

PECULIARITIES OF HYPOACTIVE ANIMALS' POSTERITY DEVELOPMENT

G.Z. Khimich, Candidate of Biology, Full Professor
O.A. Hluschevskaya, Candidate of Biology,
Associate Professor
Innovative University of Eurasia, Kazakhstan

The authors have shown that hypodynamics of animals during the period of pregnancy and lactation has negative influence on morpho-functional development of posterity.

Keywords: morphological specific signs, elevated cruciform and radial maze, individual behaviour of posterity.

Conference participant,
National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship


ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОТОМСТВА ГИПОАКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

Химич Г.З., канд.биол.наук, профессор
Хлущевская О.А., канд.биол.наук, доцент
Инновационный Евразийский университет, Казахстан

Показано, что гиподинамия животных в период беременности и лактации негативно отражается на морфофункциональном развитии потомства.

Ключевые слова: морфологические специфические признаки, приподнятый крестообразный и радиальный лабиринт, индивидуальное поведение потомства.

Участник конференции,
Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:bvmas.v0i10.1529>

Гиподинамия – болезнь 21 века. Гиподинамия – это состояние организма, которое характеризуется нарушением физиологических функций различных систем органов (в первую очередь опорно-двигательной системы) и снижением работоспособности из-за ограничения двигательной активности в течение длительного времени. Гиподинамией практически всегда сопутствует гипокинезия – комплекс двигательных расстройств (понижение двигательной активности и замедленность движений), развивающихся при поражениях центральной нервной системы. Обычно гиподинамия и гипокинезия сопровождают друг друга и действуют совместно, поэтому часто заменяются одним словом (наиболее часто употребляется понятие «гиподинамия»).

Гиподинамия возникает в результате малоподвижного образа жизни, вследствие перегрузок школьников домашними заданиями и, соответственно, сокращения времени для игр и спортивных занятий; возрастания автоматизации и механизации производственных процессов и, соответственно, снижения доли физической активности в трудовой деятельности; в результате повседневного использования транспорта для передвижения даже на близкие расстояния; нерациональной организации отдыха. Причиной гиподинамии является вынужденный постельный режим по медицинским показаниям, а также длительное пребывание в невесомости в космиче-

ских полетах, если недостаточно используются мероприятия в виде специальных физических нагрузок [1].

Длительная гиподинамия ведет к детренированности гомеостатических механизмов, к снижению приспособительных и компенсаторных реакций, предрасполагает к ряду заболеваний. При гиподинамии постепенно снижается энергетический обмен с тенденцией к отрицательному азотистому балансу, основной обмен и потребление кислорода. Возрастает кислородная задолженность при малоизменившемся внешнем дыхании. Происходят отрицательные сдвиги в процессах обмена электролитов, воды, микроэлементов, кортикостероидов, ферментов, витаминов [2].

При гипокинезии не только в скелетных мышцах, но и в печени,

почках, селезенке, сердце процессы разрушения белков преобладают над синтезом. В результате возрастают потери азота, серы и фосфора. Клетки организма испытывают острый дефицит многих небольших «строительных материалов» для восстановления своих белковых молекул. Из организма усиленно выводятся катионы натрия, калия и особенно кальция, необходимые каждой клетке для нормального осуществления процессов возбуждения и торможения. Дефицит кальция отражается на механических свойствах и прочности костного аппарата организма, что в сочетании с существенным снижением нагрузки приводит к уменьшению минеральной насыщенности костной ткани, так называемому размягчению костей, в том числе и зубов и разви-

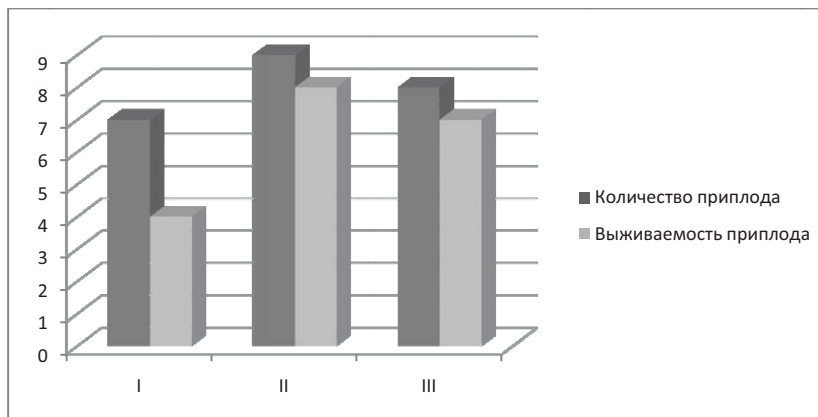


Рис. 1. Сравнительная характеристика приплода крыс (I – потомство гипоактивных животных; II – потомство гиперактивных животных; III – потомство интактных животных).

тию кариеса, развивается остеопороз. Кальций попадает в кровь, оседает на стенках кровеносных сосудов, они склеротизируются, то есть пропитываются кальцием, теряют эластичность и делаются ломкими. Способность к свертыванию резко возрастает. Возникает угроза образования тромбов в сосудах. Содержание большого количества кальция в крови способствует образованию камней в почках [2].

В мышечных клетках развивается дегенеративно-дистрофические изменения (процессы вырождения вследствие нарушения обмена веществ), происходит снижение веса и объема мышц, их сократительных свойств. Снижается тонус мышц, внешне это проявляется в виде дряблости мышц. Снижение тонуса ведет к нарушению осанки. Нарушение осанки, в свою очередь, приводит к смещению внутренних органов. Возрастает риск опущения органов брюшной полости. Слабость мышц брюшного пресса ведет к снижению внутрибрюшного давления.

Происходит падение мышечной силы, точности, быстроты и выносливости при работе. Продолжительная гиподинамия вызывает снижение иммунной реактивности организма. В связи с угнетением иммунореактивности активируется условно-патогенная флора, возникают острые или обостряются хронические инфекционные процессы. Снижается импульсация, вызывающая движение и напряжение их волокон, и обратный поток импульсов, информирующих центральную нервную систему и другие системы организма о происходящих в мышцах функциональных изменениях. Все это приводит к нарушению структуры и функции контактов, снижается тонус и уменьшается сила мышц, ограничивается объем движений в суставах, ослабевают двигательные навыки, ухудшается координация движений. Уменьшение импульсации, поступающей в центральную нервную систему от работающих мышц, снижает ее тонус и функциональное состояние. Как следствие ухудшается работа головного мозга, в том числе снижаются высшие функции мозга [3].

Таким образом, вопрос о влиянии гиподинамии на условно-реф-

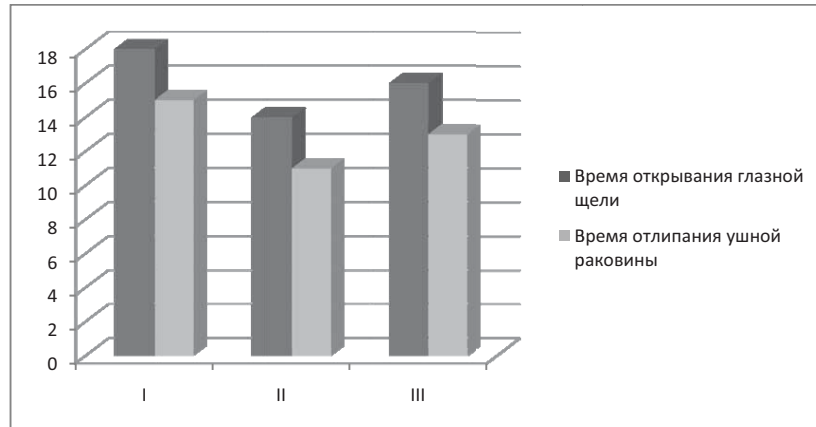


Рис. 2. Сравнительная характеристика морфологических показателей приплода крыс.

(I – потомство гипоактивных животных; II – потомство гиперактивных животных; III – потомство интактных животных).

лкторную деятельность потомства животных возник не случайно. В связи с этим провели исследование по изучению особенностей развития и поведения животных при моделировании гиподинамии. Была выдвинута гипотеза, что гиподинамия влияет на условно-рефлекторную деятельность потомства животных.

Исследования проводились на потомстве от самок трех групп по следующей схеме: I группа – потомство от самки, содержащейся в условиях гиподинамии (в маленьких аквариумах длиной – 30 см, шириной – 20 см, высотой – 21 см, которые полностью ограничивали их двигательную активность); II группа – потомство от самки, содержащейся в условиях гиперактивности (в боль-

ших просторных аквариумах длиной – 60 см, шириной – 30 см, высотой – 45 см). Кроме того, для животных этой группы создавались дополнительные условия, стимулирующие мышечную деятельность, т.е. животных помещали в радиальный лабиринт и побуждали к дополнительной двигательной активности ежедневно в течение 10 минут; III группа – интактные животные (потомство контрольной группы) содержались по отдельности в просторных аквариумах (длиной – 60 см, шириной – 30 см, высотой – 45 см).

Для получения потомства учитывались особенности биологии крыс. В период эксперимента были созданы оптимальные условия содержания крыс при сбалансированном питании [4].

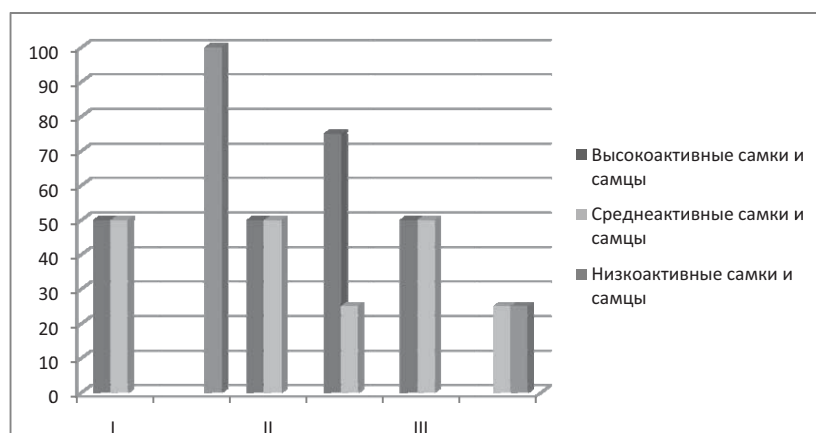


Рис. 3. Сравнительная характеристика индивидуальной двигательной активности приплода крыс.

(I – потомство гипоактивных животных; II – потомство гиперактивных животных; III – потомство интактных животных).

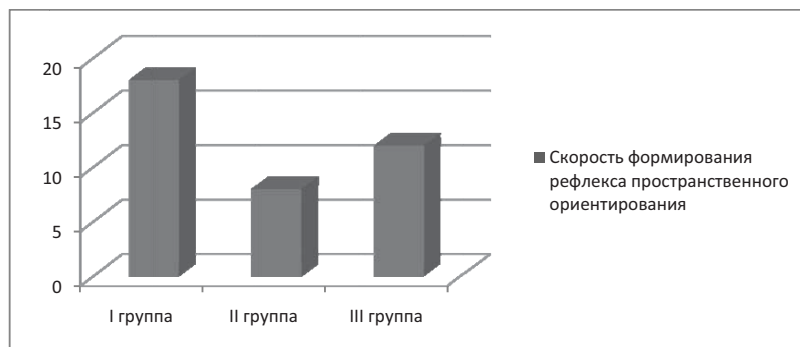


Рис. 4. Динамика обучения пространственному ориентированию потомства крыс.

(I – потомство гипоактивных животных; II – потомство гиперактивных животных; III – потомство интактных животных).

Для решения поставленной цели и подтверждения гипотезы были сформулированы следующие задачи: изучить морфологические особенности, индивидуальную двигательную активность и особенности пространственного ориентирования потомства животных, содержащихся в разных условиях активности в период, предшествующий беременности, в период беременности и лактации.

Наблюдения проводились с момента рождения крысят всех групп (интактных и экспериментальных). При изучении морфологических признаков потомства крыс учитывались следующие показатели: число особей в помете, выживаемость, день открытия глазной щели, день отлипания ушной раковины. Сравнительные данные приплода самок трех групп представлены на рисунке 1.

В экспериментальной группе от самки, которая содержалась в условиях гиподинамии до наступления беременности, в период беременности и лактации (I группа) было 7 крысят, четверо из которых выжили (2 самца и 2 самки). От самки, содержащейся в условиях гиперактивности (II группа) из 9 крысят потомства выжило 8 животных (3 самца и 5 самок). В помете самки контрольной группы (III) из 8 крысят выжило семь (2 самца и 5 самок).

Приведенные данные свидетельствуют, что количество приплода крыс, содержащихся в условиях пониженной двигательной активности, ниже по сравнению с количеством приплода крыс интактной группы и

группы, содержащейся в условиях повышенной двигательной активности. Специфические показатели – открытие глазных щелей, отлипание ушных раковин – так же отличаются от нормативных.

В норме открытие глазных щелей у крыс происходит на 15-16-й день, отлипание ушных раковин – на 13-й день (наблюдалось у потомства от самки контрольной группы), тогда как у потомства животных от самки, содержащейся в условиях гиподинамии, открытие глазных щелей происходит на 18-й день, а у потомства животных от самки, содержащейся в условиях гиперактивности, на 14-й день (т.е. с задержкой на 1-2 дня от потомства контрольной группы и с задержкой на 4 дня от потомства крыс, содержащихся в условиях гиперактивности). Отлипание ушных раковин у потомства I группы происходит на 15-й день, у потомства II группы на 11-й день, т.е. с задержкой на 2 дня от потомства контрольной группы и 3 дня от потомства самки, содержащейся в условиях гиперактивности.

Анализ данных, приведенных на рисунках 1 и 2, показывает, что процесс формирования специфических признаков у потомства животных от самки, содержащейся в условиях гиподинамии, протекает с отставанием.

Изучение индивидуальной двигательной активности потомства крыс проводилось в приподнятом крестообразном лабиринте [4].

На рисунке 3 представлены сравнительные данные индивидуальной

двигательной активности приплода крыс в изученных группах.

Представленные данные свидетельствуют, что уровень индивидуальной двигательной активности потомства первой группы резко отличается от двух других. При этом отмечены половые особенности. Потомство самочек отнесены к средне- и высокоактивным, а самцы (100%) – к низкоактивным. Во второй экспериментальной группе самочки были высоко- и среднеактивны, а самцы (двое из трех) – высокоактивными. В контрольной группе активность половых групп представлена почти одинаково, хотя женские особи были более активны, а среди мужских – и низкоактивные.

Анализируя данные, можно заключить следующее: индивидуальная двигательная активность потомства самки, содержащейся в условиях гиподинамии, ниже, по сравнению с интактной группой и группой потомства гиперактивной самки.

Изучение пространственного ориентирования потомства крыс проводилось с радиальным лабиринте, где учитывались показания скорости формирования пространственной памяти у животных [5]. Процесс обучения у представителей разных групп протекал по-разному. У потомства самки контрольной группы пространственное ориентирование сформировалось на 10-12 день, у потомства от гиперактивной самки – на 8-9 день, у потомства гипоактивной самки на 15-18 день (рисунком 4).

Анализ результатов свидетельствует, что скорость формирования пространственной памяти у потомства разных групп животных находится в прямой зависимости от степени двигательной активности самки. Скорость формирования пространственной памяти гипоактивной группы намного ниже в сравнении с гиперактивной и контрольной группами.

Таким образом, гиподинамия негативно отражается на формировании специфических признаков и условно-рефлекторной деятельности потомства животных, содержащихся в разных условиях двигательного режима в период предшествующий беременности, в период беременности и лактации.

References:

1. Fedorov I.V. Obmen veshhestv pri gipodinamii [Metabolism under hypodynamia]. – Moskva., Nauka, 1982. – 270 p.

2. Oganov V.S., CNC RF, Institut mediko-biologicheskikh problem., Medicinskij nauchno-prakticheskij zhurnal «Osteoporoz i osteopatii» [Institute of Biomedical Problems. Medical scientific and practical journal «Osteoporosis and osteopathy»], 1998., No. 1., pp. 23-25.

3. Kolesov V.D., Mash R.D. Osnovy gigeny i sanitaria [Basics of hygiene and sanitation]. – Moskva., Prosveshchenie [Education]., 1989. – 320 p.

4. Hlushhevskaja O.A. Vozrastnye osobennosti adaptacii organizma k vozdeystviyu svinca [Age-related characteristics of the organism's adaptation to the effects of lead]. – Lap Lambert Academic Publishing, 2014. – 162 p.

5. Karashasheva D.B. Prostranstvennoe orientirovanie potomstva svinec inducirovannyh zhivotnyh v postnatal'nom ontogeneze pri jeksperimental'noj giperaktivnosti: magister. diss. [The spatial orientation of lead-induced animals' posterity in postnatal ontogenesis during experimental hyperactivity: Master's thesis] – Pavlodar, 2008., p. 234.

Литература:

1. Федоров И.В. Обмен веществ при гиподинамии. – М.: Наука, 1982. – 270 с.

2. Оганов В.С., ГИЦ РФ, Институт медико-биологических проблем., Медицинский научно-практический журнал «Остеопороз и остеопатии», 1998., № 1., С. 23-25.

3. Колесов В.Д., Маш Р.Д. Основы гигиены и санитарии. – М.: Просвещение, 1989. – 320 с.

4. Хлущевская О.А. Возрастные особенности адаптации организма

к воздействию свинца. – Lap Lambert Academic Publishing, 2014. – 162 с.

5. Карашашева Д.Б. Пространственное ориентирование потомства свинца индуцированных животных в постнатальном онтогенезе при экспериментальной гиперактивности: магистер. дисс. – Павлодар, 2008., с. 234.

Information about author:

1. Galina Khimich - Candidate of Biology, Full Professor, Academician of the International Academy of Informatization, Innovative University of Eurasia; address: Kazakhstan, Pavlodar city; e-mail: galinahimich@mail.ru

2. Oksana Khluchshevskaya - Candidate of Biology, Associate Professor, Corresponding Member of the International Academy of Informatization, Innovative University of Eurasia; address: Kazakhstan, Pavlodar city; e-mail: oksana.xlushhevskaya@mail.ru

