

## **АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ КАТЕХОЛАМИНОВ В МОЧЕ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА<sup>1</sup>**

*Е.В. Нестерова\** ORCID: [0000-0001-8467-2514](https://orcid.org/0000-0001-8467-2514)

*Ф.А. Бичкаева\** ORCID: [0000-0003-2970-4469](https://orcid.org/0000-0003-2970-4469)

*Р.А. Кочкин\*\** ORCID: [0000-0003-1844-0197](https://orcid.org/0000-0003-1844-0197)

\*Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики  
имени академика Н.П. Лаверова Российской академии наук  
(г. Архангельск)

\*\*Научный центр изучения Арктики  
(Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард)

Климат высоких широт оказывает негативное влияние на организм человека и приводит к существенным перестройкам физиологических систем. Установлено, что ключевую роль в адаптации к холоду играет симпатoadреналовая система. В исследовании принимали участие 198 мужчин и женщин зрелого возраста (22–35, 36–45, 46–60 лет) – жители Ямало-Ненецкого автономного округа (г. Надым, с. Толька, с. Красноселькуп и с. Сёяха). В моче флуориметрическим методом анализа были определены катехоламины (адреналин и норадреналин). Установлены разнонаправленные изменения в содержании адреналина и норадреналина в зависимости от пола и возраста: у женщин максимальный уровень гормонального компонента симпатoadреналовой системы отмечался в возрасте 36–45 лет, а у мужчин, наоборот, в данном возрасте уровень адреналина имел минимальное значение, при этом содержание медиаторного компонента симпатoadреналовой системы находилось в пределах физиологической нормы у лиц обоего пола. Вместе с тем у 46–60-летних мужчин и женщин установлено повышение активности медиаторного звена симпатoadреналовой системы относительно других возрастных групп, с максимальным уровнем норадреналина у 67 % мужчин и 45 % женщин. Для оценки баланса гормонального и медиаторного компонентов симпатoadреналовой системы определялось соотношение экскреции норадреналина и адреналина. Отмечено, что у женщин в возрасте 22–35 и 36–45 лет данное соотношение практически не различалось, тогда как у женщин 46–60 лет оно было статистически значимо выше. У мужчин в возрасте 36–45 лет выявлено статистически значимо низкое значение данного соотношения по сравнению с другими возрастными группами.

---

<sup>1</sup>Работа выполнена в соответствии с планом ФНИР ФГБУН ФИЦКИА РАН по теме «Изучение адаптивных возрастных эндокринно-метаболических перестроек у жителей арктических территорий» (№ гос. регистрации АААА-А15-115122810187-7).

**Ответственный за переписку:** Нестерова Екатерина Васильевна, адрес: 163001, г. Архангельск, просп. Ломоносова, д. 249; e-mail: [Ekaterina29reg@mail.ru](mailto:Ekaterina29reg@mail.ru)

**Для цитирования:** Нестерова Е.В., Бичкаева Ф.А., Кочкин Р.А. Анализ содержания катехоламинов в моче у мужчин и женщин Ямало-Ненецкого автономного округа // Журн. мед.-биол. исследований. 2019. Т. 7, № 4. С. 420–426. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.4.420

**Ключевые слова:** катехоламины, симпатoadреналовая система, мужчины, женщины, Ямало-Ненецкий автономный округ.

Катехоламины относятся к биогенным моноаминам, являясь гормонами и медиаторами симпатoadреналовой системы. Адреналин – «гормон тревоги», норадреналин и дофамин как медиаторы нервных процессов участвуют в формировании общего адаптационного синдрома начиная с самого первого этапа воздействия возбуждающего агента. Биологическая активность катехоламинов заключается в их способности воздействовать на интенсивность метаболических процессов в тканях, а также на функциональное состояние органов и систем. Ведущим звеном в механизмах адаптации организма к стрессовой реакции является реакция симпатoadреналовой системы. Активация симпатoadреналовой системы сопровождается мобилизацией ее резервных возможностей и создает хорошие предпосылки для обеспечения жизнедеятельности организма в неблагоприятных условиях окружающей среды [1–4].

Климат Крайнего Севера, определяемый многими исследователями как дискомфортный, суровый и даже экстремальный, предъявляет повышенные требования к организму человека [1, 3, 5]. Погодные условия Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО), характеризующиеся резкими изменениями в течение года, длительной и суровой зимой с сильными бурями и частыми метелями, могут вызывать холодовой стресс. Несомненно, это представляет собой значимую нагрузку для организма проживающих здесь людей и способствует развитию перестроек многих физиологических систем [1–5].

Вместе с тем на физиологическое состояние организма могут влиять не только погодные условия, также немаловажную роль играет психоэмоциональное состояние человека. Установлено повышение эмоциональной напряженности, снижение эмоциональной стабильности под влиянием климатогеографических факторов Крайнего Севера [6]. В некоторых случаях как

адаптоген используется алкоголь. В умеренных количествах он может оказывать тонизирующее действие, снимать усталость, успокаивать при стрессе, однако неумеренное его потребление приводит к значительным изменениям в обменных процессах и функционировании физиологических систем [7].

По данным А.Н. Мартинчика и др., жители ЯНАО употребляют алкоголь в больших количествах, причем потребление алкоголя у мужчин значительно выше, чем у женщин [8]. Имеются данные о том, что хроническая алкогольная интоксикация сопровождается генерализованным повышением активности симпатoadреналовой системы [9], что приводит к активации перекисного окисления липидов в мембранах клеток скелетных мышц, миокарда и других тканей [2, 3].

Не вызывает сомнения, что симпатoadреналовая система и ее гормоны играют важную роль в обеспечении постоянства внутренней среды организма. Адренорецепторы артерий регулируют кровоток в периферических отделах, уменьшая или увеличивая теплоотдачу и прогрев тканей организма, что во многом и определяет выживаемость организма на холоде [1].

При изучении симпатoadреналовой системы у жителей высоких широт установлено расширение диапазона колебаний концентрации адреналина с выходом за пределы физиологических норм, при дисбалансе уровня норадреналина со смещением в сторону высоких значений, что, вероятно, связано с проявлением общей реакции на комплекс экстремальных климатических факторов Севера [5, 10].

Ранее нами была проанализирована возрастная динамика уровней катехоламинов у населения арктических и приарктических территорий Севера России, были установлены высокие значения концентрации адреналина, превышающие физиологическую норму, при

дисбалансе норадреналина у жителей обоих регионов [10, 11]. В то же время уровень катехоламинов (адреналина и норадреналина) в зависимости от пола у жителей высоких широт исследован недостаточно. В связи с этим целью работы явилось изучение особенностей содержания катехоламинов у мужчин и женщин – жителей ЯНАО разного возраста.

**Материалы и методы.** В 2017–2018 годах обследованы 198 человек в возрасте 22–60 лет – постоянные жители ЯНАО (г. Надым, с. Толька, с. Красноселькуп и с. Сёяха). Испытуемые были разделены на три возрастные группы согласно периодам зрелого возраста: 1) 22–35 лет (женщины: средний возраст ( $M \pm SD$ ) – 31,1±4,1 лет,  $n = 47$ ; мужчины: 29,7±4,5 лет,  $n = 15$ ); 2) 36–45 лет (женщины: 40,9±2,8 лет,  $n = 47$ ; мужчины: 41,6±2,9 лет,  $n = 12$ ); 3) 46–60 лет (женщины: 52,7±3,9 лет,  $n = 58$ ; мужчины: 54,1±3,9 лет,  $n = 19$ ).

Исследование проводилось с информированного согласия участников и в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной Медицинской Ассоциации об этических принципах проведения медицинских исследований (2013 г.).

Сбор мочи осуществлялся утром. Концентрации адреналина (А) и норадреналина (НА) определялись флуоресцентным методом на анализаторе биожидкостей «ФЛЮОРАТ-02-АБЛФ-Т» («Люмэкс», Россия), соотношение норадреналина к адреналину (коэффициент НА/А) – расчетным методом.

Статистический анализ результатов исследования проводился с применением пакетов прикладных программ Microsoft Excel 2010 и SPSS Statistics 22.0 для Windows. Полученные выборки проверялись на нормальность распределения с помощью теста Шапиро–Уилка. Использовались непараметрические методы анализа: критерии Манна–Уитни и Фишера для выявления различных частот встречаемости отклонений исследуемых параметров от физиологической нормы. Данные представлены медианой, а также 25- и 75-м перцентилями. Статистически значимыми считались изме-

нения при вероятности ошибочного принятия нулевой гипотезы  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Анализ содержания адреналина в моче взрослого населения ЯНАО установил, что наибольший его уровень наблюдается у мужчин первой возрастной группы – 110,91 [38,79; 196,96] нмоль/сут, тогда как у женщин в этом возрасте экскреция данного гормона соответствует значениям физиологической нормы и равна 58,64 [32,99; 115,47] нмоль/сут. Анализ частоты встречаемости отклонений содержания адреналина от физиологической нормы выявил превышение нормы у 54 % обследованных мужчин и 44 % женщин, значений ниже нормы не установлено.

В возрастной группе 36–45 лет наблюдалась противоположная динамика в содержании гормонального компонента симпатoadреналовой системы. Установлено, что в данном возрасте у мужчин уровень адреналина снижается до 67,26 [24,61; 140,66] нмоль/сут, а у женщин, наоборот, увеличивается по сравнению с первой возрастной группой и имеет значения, выходящие за пределы физиологической нормы, – 89,81 [41,45; 150,36] нмоль/сут. Частота встречаемости высокого содержания адреналина у женщин 36–45 лет повышается до 51 %, а у мужчин, наоборот, снижается до 40 % по сравнению с первой группой.

В возрасте 46–60 лет у мужчин экскреция адреналина незначительно увеличивается – 76,78 [48,67; 130,92] нмоль/сут, у женщин снижается и находится в пределах физиологической нормы – 59,87 [21,88; 125,75] нмоль/сут. Доля концентраций адреналина, превышающих норму, в этой возрастной группе составила 47 % у мужчин и 50 % у женщин.

Реактивность медиаторного звена симпатoadреналовой системы, определяемая по экскреции норадреналина, у женщин ЯНАО в первой возрастной группе ниже, чем у мужчин, – 159,9 [11,61; 315,03] и 177,7 [113,31; 364,49] нмоль/сут соответственно. Количество женщин и мужчин с высоким содержанием норадреналина составило 32 и 36 % соответственно, содержание норадреналина

ниже физиологической нормы отмечено у 13 % женщин.

В группе 36–45 лет у женщин и мужчин установлено незначительное понижение уровня норадреналина – 150,5 [77,1; 288,6] и 117,49 [49,9; 191,3] нмоль/сут соответственно. Содержание норадреналина выше физиологической нормы было установлено у 34 % женщин и 10 % мужчин, ниже физиологической нормы – у 15 % женщин и 20 % мужчин.

В возрасте 46–60 лет отмечено значительное повышение активности медиаторного звена симпатoadреналовой системы по сравнению с группой 22–35 лет как у женщин, так и у мужчин – уровень норадреналина составил 206,66 [110,17; 343,47] и 344,29 [80,21; 425,23] нмоль/сут соответственно ( $p < 0,05$ ). Частота встречаемости высокого содержания норадреналина у женщин – 45 %, у мужчин – 67 % ( $p < 0,05$ ). Несмотря на высокий уровень норадреналина в данной возрастной группе, частота встречаемости низких значений этого гормона была установлена у 5 и 20 % женщин и мужчин соответственно.

Для оценки баланса гормонального и медиаторного компонентов симпатoadреналовой системы определялось соотношение экскреции норадреналина и адреналина (по коэффициенту НА/А). Отмечено, что у женщин в возрасте 22–35 и 36–45 лет коэффициент НА/А практически не различался – 2,44 [0,99; 7,22] и 2,23 [0,78; 5,34] у. е. соответственно. В то же время у женщин в возрасте 46–60 лет этот коэффициент статистически значимо выше, чем у предыдущих возрастных групп, и равен 3,39 [1,59; 7,96] у. е. ( $p < 0,05$ ). У мужчин в возрасте 36–45 лет коэффициент НА/А имеет статистически значимо низкие значения по сравнению с третьей возрастной группой (1,35 [0,52; 8,69] у. е. против 3,81 [1,31; 6,12] у. е.), у представителей которой установлено максимальное значение данного коэффициента ( $p = 0,000$ ).

**Обсуждение.** Катехоламины активируют систему «гипоталамус–гипофиз–надпочечники», обеспечивают метаболические адаптивные реакции организма на стрессовые воздей-

ствия, эмоциональную и физическую нагрузку [2, 12].

Известно, что адаптивные перестройки организма в условиях Севера, связанные с активацией симпатoadреналовой системы, способствуют экономному использованию энергетического материала. Так, повышенная активность симпатической нервной системы при холодовом воздействии приводит к вазоконстрикции и росту высвобождения жирных кислот из жировой ткани, которые используются в качестве энергетических субстратов, увеличивая уровень глюкозы в крови [13–15].

В нашем исследовании выявлены колебания в уровне катехоламинов у мужчин и женщин ЯНАО. Высокая активность гормонального компонента симпатoadреналовой системы у мужчин в возрасте 22–35 лет, а у женщин – в 36–45 лет может быть связана, с одной стороны, с воздействием на организм экстремальных природно-климатических факторов Севера, с другой – с чрезмерным потреблением алкоголя лицами этих возрастных групп. Так, по данным А.Н. Мартинчика и др. [8], как раз в возрасте 30–40 лет наблюдается пик потребления алкоголя жителями Арктической зоны. Исключение составили мужчины 46–60 лет, у которых уровень норадреналина и коэффициент НА/А значительно выше, чем у представителей других возрастных групп, что может говорить о перестройке адаптационных механизмов, заключающейся в снижении содержания адреналина (возможно, это связано и с уменьшением употребления алкоголя), но повышении уровня норадреналина.

У женщин в возрасте 22–35 лет, в отличие от мужчин данного возраста, установлено снижение активности симпатoadреналовой системы, которое характеризуется низкими уровнями адреналина, норадреналина и пониженным коэффициентом НА/А; это может говорить об общем снижении резервных возможностей организма, а также выступать одним из критериев адаптации к неблагоприятным факторам.

На основании полученных результатов исследования у мужчин ЯНАО в возрасте 22–35 лет уровень адреналина имеет макси-



мальное значение по сравнению с мужчинами и женщинами других возрастных групп, с выходом за пределы физиологической нормы. Отмечено расширение диапазона колебаний в уровне адреналина с выходом за верхнюю границу нормы у 54 % мужчин и 44 % женщин в возрасте 22–35 лет. При этом содержание норадреналина у 46–60-летних мужчин было выше, чем у женщин в аналогичной группе и у мужчин других возрастов, а коэффициент НА/А в данной группе – статистически значимо выше по сравнению с предыдущими возрастными группами.

Выявленные у жителей ЯНАО изменения в функционировании симпатoadреналовой си-

стемы могут оказывать выраженное влияние на сердечно-сосудистую систему, проявляющееся, в частности, повышением как систолического, так и диастолического давления; способствовать перекисному окислению липидов, что приводит к повреждению клеточных мембран; повышать уровень сахара крови и свободных жирных кислот. Следовательно, высокая активация симпатoadреналовой системы у северян может быть фактором риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, сахарного диабета.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы

1. *Ананьев В.Н.* Холодовая адаптация и адренорецепторы // Успехи соврем. естествознания. 2010. № 11. С. 8–11.
2. *Бичкаева Ф.А.* Эндокринная регуляция метаболических процессов у человека на Севере. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 304 с.
3. *Васильев В.Н., Чугунов В.С.* Симпатико-адреналовая активность при различных функциональных состояниях человека. М.: Медицина, 1985. 270 с.
4. *Маслов Л.Н., Вычужанова Е.А.* Роль симпатoadреналовой системы в адаптации к холоду // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 2015. Т. 101, № 2. С. 145–162.
5. *Saxena A.R., Chamarthi B., Williams G.H., Hopkins P.N., Seely E.W.* Predictors of Plasma and Urinary Catecholamine Levels in Normotensive and Hypertensive Men and Women // J. Hum. Hypertens. 2014. Vol. 28, № 5. P. 292–297.
6. *Хаснулин В., Хаснулина А.* Стресс на Севере. Механизмы устойчивости к психоэмоциональному стрессу. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. 136 с.
7. *Захарченко В.М.* Пищевое поведение, ожирение и алкоголь // Сборник материалов к I междисциплинарному научному конгрессу «Человек и алкоголь – 2007». СПб.: Реноме, 2007. С. 44–52.
8. *Мартинчик А.Н., Кудрявцева К.В., Батулин А.К., Лобанов А.А.* Потребление алкоголя взрослым населением Арктической зоны и населением других природно-климатических зон // Науч. вестн. Ямало-Ненец. авт. округа. 2017. № 2(95). С. 39–43.
9. *Нужный В.П.* Механизмы и клинические проявления токсического действия алкоголя // Руководство по наркологии / под ред. Н.Н. Иванца. М.: Медпрактика-М, 2002. Т. 1. С. 74–93.
10. *Нестерова Е.В., Шенгоф Б.А., Баранова Н.Ф.* Сравнительная характеристика содержания адреналина и норадреналина в моче у взрослого населения приполярного и арктического регионов севера России // Вестн. урал. мед. акад. науки. 2014. № 2(48). С. 92–95.
11. *Нестерова Е.В.* Возрастные изменения катехоламинов в моче у населения арктических регионов // Бюл. Сев. гос. мед. ун-та. 2015. № 1(34). С. 161–164.
12. *Бородюк Н.Р.* Адаптация и гуморальная регуляция. М.: Мир, 2003. 151 с.
13. *Туписова Е.В., Молодовская И.Н.* Соотношение гормонов системы гипофиз – щитовидная железа с уровнем дофамина и циклического АМФ у мужчин Европейского Севера // Клин. лаб. диагностика. 2014. № 3. С. 52–56.
14. *Shalaby A., Eliwa K.A.A., Hassan A.M., El-Fiky M.* Sex Differences in Some Physiological Effects of Cold Season or Short-Term Cold Exposure in Adult Albino Rat // Endocrinol. Metab. Syndr. 2015. Vol. 4, № 1. Art. № 159.

15. Brown M.J., Macquin J. Catecholamine Neurotransmitters and the Heart // *Acta Med. Scand.* 1982. Vol. 211, № S600. P. 34–39.

## References

1. Anan'ev V.N. Kholodovaya adaptatsiya i adrenoretseptory [Cold Adaptation and Adrenoreceptors]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, 2010, no. 11, pp. 8–11.
2. Bichkaeva F.A. *Endokrinnaya regulyatsiya metabolicheskikh protsessov u cheloveka na Severe* [Endocrine Regulation of Metabolic Processes in Humans in the North]. Yekaterinburg, 2008. 304 p.
3. Vasil'ev V.N., Chugunov V.S. *Simpatiko-adrenalovaya aktivnost' pri razlichnykh funktsional'nykh sostoyaniyakh cheloveka* [Sympathoadrenal Activity in Various Functional States of Humans]. Moscow, 1985. 270 p.
4. Maslov L.N., Vychuzhanova E.A. Rol' simpatoadrenalovoy sistemy v adaptatsii k kholodu [Role of Sympatho-Adrenomedullar System in Adaptation to Cold]. *Rossiyskiy fiziologicheskiy zhurnal im. I.M. Sechenova*, 2015, vol. 101, no. 2, pp. 145–162.
5. Saxena A.R., Chamarthi B., Williams G.H., Hopkins P.N., Seely E.W. Predictors of Plasma and Urinary Catecholamine Levels in Normotensive and Hypertensive Men and Women. *J. Hum. Hypertens.*, 2014, vol. 28, no. 5, pp. 292–297.
6. Khasnulin V., Khasnulina A. *Stress na Severe. Mekhanizmy ustoychivosti k psikhoemotsional'nomu stressu* [Stress in the North. Mechanisms of Resistance to Psychoemotional Stress]. Saarbrücken, 2013. 136 p.
7. Zakharchenko V.M. Pishchevoe povedenie, ozhirenie i alkohol' [Eating Behaviour, Obesity and Alcohol]. *Sbornik materialov k I mezhdistsiplinarnomu nauchnomu kongressu "Chelovek i alkohol" – 2007* [Collected Papers for the 1st Interdisciplinary Scientific Congress "Man and Alcohol – 2007"]. St. Petersburg, 2007, pp. 44–52.
8. Martinchik A.N., Kudryavtseva K.V., Baturin A.K., Lobanov A.A. Potreblenie alkogolya vzroslym naseleniem Arkticheskoy zony i naseleniem drugih prirodno-klimaticheskikh zon [Alcohol Consumption Among the Adult Population of the Arctic Zone and the Population of Other Climatic Zones]. *Nauchnyy vestnik Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga*, 2017, no. 2, pp. 39–43.
9. Nuzhnyy V.P. Mekhanizmy i klinicheskie proyavleniya toksicheskogo deystviya alkogolya [Mechanisms and Clinical Manifestations of the Toxic Effects of Alcohol]. Ivants N.N. (ed.). *Rukovodstvo po narkologii* [Guide to Narcology]. Moscow, 2002. Vol. 1, pp. 74–93.
10. Nesterova E.V., Shengof B.A., Baranova N.F. Sravnitel'naya kharakteristika sodержaniya adrenalina i noradrenalina v moche u vzroslogo naseleniya pripolyarnogo i arkticheskogo regionov severa Rossii [Comparative Characteristic of Adrenaline and Noradrenaline Levels in the Urine in the Adult Population Living in Subpolar and Arctic Regions of the Russian North]. *Vestnik ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*, 2014, no. 2, pp. 92–95.
11. Nesterova E.V. Vozrastnye izmeneniya katekholaminov v moche u naseleniya arkticheskikh regionov [Age-Related Changes of the Urine Catecholamines in Population of the Arctic Regions]. *Byulleten' Severnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*, 2015, no. 1, pp. 161–164.
12. Borodyuk N.R. *Adaptatsiya i gumoral'naya regulyatsiya* [Adaptation and Humoral Regulation]. Moscow, 2003. 151 p.
13. Tipisova E.V., Molodovskaya I.N. Sootnoshenie gormonov sistemy gipofiz – shchitovidnaya zheleza s urovnem dopamina i tsiklicheskogo AMF u muzhchin Evropeyskogo Severa [The Ratio of Hormones of System "Hypophysis-Thyroid" with Level of Dopamine and Cyclic Adenosine Monophosphate of Males in European North]. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*, 2014, no. 3, pp. 52–56.
14. Shalaby A., Eliwa K.A.A., Hassan A.M., El-Fiky M. Sex Differences in Some Physiological Effects of Cold Season or Short-Term Cold Exposure in Adult Albino Rat. *Endocrinol. Metab. Synd.*, 2015, vol. 4, no. 1. Art. no. 159.
15. Brown M.J., Macquin J. Catecholamine Neurotransmitters and the Heart. *Acta Med. Scand.*, 1982, vol. 211, no. S660, pp. 34–39.

DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.4.420

*Ekaterina V. Nesterova*\* ORCID: [0000-0001-8467-2514](https://orcid.org/0000-0001-8467-2514)

*Fatima A. Bichkaeva*\* ORCID: [0000-0003-2970-4469](https://orcid.org/0000-0003-2970-4469)

*Ruslan A. Kochkin*\*\* ORCID: [0000-0003-1844-0197](https://orcid.org/0000-0003-1844-0197)

\*N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research, Russian Academy of Sciences  
(Arkhangelsk, Russian Federation)

\*\*Arctic Research Center  
(Salekhard, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, Russian Federation)

### ANALYSIS OF CATECHOLAMINE LEVELS IN THE URINE OF MEN AND WOMEN LIVING IN THE YAMALO-NENETS AUTONOMOUS OKRUG

As we know, the climate of high latitudes has a negative impact on the human body and leads to significant restructuring in its physiological systems. It has been established that the sympathoadrenal system plays a key role in adaptation to cold. This research involved 198 men and women aged 22–35, 36–45 and 46–60 years and living in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug (Nadym, Tolka, Krasnoselkup and Syoyakha). Catecholamines (adrenaline and norepinephrine) were determined in the urine by fluorimetric analysis. Multidirectional changes in the levels of adrenaline and norepinephrine depending on sex and age were revealed: in women the maximum level of the hormonal component of the sympathoadrenal system was noted at the age of 36–45 years, compared to other age groups, while in men at this age the level of adrenaline, on the contrary, had minimal values; the level of the mediator component of the sympathoadrenal system stayed within the physiological norm for both sexes. At the same time, 46–60-year-old men and women showed an increase in the activity of the mediator link of the sympathoadrenal system, compared to other age groups, with the maximum level of norepinephrine in 67 % of men and 45 % of women. To assess the balance between the hormonal and mediator components of the sympathoadrenal system, the ratio of norepinephrine excretion to adrenaline was determined. We found that in women aged 22–35 and 36–45 years, this ratio did not differ, while in women aged 46–60 years, it was statistically significantly higher. Men aged 36–45 years showed statistically significantly low values of this ratio, compared to other age groups.

**Keywords:** catecholamines, sympathoadrenal system, men, women, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug.

Поступила 04.06.2019

Принята 09.09.2019

Received 4 June 2019

Accepted 9 September 2019

---

**Corresponding author:** Ekaterina Nesterova, address: prosp. Lomonosova 249, 163001, Arkhangelsk, Russian Federation; e-mail: Ekaterina29reg@mail.ru

**For citation:** Nesterova E.V., Bichkaeva F.A., Kochkin R.A. Analysis of Catecholamine Levels in the Urine of Men and Women Living in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. *Journal of Medical and Biological Research*, 2019, vol. 7, no. 4, pp. 420–426. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.4.420