniy Yaskin, Chief Physician
Galina Katorgina, Doctor of Biology, Associate Professor
at the Department of Biology and Soil Science
Sergey Permyakov, Undergraduate
Ivan Boiko, Doctor of Medicine, Professor at the
Department of Biology and Soil Science. E-mail:
ivanboiko40@mail.ru