

УДК 616.441

**ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА НА ПОКАЗАТЕЛИ
ОКСИМЕТРИИ В СОДЕРЖАНИИ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В СЛЮНЕ**

*****В.Р.Долгих, *Н.Н.Максимюк, *А.В.Попова, *А.С.Клыбан, **Н.И.Яблочкина**

**IMPACT OF EXPERIMENTAL IMMOBILIZATION STRESS ON OXIMETRY INDICATORS IN
CONTENT OF NITROGEN COMPOUNDS IN SALIVA**

*****V.R.Dolgikh, *N.N.Maksimyuk, *A.V.Popova, *A.S.Klyban, **N.I.Yablochkina**

**Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, **Казахский национальный медицинский университет имени С.Д.Асфендиярова, pnt93@ya.ru*

В эксперименте проведено исследование влияния иммобилизационного стресса на содержание кислорода в слизистой оболочке ротовой полости и изменение удельного веса азотсодержащих соединений в структуре остаточного азота в слюне через 120 минут после воздействия стрессора. Установлено, что по данным оксиметрии через 120 минут после воздействия иммобилизационного стресса сохраняется достоверное уменьшение содержания кислорода в слизистой оболочке полости рта. На этом фоне отмечается достоверное увеличение удельного веса азотсодержащих соединений в слюне по сравнению с показателями до иммобилизационного стресса. Полученные результаты свидетельствуют о преимущественном анаэробном катаболизме в слизистой оболочке ротовой полости на фоне нарушения транспорта кислорода вследствие воздействия иммобилизационного стресса. Целесообразно продолжить исследования в этом направлении.

Ключевые слова: *эмоциональный стресс, биологический стресс, оксиметрия, азотистый баланс, анаэробный катаболизм*

The current study is planned to study the effect of immobilization stress on the oxygenation in the oral mucosa and the specific gravity of nitrogen-containing compounds in the residual saliva 120 minutes after the stress exposure. Decreased level of oxygen in the oral mucosa was reported to remain 120 minutes post-stress. There is a significant increase in the specific gravity of nitrogen-containing compounds in saliva, as compared to the indices before immobilization stress. The obtained results testify to the predominant anaerobic catabolism in the mucous membrane of the oral cavity accompanied by the violation of oxygen transport capacity because of immobilization stress. Continued research in this direction is very promising.

Keywords: *emotional stress, biological stress, oximetry, nitrogen balance, anaerobic catabolism*

Г.Селье (1936) сформулировал концепцию общего адаптационного синдрома, развивающегося вне зависимости от природы интенсивного воздействия на организм [1], что явилось точкой отсчета в изуче-

нии стресса в различных областях человеческого знания [2]. При этом с течением времени произошла трансформация взглядов на природу стресса, который сначала рассматривался только как биологический

феномен и смещение фокуса внимания на сочетанное воздействие физиологических и психологических факторов при развитии ответной реакции на стрессор. Так как любое физиологическое воздействие не только у человека, но и у животных приобретает эмоциональную окраску [3, 4].

Более того, интенсивное эмоциональное воздействие неизбежно влияет на физиологическое состояние организма. Так, даже стресс беременных оказывает влияние на формирование копинг-стратегий у плода и новорожденного, закладывающихся на биохимическом, то есть физиологическом уровне [5].

Учитывая, что современный образ жизни сопровождается неуклонным ростом информационной и эмоциональной нагрузки на центральную нервную систему, а социальные нормы блокируют физиологическую активную реакцию на стресс в виде «борьба-бегство», создаются предпосылки для дискоординации психологической и физиологической реакции организма на воздействие внешних воздействий.

Следует отметить, что механизмы воздействия психоэмоционального стресса и его последствия мало изучены и представляют как фундаментальный, так и прикладной интерес для биологии, психофизиологии и медицины [6, 7].

Учитывая, что при интенсивном воздействии стрессора разнонаправленная системная реакция организма, сопровождающаяся дискоординацией функции кардиореспираторной системы, нейрогуморальной регуляции, что сопровождается не только изменением психологического состояния, но и, что особенно важно, нарушением транспорта кислорода к органам и тканям.

Стрессовая реакция осуществляется путем активации гипоталамо-симпато-адреномедулярной, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и ренин-ангиотензиновой систем [7]. При этом высвобождаются «гормоны стресса» — катехоламины, кортикостероиды, глюкагон, гормон роста, ренин, возрастает содержание гормона стресса кортизола, что активизирует кардиоваскулярную систему [8].

В эксперименте примером не только биологического, но и психоэмоционального воздействия является иммобилизационный стресс [9].

В то же время, основной акцент в экспериментальных исследованиях уделяют влиянию психологического стресса на функциональное состояние органов и систем организма [9, 10], но состояние периферического кровообращения недостаточно изучено и требует уточнения.

Цель. Изучить изменение состояния периферического транспорта кислорода в слизистой оболочке ротовой полости и изменение количества азотсодержащих соединений в слюне на фоне непосредственного воздействия и в период последствия экспериментального иммобилизационного стресса.

Материалы и методы исследования. В основу нашей работы был положен анализ изменения показателей оксиметрии у 15 беспородных собак весом 9,3—12,8 кг до начала воздействия и на фоне моделирования иммобилизационного стресса и через 120 минут после завершения его действия.

Во время проведения исследования собаки находились в виварии, в стандартных условиях, в соответствии с «Правилами лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ» (ГОСТ 3 51000.3-96 и 51000.4-96) и Приказа МЗ РФ №267 от 19.06.2003г. «Об утверждении правил лабораторной практики» (GLP). Исследования проводили в соответствии с принципами гуманного обращения с животными и под наблюдением врачей городской ветеринарной клиники (Великий Новгород).

Иммобилизационный стресс моделировали фиксируя животное на спине на специальном столике в течение 6 часов [10]. Это обеспечивало одновременное воздействие и психологического и биологического стрессора.

Критериями для анализа являлись показатели оксиметрии в зоне зубодесневых складок нижней губы до моделирования стресса и через 120 минут после воздействия иммобилизационного стресса. Оксиметрию проводили с использованием отражающего датчика 8000 R отражающего типа с одноразовыми насадками производство фирмы Nonin (США).

Параллельно производили забор слюны для исследования и определения содержания в ней остаточного азота, креатинина, мочевины, мочевой кислоты, что позволяло определить коэффициент $K_{АСС/ОА}$, отражающего удельный вес азотсодержащих соединений в структуре остаточного азота по формуле:

$$ОА - М - Кр - МК$$

$$K_{АСС/ОА} = \frac{АСС}{ОА}$$

ОА

где ОА — остаточный азот, М — мочевина, Кр — креатинин, МК — мочевая кислота [11]. При увеличении удельного веса азотсодержащих соединений (АСС) по отношению к остаточному азоту после моделирования иммобилизационного стресса, по сравнению с показателями до него диагностируют локальный анаэробный катаболизм белка.

На фоне активации симпато-адреналовой системы и выброса катехоламинов под воздействием иммобилизационного стресса развивается периферический ангиоспазм. На этом фоне нарушается транспорт кислорода к периферическим тканям, следствием чего является повышенное образование АСС. При этом даже после воздействия иммобилизационного стресса регрессия периферического ангиоспазма происходит постепенно, поэтому определение pO_2 через 2 часа позволяет оценить периферический транспорт кислорода после него.

Следует отметить, что определение удельного веса АСС в структуре ОА позволяет оценить, как влияет изменение периферического транспорта кислорода на особенности локального катаболизма белка в слизистой оболочке ротовой полости.

Статистическую обработку полученных данных производили с использованием методов вариационной статистики, рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m) и по формуле и таблице Стьюдента определяли досто-

верность различий результатов оксиметрии, полученных на фоне воздействия и в период последействия иммобилизационного стрессора.

Результаты исследования. При проведении оксиметрического исследования до начала моделирования иммобилизационного стресса было установлено, что показатели pO_2 колебались от 98,8% до 99,4% ($M \pm m = 99,03 \pm 0,11\%$).

Через 2 часа после ИС показатели оксиметрии pO_2 колебались от 96,4% до 96,9% ($M \pm m = 96,67 \pm 0,23\%$).

Полученные результаты свидетельствовали о достоверном снижении содержания кислорода pO_2 в слизистой оболочке ротовой полости после ИС по сравнению с показателями до его воздействия ($P < 0,05$).

Параллельное исследование удельного веса содержания АСС в структуре ОА в слюне показало, что до моделирования ИС показатели коэффициента $K_{АСС/ОА}$ составляли $0,39 \pm 0,02$, а через 120 минут после воздействия стрессора они возросли до $0,63 \pm 0,03$. При этом различия между показателями до и после воздействия ИС были достоверными ($P < 0,05$).

Таким образом, на фоне воздействия ИС развивается периферический ангиоспазм, приводящий к снижению содержания кислорода не только во время, но и после воздействия стрессора, что подтверждается достоверным ($P < 0,05$), снижением содержания кислорода pO_2 в слизистой оболочке ротовой полости при проведении оксиметрии через 120 минут после ИС. На фоне нарушения кислородтранспортной функции при воздействии ИС происходит преобладание анаэробного катаболизма белков в слизистой оболочке ротовой полости, что подтверждается достоверным увеличением коэффициента $K_{АСС/ОА}$, отражающим удельный вес АСС в структуре ОА.

Соответственно, представляется перспективным продолжать исследования в этом направлении.

1. Selye H. A Syndrome produced by Diverse Nocuous Agents // Nature. 1936 4 July. Vol. 138. P. 32. doi:10.1038/138032a0.
2. Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции. 2-е изд. СПб.: Питер, 2012. 256 с.
3. Salekhov S.A., Gordeev M.N., Salekhova Y.S., Korabelnikova I.A. Influence of emotional and informational factors in implementation of coping strategies in psychological stress // ISJ Theoretical & Applied Science. 2015. Vol. 11 (31). P. 147-154. soi:1.1/TAS-11-31-24. doi:10.15863/TAS.2015.11.31.246.
4. Физиологические механизмы учебной деятельности студентов: учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования / Под ред. К.В.Судакова. М.: Русский врач, 2007. 150 с.
5. Salekhov S.A., Esaulov V.I., Yablochkina S.O. Influence of expectant mothers negative stress on coping strategy and their energy supply forming // ISJ Theoretical & Applied Science. 2015. Vol. 10 (30). P. 111-116. soi:1.1/TAS-10-30-24. doi:10.15863/TAS.2015.10.30.24.
6. Филаретова Л.П. Стресс в физиологических исследованиях // Рос. физиол. журн. им. И.М.Сеченова. 2010. Т. 96.

№ 9. С. 924-935.

7. Datson N.A., van den Oever J.M., Korobko O.B. et al. Previous history of chronic stress changes the transcriptional response to glucocorticoid challenge in the dentate gyrus region of the male rat hippocampus // Endocrinology. 2013. Vol. 154. Iss. 9. P. 3261-3272.
8. Nostramo R., Tillinger A., Serova L. et al. Bradykinin B2 receptor in the adrenal medulla of male rats and mice: glucocorticoid-dependent increase with immobilization stress // Endocrinology. 2013. Vol. 154. Iss. 10. P. 3729-3738.
9. Абдувахабова Н.А., Аскарьянц В.П. Влияние иммобилизационного стресса на активность и топографию энтерических ферментов на фоне введения феназепам // Медицина и здравоохранение: материалы IV Междунар. науч. конф. (Казань, май 2016 г.). Казань: Бук, 2016. С. 9-11.
10. Солин А.В., Корозин В.И., Ляшев Ю.Д. Гепатопротективное действие регуляторных пептидов при иммобилизационном стрессе // Научные ведомости. 2012. № 22(141). Вып. 20. С. 123-126.
11. Салехов С.А. и соавт. Способ диагностики эндогенной интоксикации при реперфузионном синдроме после восстановления артериального кровообращения / (РФ). № 2640187; Опубл. 26.12.2017. Бюл. № 36.

References

1. Selye H. A Syndrome produced by Diverse Nocuous Agents. Nature, 1936 4 July, vol. 138, p. 32. doi:10.1038/138032a0.
2. Shcherbatykh Yu.V. Psikhologiya stressa i metody korrektsii [Psychology of stress and methods of correction]. Saint Petersburg, 2012. 256 p.
3. Salekhov S.A., Gordeev M.N., Salekhova Y.S., Korabelnikova I.A. Influence of emotional and informational factors in implementation of coping strategies in psychological stress. ISJ Theoretical & Applied Science, 2015, vol. 11 (31), pp. 147-154. soi:1.1/TAS-11-31-24. doi:10.15863/TAS.2015.11.31.246.
4. Sudakov K.V., ed. Fiziologicheskie mekhanizmy uchebnoy deyatel'nosti studentov: uchebnoe posobie dlya sistemy poslevuzovskogo professional'nogo obrazovaniya [Physiological mechanisms of students' learning activity: a textbook for the post-graduate students]. Moscow, 2007. 150 p.
5. Salekhov S.A., Esaulov V.I., Yablochkina S.O. Influence of expectant mothers negative stress on coping strategy and their energy supply forming. ISJ Theoretical & Applied Science, 2015, vol. 10 (30), pp. 111-116. soi:1.1/TAS-10-30-24. doi:10.15863/TAS.2015.10.30.24.
6. Filaretova L.P. Stress v fiziologicheskikh issledovaniyakh [Stress in physiological studies]. Ros. fiziol. zhurn. im. I.M.Sechenova, 2010, vol. 96, no. 9, pp. 924-935.
7. Datson N.A., van den Oever J.M., Korobko O.B. et al. Previous history of chronic stress changes the transcriptional response to glucocorticoid challenge in the dentate gyrus region of the male rat hippocampus. Endocrinology, 2013, vol. 154, iss. 9, pp. 3261-3272.
8. Nostramo R., Tillinger A., Serova L. et al. Bradykinin B2 receptor in the adrenal medulla of male rats and mice: glucocorticoid-dependent increase with immobilization stress. Endocrinology, 2013, vol. 154, iss. 10, pp. 3729-3738.
9. Abdvakhabova N.A., Askar'yants V.P. Vliyanie immobilizatsionnogo stressa na aktivnost' i topografiyu ehnteral'nykh fermentov na fone vvedeniya fenazepam [Influence of immobilization stress on the activity and topography of enteric enzymes after administration of phenazepam]. Proc. of "Meditsina i zdravookhranenie IV" (Kazan', may 2016 g.). Kazan', 2016, pp. 9-11.
10. Solin A.V., Korozin B.I., Lyashev YU.D. Gepatoprotektivnoe deystvie regulatorynykh peptidov pri immobilizatsionnom strasse [Hepatoprotective effect of regulatory peptides in immobilization stress]. Nauchnye vedomosti, 2012, no. 22 (141), iss. 20, pp. 123-126.
11. Salekhov S.A. et al. Sposob diagnostiki ehndogennoy intoksikatsii pri reperfuzionnom sindrome posle vosstanovleniya arterial'nogo krovoobrashcheniya [Method for endogenous intoxication diagnostics in case of reperfusion syndrome after arterial circulation restoration]. Patent RF, no. 2640187, 2017.