

УДК 616-001.8-092.9:572.087

*В.Д. Марковский, И.В. Сорокина, М.С. Мирошниченко,
О.Н. Плитень, А.С. Шапкин*

Харьковский национальный медицинский университет

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ГИПОКСИИ НА КОЛИЧЕСТВО КРЫСЯТ В ПОМЕТЕ И НА ИХ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Авторами в ходе проведенного эксперимента смоделирована хроническая внутриутробная, острая постнатальная и смешанная гипоксия. Отмечено достоверное снижение количества крысят в помете при моделировании смешанной гипоксии и недостоверное снижение крысят в помете при моделировании хронической внутриутробной и острой постнатальной гипоксии. Действие хронической внутриутробной гипоксии («чистой» и как составляющей смешанной гипоксии) приводит к снижению соматометрических показателей у плодов и новорожденных. Острая постнатальная гипоксия не оказывает никакого влияния на соматометрические показатели крысят в помете.

Ключевые слова: гипоксия, плодовитость, соматометрические показатели, крысы.

Несмотря на то, что беременность и роды являются наиболее естественными и физиологическими событиями в человеческой жизни, эти основополагающие процессы подвержены многочисленным эндогенным и экзогенным воздействиям. Причины, негативно влияющие на течение беременности и родов, столь многообразны, что трудно найти фактор, который не мог бы способствовать нарушению их гармоничного течения [1–3].

Самой частой причиной неблагополучия зародыша, плода и новорожденного является кислородное голодание, или гипоксия. Эффекты антенатальной гипоксии на организм зависят от сроков и тяжести ее воздействия, индивидуальной толерантности и срока внутриутробного развития [1]. Кислородное голодание плода сопровождается большинством акушерских осложнений, наблюдается при экстрагенитальной и генитальной патологии беременной женщины. Гипоксические повреждения являются причиной смерти приблизительно 1 млн детей в мире ежегодно. У такого же количества детей развиваются серьезные постгипоксические последствия, приводящие к ухудшению качества жизни, появлению хронических заболеваний различных органов и систем, а в ряде случаев и к инвалидизации [1, 2, 4, 5].

Цель исследования – в эксперименте выявить влияние хронической внутриутробной, острой постнатальной и смешанной гипоксии на количество крысят в помете и их соматометрические показатели.

Материал и методы. Экспериментальное исследование проводилось на базе экспериментальной биологической клиники ХНМУ со строгим соблюдением требований Европейской конвенции (Страсбург, 1986) по содержанию, кормлению и уходу за подопытными животными, а также выведению их из эксперимента и последующей утилизации [6].

В ходе эксперимента были использованы крысы линии WAG, которых разделили на четыре группы:

1-я (контрольная) группа – беременные крысы-самки (n=3) не подвергались кислородному голоданию, при этом часть их выводилась из эксперимента на поздних сроках гестации с целью извлечения плодов для дальнейшего исследования, а от остальной части самок получали потомство, которое в первые сутки с момента рождения выводилось из эксперимента;

2-я группа – с моделированием хронической внутриутробной гипоксии - беременные крысы-самки (n=4) на протяжении всей беременности (21 день) подвергались ежеднев-

© В.Д. Марковский, И.В. Сорокина, М.С. Мирошниченко и др., 2014

ной высокогорной гипоксии, при этом часть самок выводилась из эксперимента на поздних сроках гестации с целью извлечения плодов для дальнейшего исследования, а от остальной части самок получали потомство, которое в первые сутки жизни выводилось из эксперимента;

3-я группа – с моделированием острой постнатальной гипоксии – беременные крысы-самки ($n=2$) не подвергались кислородному голоданию, однако полученное потомство в первые сутки жизни одноразово подвергалось высокогорной гипоксии и затем выводилось из эксперимента;

4-я группа – с моделированием смешанной гипоксии – беременные крысы-самки ($n=3$) на протяжении всей беременности подвергались ежедневной высокогорной гипоксии, а затем полученное потомство в первые сутки жизни одноразово подвергалось высокогорной гипоксии и выводилось из эксперимента.

Для моделирования высокогорной гипоксии использовали герметичную барокамеру, из которой выкачивали воздух и создавали условия резкого уменьшения атмосферного давления. Крыс ежедневно в одно и то же время помещали в условия, соответствующие подъему на высоту 7500 м, что соответствовало давлению 287 мм рт. ст., на 20 мин [7]. У всех подопытных самок подсчитывали количество крысят в помете. При выведении потомства из эксперимента измеряли массу тела, длину тела и хвоста. Полученные результаты обрабатывали статистически с вычислением средней арифметической, ошибки средней, достоверности различий по критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Количество крысят в помете в группах было разным. Так, в 1-й группе было 11 новорожденных крысят и 7 плодов, во 2-й – 10 новорожденных крысят и 6 плодов, в 3-й и 4-й группах по 8 новорожденных крысят. Отмечена тенденция к снижению количества крысят в помете в исследуемых группах, при этом максимальное снижение отмечено в группе, где моделировали смешанную гипоксию. Так, выявлено достоверное ($p<0,01$) снижение количества крысят в помете в 4-й группе ($2,7\pm 0,334$) по сравнению с 1-й ($6,0\pm 0,578$) и недостоверное ($p>0,05$) снижение крысят в помете во 2-й ($4,0\pm 0,707$) и 3-й ($4,0\pm 1,0$) группах по сравнению с 1-й.

Данные [3] о влиянии гипоксии на количество крысят в помете противоречивы. Показано, что хроническая внутриутробная нитритная гипоксия не влияет на индекс плодовитости самок крыс: в контрольной и опытной группах этот показатель имел сопоставимые значения. По числу крысят в помете при внутриутробной гипоксии авторами не выявлены достоверно значимые различия [3]. Однако авторы [8] в эксперименте доказали, что хроническая гипоксия наиболее сильно влияет на количество потомства в первом триместре беременности.

Физическое развитие является процессом реализации генетической информации под воздействием медико-социальных и биологических факторов. К медико-социальным факторам риска, неблагоприятно влияющим на развитие ребенка, относят состояние здоровья матери и особенности течения беременности. Известно, что беременность, осложненная различной соматической, инфекционной, акушерско-гинекологической патологией, может привести к возникновению хронической внутриутробной, острой постнатальной либо смешанной гипоксии, негативно действующей на плод и новорожденного [4].

Результаты эксперимента убедительно доказывают, что в случаях моделирования хронической внутриутробной гипоксии и смешанной гипоксии (одним из компонентов которой является хроническая внутриутробная гипоксия) в большинстве случаев у потомства отмечается достоверное снижение массы тела, длины тела и хвоста (таблица), что свидетельствует о развитии внутриутробной гипотрофии.

Полученные нами данные о снижении соматометрических показателей у плодов и новорожденных, подвергнутых негативному воздействию хронической внутриутробной и смешанной гипоксии, согласуются с данными других авторов [1, 2, 4].

Хроническая внутриутробная гипоксия, возникающая в результате наличия у матери железодефицитной анемии, по данным [9], приводит к достоверно сниженным соматометрическим показателям у новорожденных.

Авторы [3] отмечают, что масса новорожденного потомства является достоверным показателем неблагоприятного воздействия гипоксии. С меньшим весом родилось потом-

Соматометрические показатели крысят

Группа	Масса тела, $\times 10^{-3}$ кг	Длина тела, $\times 10^{-2}$ м	Длина хвоста, $\times 10^{-2}$ м
1-я			
новорожденные	6,470 \pm 0,085	5,620 \pm 0,064	1,940 \pm 0,052
плоды	4,930 \pm 0,078	4,580 \pm 0,027	1,410 \pm 0,028
2-я новорожденные	6,40 \pm 0,056*	5,68 \pm 0,075*	1,880 \pm 0,031*
3-я			
новорожденные	5,900 \pm 0,054#	5,360 \pm 0,060##	1,720 \pm 0,039##
плоды	3,430 \pm 0,049#	3,580 \pm 0,040#	1,260 \pm 0,037##
4-я новорожденные	5,950 \pm 0,054#	5,390 \pm 0,027##	1,730 \pm 0,056**

Примечание. * $p > 0,05$; ** $p < 0,05$; # $p < 0,001$; ## $p < 0,01$; достоверно по отношению к 1-й группе.

ство самок, подвергнутое гипоксии во втором триместре (2-я неделя) беременности. Незначительно повлияла гипоксия на массу крысят, самки которых были подвергнуты гипоксии в третьем триместре беременности, у которых масса при рождении была на 1 г меньше, чем в контрольной группе [8].

Как показали результаты проведенного нами эксперимента, острая постнатальная гипоксия не влияла на массу тела, длину тела и хвоста потомства, что также представлено в таблице, поскольку новорожденные крысята выводились из эксперимента в кратчайшие сроки после воздействия острой гипоксии и времени для реализации негативного воздействия на изучаемые параметры не было.

Выводы

1. Гипоксия негативно влияет на количество крысят в помете. Отмечено достоверное снижение количества крысят в помете при моделировании смешанной гипоксии и достоверное снижение крысят в помете при моделировании хронической внутриутробной и острой постнатальной гипоксии. Считаем,

что факт снижения количества крысят в помете при моделировании острой постнатальной гипоксии следует расценивать как случайность, поскольку негативному воздействию, которое могло бы повлиять на плодовитость, беременные крысы не подвергались. Однако негативное воздействие хронической внутриутробной гипоксии («чистой») и как составляющей смешанной гипоксии на плодовитость в эксперименте показано.

2. Действие хронической внутриутробной гипоксии («чистой») и как составляющей смешанной гипоксии приводит к снижению соматометрических показателей у плодов и новорожденных. Острая постнатальная гипоксия не оказывает никакого влияния на соматометрические показатели крысят в помете.

Перспективой дальнейших исследований является изучение морфофункциональных особенностей органов иммунной, дыхательной, мочевыделительной систем и пищеварительного тракта плодов и новорожденных, подвергнутых влиянию хронической внутриутробной, острой постнатальной и смешанной гипоксии.

Литература

1. Заднипряный И.В. Применение антигипоксантов в коррекции антенатальной гипоксии с позиций ее морфофункциональных особенностей (обзор литературы) / И.В. Заднипряный, Т.П. Сагаева // Журнал клінічних та експериментальних медичних досліджень. – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 13–21.
2. Кондратьева М.В. Состояние центральной гемодинамики у здоровых новорожденных детей и перенесших гипоксию / М.В. Кондратьева, Ф.П. Романюк // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2008. – Сер. 11, Вып. 4. – С. 181–189.
3. Черкесова Д.У. Функциональные изменения в системе мать-плод при экспериментальной хронической нитритной гипоксии / Д.У. Черкесова, Д.Н. Магомедгаджиева, А.И. Рабаданова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11, № 1 (5). – С. 934–937.

4. *Елизарова Т.В.* Особенности физического развития детей грудного и раннего возраста в зависимости от медико-социальных и биологических факторов : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.01.08 «Педиатрия» / Т.В. Елизарова. – Волгоград, 2013. – 27 с.
5. *Лобода А.М.* Поширеність ішемічної нефропатії у новонароджених / А.М. Лобода // Вісник СумДУ. Серія Медицина. – 2011. – № 2. – С. 128–133.
6. Моделирование острого пиелонефрита у животных различного вида / А.В. Лукьянова, В.Т. Долгих, Э.Г. Потиевский [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. – 2006. – № 4. – С. 42–47.
7. Пат. на корисну модель 88459 Україна, МПК G09В 23/28. Спосіб моделювання внутрішньоутробної гіпоксії з асфіксією новонародженого в пологах / В.Д. Марковський, І.В. Сорокіна, Г.І. Губіна-Вакулик, О.А. Омельченко, О.В. Кихтенко, М.С. Мирошніченко, О.М. Плітень (UA). – № u 2013 13681; заявл. 25.11.2013; опубл. 11.03.2014. Бюл. № 5.
8. Изучение влияния хронической гипоксии на течение беременности и развитие потомства в эксперименте / И.Ю. Карпова, В.В. Паршиков, А.А. Миронов [и др.] // Медицинский альманах. – 2011. – № 6 (19). – С. 55–57.
9. *Ekta Dalal.* The effect of maternal anaemia on the anthropometric and haematological profile of neonates / Ekta Dala, Snehal Patel // International J. Science and Research. – 2014. – Vol. 3, Issue 2. – P. 105–106.

В.Д. Марковський, І.В. Сорокіна, М.С. Мирошніченко, О.М. Плітень, А.С. Шапкін

ВПЛИВ РІЗНИХ ВАРИАНТІВ ГІПОКСІЇ НА КІЛЬКІСТЬ ЩУРЯТ У ПОСЛІДІ ТА НА ЇХ СОМАТОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)

Авторами в ході проведеного експерименту змодельована хронічна внутрішньоутробна, гостра постнатальна та змішана гіпоксія. Відзначено достовірне зниження кількості щурят в посліді при моделюванні змішаної гіпоксії та недостовірне зниження в посліді при моделюванні хронічної внутрішньоутробної та гострої постнатальної гіпоксії. Вплив хронічної внутрішньоутробної гіпоксії («чистої» і як складової змішаної гіпоксії) призводить до зниження соматометричних показників у плодів і новонароджених. Гостра постнатальна гіпоксія не впливає на соматометричні показники щурят в посліді.

Ключові слова: експеримент, гіпоксія, плодовитість, соматометричні показники, щури.

V.D. Markovskiy, I.V. Sorokina, M.S. Miroshnichenko, O.N. Pliten', A.S. Shapkin

INFLUENCE OF DIFFERENT VARIANTS OF HYPOXIA ON AMOUNT OF RATS IN DUNG AND ON THEIR SOMATOMETRIC INDEXES (EXPERIMENTAL RESEARCH)

Authors during the conducted experiment are model a chronic intrauterine, sharp postnatal and mixed hypoxia. The reliable decline of amount of rats in a dung at the design of the mixed hypoxia and unreliable decline of rats is marked in a dung at the design of chronic intrauterine and sharp postnatal hypoxia. Influence of chronic intrauterine hypoxia («clean» and as the component mixed hypoxia) results in the decline of somatometric indexes at garden-stuffs and new-born. A sharp postnatal hypoxia does not influence on the somatometric indexes of rats in a dung.

Key words: experiment, hypoxia, fertility, somatometric indexes, rats.

Поступила 25.03.14