

ЛЮДМИЛА ИВАНОВНА ГЕРАСИМОВА

доктор медицинских наук, доцент кафедры физиологии человека и животных медицинского факультета ПетрГУ
gerasimova@petrsu.ru

УСИЛЕННАЯ ХОЛОД-ИНДУЦИРОВАННАЯ ВАЗОКОНСТРИКЦИЯ КАК ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК ПРИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ СЕВЕРА

Донозологическое состояние в условиях Севера характеризуется признаками дезадаптации к холоду и склонностью к вазоконстрикторным реакциям в форме усиленной холод-индуцированной вазоконстрикции. В обзоре обсуждаются патогенетические механизмы появления признаков дезадаптации к холоду.

Ключевые слова: адаптация к холоду, донозологические состояния, холод-ассоциированные симптомы, феномен Рейно

Проблема сохранения здоровья человека, проживающего в условиях Севера, остается актуальной на протяжении последнего времени, что связано с активным освоением территорий, увеличением миграционных процессов на территории России, повышением доли пожилого населения, в том числе в Северо-Западном регионе. Приспособление к условиям Севера обеспечивается системными изменениями нейро-гормональной регуляции, где ведущее значение имеют повышение участия адренергических механизмов и изменение тиреоидного статуса организма, а перестройка обмена веществ описывается как полярный адаптивный метаболический тип [6], [11], [24], [25].

Согласно современной концепции оценки и прогнозирования функционального состояния организма, предложенной академиком Р. М. Бавеским [4], [5], на границе между здоровьем и болезнью находится ряд переходных состояний организма, которые называются донозологическими, главная особенность которых заключается в снижении адаптационных возможностей.

Исследователями в области полярной медицины отмечено, что в условиях высоких широт

многие заболевания характеризуются ранним началом, неспецифичностью симптомов, большей распространенностю нарушения функционального состояния организма, чем в других климатических зонах [12], [13]. Значительное место в заболеваемости занимают болезни системного перенапряжения, снижается порог вредного воздействия на организм производственно-экологических факторов, и уменьшаются функциональные возможности организма к восстановлению нарушений гомеостаза [3], [12], [16], [21]. Таким образом, данные многочисленных исследований свидетельствуют о том, что для состояния здоровья населения, проживающего в регионах Севера, характерны системные проявление дезадаптации организма [1], [3], [12], [13], [16], [21].

Цель проведенного исследования заключалась в изучении роли механизмов, лежащих в основе дезадаптации к холоду, в развитии донозологических состояний человека в условиях Севера. С этой целью изучена роль холод-индуцированных сосудистых реакций как признаков напряженной адаптации к холоду [14], [20], [23], [27].

Нами был проведен ряд исследований по изучению частоты холод-ассоциированных симптомов в целом и холод-индуцированной вазоконстрикции в частности в группах с различной адаптированностью к условиям Севера [7], у лиц с хроническими заболеваниями [8], а также сопоставлено наличие холод-ассоциированных симптомов с состоянием вегетативной нервной системы на основе исследования параметров вызванного кожного вегетативного потенциала (ВКП) [9]. Для диагностики усиленной холод-индуцированной вазоконстрикции как одного из основных признаков высокой чувствительности к холodu использованы критерии начальных признаков феномена Рейно, поскольку оба симптома имеют общие механизмы развития [2], [10], [15], [26].

Холод-ассоциированные симптомы объединяют признаки отрицательного действия холода: изменения цвета открытых частей тела, нарушения чувствительности, боли в суставах, мышцах (дискомфорт), а также нарушения функции различных систем организма [16], [21]. Анкетирование с целью выявления холод-ассоциированных симптомов проведено с участием 288 человек, в том числе: 197 резидентов Северо-Западного региона России (71 м, 126 ж); 72 мигранта из южных регионов России (28 м, 44 ж); 19 мигрантов из стран Ближнего и Среднего Востока (19 м). Исследование показало, что среднее число симптомов, появляющихся во время действия холода, составляло $1,95 \pm 0,13$, сразу после действия холода — $1,45 \pm 0,10$. У женщин во всех группах среднее количество холод-ассоциированных симптомов было больше, чем у мужчин ($p < 0,05$). У мигрантов из более южных регионов отмечено более частое появление признаков неблагоприятного влияния холода ($p < 0,05$), особенно данная тенденция была характерна для мужчин.

Признаки усиленной холод-индуцированной вазоконстрикции в виде начальных проявлений феномена Рейно выявлены у 16 % опрошенных, что сопоставимо с данными в соответствующей возрастной группе, полученными на сопредельной территории Финляндии [21]. Данный симптом чаще наблюдался у женщин ($p < 0,05$) и у мигрантов из более южных регионов ($p < 0,05$). Поскольку в исследуемой группе практически отсутствовали заболевания, при которых наблюдается вторичный феномен Рейно, то данный симптом расценен нами как проявление болезни Рейно. В целом в группе преобладали симптомы, возникающие от прямого действия холода на периферические ткани: холод-индуцированная вазоконстрикция, крапивница, нарушения чувствительности, а также болевые ощущения в мышцах, суставах.

Для того чтобы установить значение холод-ассоциированных симптомов в качестве возможных факторов риска ухудшения здоровья людей в условиях холодного климата, проведено исследование частоты данных симптомов в группе лиц

с хроническими заболеваниями. В исследовании приняли участие 95 человек (44 м, 51 ж), находившихся на лечении в терапевтических отделениях стационаров г. Петрозаводска.

Исследование показало, что в группе больных с хроническими заболеваниями число симптомов, возникающих на холоде, было $3,17 \pm 0,14$, после действия холода — $1,70 \pm 0,10$, что достоверно больше, чем в группе практически здоровых лиц. Наибольшее количество холод-ассоциированных симптомов наблюдалось у лиц, имеющих заболевания системы кровообращения, дыхания и опорно-двигательного аппарата. В исследованной группе чаще встречалась усиленная холод-индуцированная вазоконстрикция, она составляла от 20 до 28 % в зависимости от характера патологии, и чаще наблюдалась холод-ассоциированные симптомы, возникающие на основе рефлекторных механизмов регуляции, например затруднения дыхания, боли в груди и аритмии ($p < 0,05$), что может отражать формирование патологической системы, связанной с дезадаптацией к холodu.

Исследование функционального состояния вегетативной регуляции у мигрантов по сравнению с постоянными жителями Севера и у лиц с усиленной холод-индуцированной вазоконстрикцией показало, что у мигрантов наблюдается снижение параметров ВКП, характеризующих трофотрофную активность, и повышение параметров, характеризующих эрготропную активность [9]. У лиц с усиленной холод-индуцированной вазоконстрикцией определяется уменьшение участия холинергических механизмов (снижением параметров 1-й фазы A1 и S1, $p < 0,05$) и повышение адренергической регуляции (рост параметров 2-й фазы A2 и S2, $p < 0,01$), что является признаком напряженной адаптации.

Результаты функциональных исследований соответствуют литературным данным о механизмах формирования феномена Рейно в качестве усиленной холод-индуцированной вазоконстрикции. Оба симптома расцениваются как проявления гиперреактивности сосудистой системы, которая опосредована постсинаптическими α_2C -адренорецепторами [14], [17], [22], [23]. Таким образом, выявленная нами повышенная активность сосудистых реакций в группах мигрантов и у людей с повышенной чувствительностью к холodu является признаком напряженной адаптации к холodu и служит фактором риска для населения, проживающего в условиях Севера [20], [21], [27].

Результаты, полученные нами, во многом совпадают с данными литературы. Исследованиями последних лет в области определения факторов риска для населения высоких широт показано, что распространность феномена Рейно составляет, по разным данным, от 0,5 до 20 % [19], [28], наблюдается зависимость частоты феномена Рейно от широты местности [15], [26], установлена связь между наличием данного

симптома и частотой холодовых повреждений (отморожений) [18], [29], а также возможность участия механизмов развития феномена Рейно в формировании соматических заболеваний человека [19]. Выявленные факты, а также то, что одним из факторов, участвующих в развитии холод-индуцированной вазоконстрикции и феномена Рейно, является усиление активности адренергических механизмов [14], [23], позволяют расценивать холод-ассоциированные симптомы в качестве признаков напряженной адап-

тации к холodu и факторов риска для населения, проживающего в условиях Севера [21].

Таким образом, холод-ассоциированные симптомы характеризуют состояние «предболезни», связанное с неадекватным обеспечением процесса долговременной адаптации к холodu. Холод-ассоциированные симптомы, возникающие на основе вазомоторных реакций (феномен Рейно), являются признаком повышения участия адренергических механизмов и напряженной адаптации организма к холodu.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Марачев А. Г., Милованов А. П. Патология человека на Севере. М.: Медицина, 1985. 416 с.
2. Алекперов Р. Т. Синдром Рейно // Лечащий врач. 2005. № 4. С. 46–48.
3. Афанасьева Р. Ф., Бурмистрова О. В. Холодовой стресс, критерии оценки, прогнозирование риска охлаждения человека // Безопасность жизнедеятельности. 2006. № 2. С. 16–21.
4. Баевский Р. М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. 2003. Т. 89. № 4. С. 473–487.
5. Баевский Р. М. Проблема оценки и прогнозирования функционального состояния организма и ее развитие в космической медицине // Успехи физиологических наук. 2006. Т. 37. № 3. С. 42–57.
6. Бойко Е. Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 190 с.
7. Герасимова Л. И. Влияние длительности проживания на Европейском Севере на частоту холод-ассоциированных симптомов // Вестник РУДН. 2000. № 3. С. 35–38.
8. Герасимова Л. И. Частота холод-ассоциированных симптомов у пациентов с терапевтической патологией // Вестник РУДН. 2003. Т. 24. № 5. С. 61–65.
9. Герасимова Л. И. Усиленная холод-индуцированная вазоконстрикция (феномен Рейно) как признак аварийного регулирования функций организма при адаптации к холodu // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2007. Т. 21. № 1. С. 40–42.
10. Гусева Н. Г. Кисти – зеркало феномена Рейно // Consilium medicum. 2005. Т. 7. № 2. Режим доступа к статье http://www.consilium-medicum.com/media/concilium/05_02/90.shtml, свободный. Аналог печатного издания.
11. Панин Л. Е. Полярный метаболический тип // Вопросы экологии человека в условиях Крайнего Севера. Новосибирск: Наука, 1979. С. 23–32.
12. Потапов А. И., Истомин А. В., Шушкова Т. С. и др. Гигиенические проблемы сохранения здоровья населения в экстремальных условиях Севера // Вестник Российской АМН. 2005. № 3. С. 19–23.
13. Хасулин В. И., Собакин А. К., Хасулин П. В., Бойко Е. Р. Подходы к районированию территории России по условиям дискомфорта окружающей среды для жизнедеятельности населения // Бюллетень СО РАМН. 2005. Т. 117. № 3. С. 106–111.
14. Bailey S. R., Mitra S., Flavahan S., Flavahan N. A. Reactive oxygen species from smooth muscle mitochondria initiate cold-induced constriction of cutaneous arteries // Amer. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol. 2005. Vol. 289. № 1. P. H243–50.
15. B lock J. A., Sequeira W. Raynaud's phenomenon // Lancet. 2001. Vol. 357. P. 2042–2049.
16. Campbell D. A., Kay S. P. What is cold intolerance? // J. Hand. Surg. (Br). 1998. Vol. 23. № 1. P. 3–5.
17. Cooke J. P., Marshall J. M. Mechanisms of Raynaud's disease // Vascular Medicine. 2005. Vol. 10. P. 293–307.
18. Ervasti O., Virokannas H., Hassi J. Frostbite in reindeer herders // Arct. Med. Res. 1991. Vol. 50 (Suppl. 6). P. 89–93.
19. Generini S., Kahaleh B., Matucci-Cerinic M. et al. Raynoud's phenomenon and systemic sclerosis // Ann. Ital. Med. Int. 1996. Vol. 11. № 3. P. 125–131.
20. Hassi J., Juoperi K., Reimes J. et al. Cold exposure and cold-related symptoms among Finns aged 25–64 years // 2nd Int. Conf. on Human–Environmental System. 1998. P. 271–274.
21. Hassi J., Raatikka V. P., Huurre M. Health-check questionnaire for subjects exposed to cold // Int. J. Circumpolar Health. 2003. Vol. 62. № 4. P. 436–443.
22. Herrick A. L. Pathogenesis of Raynaud's phenomenon // Rheumatology (Oxford). 2005. Vol. 44. № 5. P. 587–596.
23. Kanagy N. L. Alpha(2)-adrenergic receptor signaling in hypertension // Clin. Sci. 2005. Vol. 109. № 5. P. 431–437.
24. Leonard W. R., Snodgrass J. J., Sorenson M. V. Metabolic adaptation in Indigenous Siberian Populations // Annu. Rev. Anthropol. 2005. Vol. 34. P. 451–471.
25. Leppäläluoto J., Pääkkönen P., Korhonen I., Hassi J. Pituitary and autonomic responses to cold exposures in man // Acta Physiol. Scand. 2005. Vol. 184. P. 255–264.
26. Maricq H. R., Carpentier P. H., Weinrich M. C. et al. Geographic variation in the prevalence of Raynaud's phenomenon: A 5 region comparison // J. Rheumatol. 1997. Vol. 24. P. 879–889.
27. Maximov A. L., Koscheyev V. S. Thermal profile of the hands as an indicator of the human adaptation to extreme environments // VIII World Congress of ISAM. Moscow, 2006. P. 25–26.
28. Suter L. G., Murabito J. M., Felson M. T., Fraenkel L. The incidence and natural history of Raynaud's phenomenon in the community // Arthritis Rheum. 2005. Vol. 52. № 4. P. 1259–1263.
29. Virokannas H., Anttonen H. Risk of frostbite in vibration-induced white finger cases // Arct. Med. Res. 1993. Vol. 52. P. 69–72.