

учаться. В систематическом обзоре и метаанализе результатов исследований 6 когорт, включавших 2382712 чел., оценивалось влияние АГ на риск развития ХБП и терминальной почечной недостаточности. Анализ показал, что относительный риск развития этих состояний у женщин был на 23% ниже, чем у мужчин (ОР 0,77 [95% ДИ, 0,63–0,95]) [15]. Вероятно, выявленные в данном исследовании гендерные различия в большей мере обусловлены более неблагоприятным, чем у мужчин, профилем факторов риска у женщин (табл. 1-2).

Заключение. Результаты исследования свидетельствуют, что у 78% обследованных лиц с артериальной гипертензией наблюдается снижение функции почек. В целом у значительного числа участников наряду с имеющейся АГ есть дополнительные факторы риска, такие как ожирение и дислипидемии, способствующие развитию дисфункции почек. Обследованные женщины характеризуются более неблагоприятным профилем факторов риска хронических нефункционных заболеваний, что, вероятно, обуславливает большую долю женщин с признаками ХБП.

Следует отметить, что обследованная группа лиц с АГ со средним возрастом 60 лет представляет собой типичный срез реальной амбулаторной практики в районах Республики Саха (Якутия). Выявленная высокая частота нарушений функции почек у пациентов с АГ свидетельствует о не-

обходимости определения скорости клубочковой фильтрации в случае наличия артериальной гипертензии повсеместно, в том числе в труднодоступных местах компактного проживания коренного населения республики. Это позволит своевременно корректировать тактику немедикаментозной и медикаментозной терапии, мониторировать состояние почек и предупредить раннее развитие сердечно-сосудистых осложнений.

Литература

1. Ассоциация нефрологов. Клинические рекомендации. Хроническая болезнь почек (ХБП). <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/ckdru.pdf>
2. Association of Nephrologists. Clinical guidelines. Chronic kidney disease (CKD) (in Russ.) (in Russ.) Available from <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/ckdru.pdf>.
3. Российский статистический ежегодник. -М., 2020. -694 с.
4. Russian Statistical Yearbook. -2018. -694p. (in Russ.).
5. A meta-analysis on prehypertension and chronic kidney disease / Y. Li, P. Xia, L. Xu [et al.] // PLoS One. -2016;11(6):e0156575. DOI: 10.1371/journal.pone.0156575
6. A New Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate / A.S. Levey, L.A. Stevens, C.H. Schmid [et al.] // Ann. Intern. Med. 2009. Vol. 150, № 9. P. 604-612. doi.org/10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006
7. Chronic kidney disease and mortality risk: a systematic review / M. Tonelli, N. Wiebe, B. Culleton [et al.] // J Am Soc Nephrol. 2006 Jul;17(7):2034-47. doi: 10.1681/ASN.2005101085.
8. Evaluation of the CKD-EPI Equation in Multiple Races and Ethnicities / L.A. Stevens, M.A. Claybon, C.H. Schmid [et al.] // Kidney

Int. 2011 Mar; 79(5): 555-562. doi: 10.1038/ki.2010.462

9. Evaluation of the modification of diet in renal disease study equation in a large diverse population / L.A. Stevens, J. Coresh, H.I. Feldman, [et al.] // JASN. October 2007, 18 (10) 2749-2757 <https://doi.org/10.1681/ASN.2007020199>

10. Hypertension and prehypertension and prediction of development of decreased estimated GFR in the general population: a meta-analysis of cohort studies / C. Garofalo, S. Borrelli, M. Pacilio [et al.] // Am J Kidney Dis. 2016;67(1):89-97. DOI: 10.1053/j.ajkd.2015.08.027

11. Hypertension in chronic kidney disease: navigating the evidence / F.M. Tedla, A. Brar, R. Browne [et al.] // Int J Hypertens. 2011;2011:132405. doi: 10.4061/2011/132405.

12. Hypertension in CKD: Core Curriculum 2019 / E.Ku, B.J. Lee, J. Wei [et al.] // Am J Kidney Dis. 2019 Jul;74(1):120-131. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.12.044.

13. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney Int. Supplement 2013; 3:1–150.

14. Monhart V. Hypertension and chronic kidney diseases // Cor et Vasa, Vol. 55, Iss. 4, 2013, P. e397-e402, <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2013.07.006>.

15. Prehypertension and incidence of ESRD: a systematic review and meta-analysis / Y. Huang, X. Cai, J. Zhang [et al.] // Am J Kidney Dis. 2014;63(1):76–83. DOI: 10.1053/j.ajkd.2013.07.024.

16. Relationship between Blood Pressure and Incident Chronic Kidney Disease in Hypertensive Patients / R. Hanratty, M. Chonchol., E.P. Havranek [et al.] // Clin J Am Soc Nephrol. 2011 Nov; 6(11): 2605–2611. doi: 10.2215/CJN.02240311.

17. Weldegiorgis M. The impact of hypertension on chronic kidney disease and end-stage renal disease is greater in men than women: a systematic review and meta-analysis / M. Weldegiorgis, M. Woodward // BMC Nephrol. 21, 506 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12882-020-02151-7>

А.А. Мартынова, Р.Е. Михайлов

ОСОБЕННОСТИ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЕТЕЙ КОРЕННОГО И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗАПОЛЯРЬЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

DOI 10.25789/УМЖ.2021.74.26

УДК 612.017.2/ 574.24

В статье представлены результаты анализа вариабельности сердечного ритма детей дошкольного возраста (3-7 лет), проживающих в условиях Заполярья Европейской части России. Проведенная сравнительная оценка состояния сердечно-сосудистой системы детей дошкольного возраста пришлового и коренного населения в Мурманской области показала отсутствие ярко выраженных различий между этими контрастными группами. Наиболее выраженные отличия наблюдаются у представителей пришлового населения в более низких показателях спектральных характеристик (TP и HF), которые проявляются у детей независимо от типа вегетативной регуляции.

НИЦ медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике – филиал ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук (НИЦ МБП КНЦ РАН), г. Апатиты: **МАРТЫНОВА Алла Александровна** – к.б.н., с.н.с., зав. научным отделом, martynovaalla@medknc.ru, **МИХАЙЛОВ Роман Егорович** – м.н.с., mikhaylov@medknc.ru.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, дошкольники, Заполярье, коренное и пришлое население.

The article presents the results of analysis of heart rate variability in preschool children (3-7 years old) living in the Arctic region of the European part of Russia. A comparative assessment of the state of the cardiovascular system of pre-school children of the indigenous population and

newcomers in the Murmansk region showed that there were no pronounced differences between these contrasting groups. The more significant differences are observed in representatives of the newcomers at lower rates of spectral characteristics (TP and HF), which are manifested in children with all four types of vegetative regulation.

Keywords: heart rate variability, preschoolers, polar regions, indigenous and external populations.

Введение. Специфические природные условия проживания в высоких широтах представляют угрозу здоровью местного населения [3] и оказывают влияние на все уровни организма [2, 4, 5]. Одной из наиболее уязвимых когорт к воздействию окружающей среды являются дети, в особенности дошкольного возраста [7, 9]. Поэтому проведение ранней диагностики и выявление отклонений в сердечно-сосудистой системе (ССС) у детей дошкольного возраста в сложных климатических условиях позволит не только выделить предикторы срыва адаптации, но и помочь в разработке методов коррекции и повышения адаптационных возможностей организма.

Население Мурманской области представляет собой продукт сложной межэтнической гибридизации. Его можно разделить на две условные группы: коренное (саамов и поморов) и пришлое население. Несмотря на развивавшиеся в области на протяжении последних десятилетий процессы ассимиляции, население Ловозерского и Терского районов смогло сохранить свои этнические различия. Помимо этого, оно отличается контрастными условиями проживания и критической заболеваемостью детского и взрослого населения.

Сравнительная оценка показателей variability сердечного ритма детей коренного и пришлого населения данных районов позволит заложить основу не только теоретических представлений о механизмах адаптации человека в Арктике, но и методологии создания новых здоровьесберегающих технологий для областей высоких широт.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 347 детей в возрасте 3-6 лет из населенных пунктов Мурманской области: г. Апатиты, пгт Умба и п. Ловозеро. Всего было обследовано в г. Апатиты 117 детей, в пгт Умба – 108 детей и в п. Ловозеро – 122 ребенка. Исследование было проведено через совет по биоэтике НИЦ МБП ФИЦ КНЦ РАН. Законные представители детей были ознакомлены с целью и условиями исследования и дали свое письменное согласие на участие своего ребенка в данном исследовании.

Съем электрокардиограммы (ЭКГ) и variability сердечного рит-

ма (BCP) был проведен с применением комплекса КФС-01.001 «КАРДИОМЕТР-МТ». Анализ BCP проводили согласно стандартам, принятым Европейским обществом кардиологов и Североамериканским обществом электростимуляции и электрофизиологии в 1996 г. [12]. При анализе BCP учитывали временные показатели: RRNN (мс), SDNN (мс), RMSSD (мс), Aто, MхDMп, (мс), pNN50 (%) и спектральные: HF (high Frequency), LF (low Frequency), VLF (very Low Frequency) и TP (общей спектр мощности, мс²). Кроме того, оценивали индекс напряжения регуляторных систем SI (у.е.) [12].

Статистическая обработка данных проводилась с применением программного комплекса STATISTICA 10.0. Статистическая значимость межгрупповых различий определялась с помощью непараметрического U критерия Манна-Уитни, при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Оценку кардиогемодинамических показателей проводили с помощью анализа BCP и ЭКГ. По результатам ЭКГ из анализа BCP было исключено 30 чел. В связи с тем, что оценка усредненных показателей BCP исследуемых с различными типами регуляции считается не достоверной и может привести к ложной интерпретации результатов, нами было проведено определение порогов функциональной нормы показателей variability сердечного ритма (BCP) с учетом типа вегетативной регуляции, предложенный И.Н. Шлык [8]. Поэтому на первом этапе все дети были предварительно сгруппированы в 4 группы по типу вегетативной регуляции (BP): I тип – умеренное преобладание центральной регуляции, II тип – выраженное преобладание центральной регуляции; III тип – умеренное преобладание автономной регуляции; IV тип – выраженное преобладание автономной регуляции [8].

Анализ показателей variability сердечного ритма (BCP) показал, что статистически значимые различия между детьми коренного и пришлого населения по временным показателям BCP (RRNN, SDNN, RMSSD, Aто, pNN50, CV) выявлены не были (табл. 1). В основном значимые различия отмечаются только по

спектральным характеристикам BCP.

У детей с I типом регуляции (умеренное преобладание центрального контура) из г. Апатиты наблюдаются более низкие значения общего спектра мощности (TP, мс²) по сравнению с детьми из п. Ловозеро ($U=135,0$; $p < 0,022$) и пгт Умба ($U=4393,5$; $p < 0,024$). Такая же закономерность отмечается у детей с выраженным преобладанием центрального контура регуляции (II тип) $U=239,0$ ($p < 0,038$) и $U=4359,0$ ($p < 0,019$) соответственно. Снижение суммарной мощности (TP, мс²) происходит за счет более низких значений ее высокочастотной компоненты (HF, мс²).

В результате у детей из г. Апатиты (пришлого население) отмечаются снижение вклада в общий спектр мощности дыхательных волн (HF, мс²) и усиление вазомоторных (LF, мс²) (рисунков), что приводит к усилению симпатического влияния и снижению тонуса блуждающего нерва.

Таким образом, можно предположить, что у детей пришлого населения с преобладающим влиянием симпатической нервной системы (I и II типы) более сильно выражено напряжение регуляторных механизмов, проявляющееся в усилении стресс индекса SI, что ведет к снижению адаптационного потенциала. Выявление у детей II типа регуляции, прежде всего, служит маркером донозологических состояний, перенапряжения и переутомления. А также требует необходимости дополнительного медицинского обследования.

Умеренное преобладание автономного контура регуляции (III тип) характеризуется завершением совершенствования кардиорегуляторных механизмов, в результате чего показатели BCP именно этой группы принято считать физиологической нормой [1]. Статистически значимых различий по показателям BCP между детьми пришлого населения и коренного выявлено не было, но между с тем у детей из г. Апатиты отмечаются более низкие значения общего спектра мощности (TP, мс²) и его компонент HF, LF и VLF (мс²).

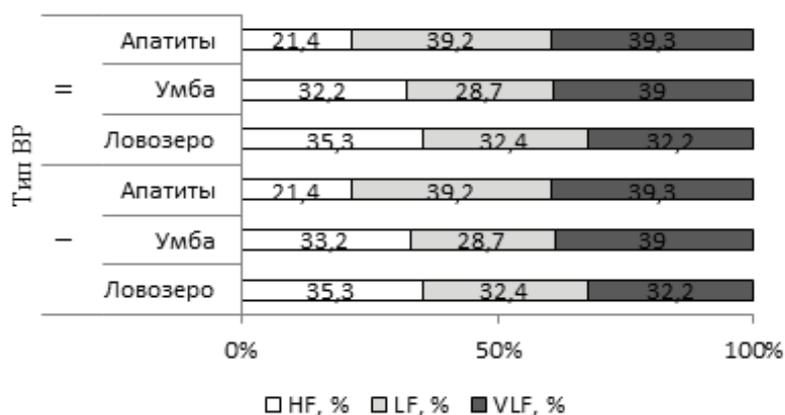
Сравнительный анализ детей с выраженным преобладанием автономного контура регуляции (IV тип) показал, что в данной группе наиболее выраже-

Таблица 1

Показатели ВСР у детей 3-6 лет, по типу вегетативной регуляции, (M±m)

| Тип ВСР | I | | | II | | | III | | | IV | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|
| | Ловозеро | Умба | Апатиты | Ловозеро | Умба | Апатиты | Ловозеро | Умба | Апатиты | Ловозеро | Умба | Апатиты |
| Кол-во | n=37 | n=30 | n=30 | n=10 | n=12 | n=15 | n=53 | n=41 | n=36 | n=15 | n=14 | n=24 |
| ЧСС, уд/ мин | 98,4 ±1,5 | 98,6 ±2,5 | 97,5 ±2,3 | 105,9 ±3,9 | 105,9 ±4,3 | 108,9 ±1,6 | 89 ±0,6 | 86,9 ±1,0 | 89,7 ±1,5 | 78,7 ±2,9 | 78,4 ±2,5 | 81,2 ±4,3 |
| RRNN, мс | 610,3 ±9,2 | 599,6 ±7,8 | 616,8 ±6,3 | 559,6 ±16,1 | 568,7 ±13,5 | 552,9 ±17,2 | 674,9 ±21,9 | 694,4 ±39,7 | 667,5 ±6,7 | 761,7 ±60,3 | 762,3 ±71,6 | 736,1 ±183,1 |
| Амо | 37,2 ±0,9 | 36,7 ±3,3 | 38,5 ±0,6 | 54,6 ±1,3 | 53,1 ±2,7 | 57,2 ±4,1 | 26,9 ±0,6 | 26,3 ±0,8 | 28,2 ±0,4 | 19,2 ±0,3 | 18,3 ±0,8 | 20,3 ±0,7 |
| SDNN, мс | 42,5 ±0,8 | 55,5 ±1,2 | 40,5 ±0,7 | 33,1 ±29,2 | 26,8 ±26,4 | 24,9 ±10,6 | 60,8 ±0,8 | 59,4 ±1,4 | 60,9 ±2,2 | 94,8 ±0,5 | 92,7 ±2,6 | 90,9 ±0,3*** |
| MxDMn, мс | 210,5 ±4,0 | 210,4 ±5,0 | 206,4 ±2,7 | 132,6 ±9,2 | 142,1 ±12,1 | 136,6 ±17,8 | 280,2 ±6,9 | 270,7 ±3,6 | 292,5 ±5,3 | 362,3 ±2,5 | 389,8 ±3,1 | 374,8 ±3,0 |
| RMSSD, мс | 37,7 ±2 | 36,9 ±2,7 | 36,6 ±1,1 | 21,9 ±6,8 | 20,5 ±6,0 | 18,7 ±5,9 | 61,3 ±4,0 | 61,8 ±6,5 | 61,5 ±9,5 | 101,9 ±3,6 | 101,7 ±2,8 | 98,3 ±6,4*** |
| pNN50, % | 16,9 ±2,3 | 16,4 ±3,2 | 15,4 ±2,8 | 3,6 ±6,6 | 3,0 ±3,1 | 2,2 ±4,6 | 38,2 ±5,2 | 38,4 ±1,1 | 35,8 ±1,7 | 61,5 ±5,2 | 60,6 ±5,3 | 57,2 ±8,0*** |
| TP, мс ² | 1683,4 ±47,7 | 1694,9 ±73,3 | 1563,7 ±63,9*** | 666,1 ±67,1 | 673,3 ±47 | 578,7 ±53,3*** | 3414,70 ±283,5 | 3444,50 ±205,8 | 2980,8 ±277,5 | 8707,7 ±3127,7 | 8157,7 ±3450,3 | 6607,6 ±1203,6*** |
| HF, мс ² | 599,9 ±51,2 | 563,3 ±51,2 | 411,7 ±36,8*** | 235,4 ±28,8 | 216,7 ±24,1 | 124,1 ±34,6*** | 1403,00 ±129,1 | 1234,50 ±84,7 | 1060,50 ±55,2 | 3952,5 ±479,8 | 3353,4 ±759,8 | 2776,6 ±826,0*** |
| LF, мс ² | 543,1 ±23,3 | 585,9 ±37,9 | 560,2 ±39,2 | 216,3 ±9,2 | 193,6 ±12,1 | 226,9 ±17,8 | 1188,20 ±129,1 | 1158,20 ±84,7 | 989,3 ±55,2 | 2629,0 ±271,4 | 2704,7 ±564,3 | 2416,9 ±784,4 |
| VLF, мс ² | 540,4 ±32,4 | 545,7 ±44,3 | 591,8 ±38,7 | 214,4 ±52,6 | 263,0 ±51,2 | 227,7 ±41,7 | 823,5 ±83,3 | 1051,8 ±91,0 | 931 ±121,6 | 2126,2 ±182,2 | 2099,6 ±287,4 | 1414,1 ±196,6 |
| IS, у.е. | 158,1 ±10,3 | 159,3 ±12,8 | 165,2 ±9,2 | 399,8 ±35,8 | 377,2 ±34,8 | 437,1 ±26,0 | 76,4 ±4,8 | 75,0 ±7,7 | 78,1 ±1,4 | 33,5 ±1,3 | 33,4 ±2,0 | 43,7 ±3,8 |

Примечание. Статистически значимые различия по Манна-Уитни: * – Ловозеро и Апатиты; ** – Умба и Апатиты;



Вклад спектральных показателей в общий спектр мощности (TP, ms²)

ны различия в показателях ВСР. Это может быть связано с тем, что для детей с IV типом регуляции характерна выраженная вариабельность сердечного ритма, которая определяется существенным преобладанием парасимпатических влияний на сердечный ритм и резко сниженной активностью

симпатических центров сосудистой регуляции [8], что может указывать на несовершенство центральной регуляции и вегетативные дисфункции. Особенно это выражено у детей из г. Апатиты (табл. 1). Значимость различий отмечается по суммарной мощности спектра (TP, мс²) по сравнению с детьми из

с. Ловозеро и Умбы (U=526,0 p<0,031 и U=182,0 p<0,001 соответственно) за счет снижения его высокочастотной компоненты HF, мс² (U=242,0 p<0,014 и U=453,0 p<0,024, соответственно). Снижение влияния парасимпатической системы на вегетативную регуляцию отражается в более низких значениях временных показателей SDNN (U=211,0 p<0,003; U=377,0 p<0,001), RMSSD (U=226,0 p<0,007; U=231,0 p<0,001) и pNN50% (U=226,0 p<0,007; U=211,0 p<0,001).

У 40% детей с IV типом ВР отмечается разброс значений MxDMn более 530 мс. Согласно данным И.Н. Шлык [8], такой разброс может свидетельствовать не только о выраженном включении автономной регуляции, но и о смещении водителя ритма и может трактоваться как несовершенство (незрелость) или дисфункция в состоянии регуляторных механизмов. Также ряд авторов отмечает, что у детей с избыточной парасимпатической активностью часто встречаемые аритмии

Таблица 2

Оценка распространённости ЭКГ синдромов у обследованных детей 3-6 лет, %

| МКБ-10* | Апатиты (n=117) | Умба (n=108) | Ловозеро (n=122) |
|--|-----------------|--------------|------------------|
| Другие нарушения проводимости (I45) | 2,6 | 1,9 | 2,5 |
| Предсердно-желудочковая [атриовентрикулярная] блокада и блокада левой ножки пучка [Гиса] (I44) | 8,5 | 4,6 | 5,7 |
| Фибрилляция/трепетание предсердий (I48) | 0,9 | - | - |
| Отклонения от нормы сердечного ритма (R00) | 3,4 | 0,9 | 0,8 |
| Другие нарушения сердечного ритма (I49) | 3,4 | 3,7 | 1,6 |
| Отклонения от нормы, выявленные при проведении функциональных исследований сердечно-сосудистой системы (R94.3) | 13,7 | 19,4 | 13,1 |

Примечание. Коды приведены согласно международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) <https://mkb-10.com/>

могут быть результатом дисрегуляции центральной и вегетативной нервной системы [8, 9]. Именно на эту группу приходится более 50% отклонений от нормы и патологий ЭКГ, связанных с нарушением ритма.

Многочисленные исследования показали, что различные нарушения и патологии сердечно-сосудистой системы связаны с вариабельностью сердечного ритма. Это позволяет использовать анализ нарушений ВСП в прогностических целях [11, 10]. Среди основных отклонений от нормы и патологических изменений ЭКГ у детей отмечались: нарушение ритма, АВ-блокада, нарушения внутрижелудочкового проведения (неполные и полные блокады) и т.д. (табл. 2).

Анализ электрокардиограмм среди обследованных детей показал, что вариант нормы ЭКГ варьирует от 47% (Апатиты) до 72% обследованных детей (Умба). Наибольший процент патологий (16%) выявлен у детей из г. Апатиты, что находит отражение в заболеваемости сердечно-сосудистой системы по области.

Таким образом, различия в показателях ВСП у детей коренного и пришлого населения проявляются в спектральных показателях (ТР и HF), что подтверждается ранее проведенными исследованиями, которые показывают, что у взрослого населения, проживающего в высоких широтах, по сравнению со средними широтами спектральные составляющие ВСП статистически значимо ниже, в частности общий спектр мощности (ТР, ms²) и его компоненты (HF и LF, ms²) [6].

Выводы. Проведенные исследования по выявлению вариабельности сердечного ритма у детей в возрасте 3-6 лет пришлого и коренного населения в Мурманской области показали, что ярко выраженных различий в показателях ВСП не наблюдается. Ха-

рактер реакции ССС на внешние воздействия на территориях сравнения более зависит от типа регуляции сердечного ритма, чем от этнической принадлежности. Наибольшие различия в показателях ВСП у детей коренного и пришлого населения проявляются в спектральных характеристиках (ТР и HF). У детей пришлого населения из г. Апатиты отмечается более выраженная активация высоких уровней регуляции, что впоследствии способно приводить к подавлению активности нижележащих центров, вследствие чего возможно развитие энергодефицита, которое способно приводить к срыву адаптационных процессов и нарушениям системы кровообращения.

Таким образом, несмотря на то, что ярко выраженных различий между показателями ВСП у детей в возрасте 3-6 лет коренного и пришлого населения не выявлено, сердечно-сосудистая система детей пришлого населения подвергается более сильному воздействию климатогеографических факторов, приводящих к более выраженному напряжению регуляторных механизмов.

Литература

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний: монография / Р.М. Баевский, А.П.Берсенёва. - М.: Медицина, 1997. - 235 с.
2. Baevsky R.M. Assessment of the adaptive capacity of the body and the risk of developing diseases / R.M. Baevsky, A.P. Berseneva. Moscow: Medicine, 1997; 265 p.
3. Бойко Е.Р. Физиологобиохимические основы жизнедеятельности человека на Севере: монография / Е.Р. Бойко; отв. ред. акад. РАН Л.Е. Панин. - Екатеринбург: Уро РАН, 2005. - 190 с.
4. Boiko E.R. Physiological and biochemical foundations of human life in the North. Ural Branch of RAS Publ. Ekaterinburg. 2005
5. Гудков А.Б. Человек в приполярном регионе Европейского Севера: экологофизиологические аспекты: монография / А.Б. Гудков, Н.Б.

Лукманова, Е.Б. Раменская. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. – 184 с.

Gudkov A.B. A man in the circumpolar region of the European North: ecological and physiological aspects. Arkhangelsk, 2013, 184 p.

4. Ким Л.Б. Транспорт кислорода при адаптации человека к условиям Арктики и кардиореспираторной патологии: монография / Л.Б. Ким. - Новосибирск: Наука, 2015. - 216 с.

Kim, L.B., Oxygen transportation in human adaptation to the Arctic conditions and cardiorespiratory pathology, Novosibirsk: Nauka, 2015. 216 p.

5. Концепция аллостаза и адаптация человека на севере / С.Г. Кривошлёков, Н.К. Белишева, Е.И. Николаева [и др.] // Экология человека. – Архангельск, 2016. – № 7. – С. 17-25

The Concept of Allostasis and Human Adaptation in the North / S.G. Krivoshekov, N.K. Belisheva, E.I. Nikolaeva, E.G. Vergunov, A.A. Martynova, O.E. Elnikova, S.V. Pryanichnikov, G.N. Anufriev, N.V. Balioz // Human Ecology. 7: 17–25. 2016.

6. Мартынова А.А. Вариабельность сердечного ритма и гемодинамика жителей высоких широт Евро-Арктического региона / А.А. Мартынова, Р.Е. Михайлов, С.В. Пряничников // Вестник Уральской медицинской академической науки. - 2018. - Т. 15, № 2. - С. 197-204. DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-2-197-204

Martynova A.A. The heart rate variability and hemodynamics of inhabitants of high latitudes of the Euro-Arctic region / A.A. Martynova, R.E. Mikhailov, S.V. Pryanichnikov // Bulletin of the Ural medical academic science. - 2018, No.2. - P. 197-204. DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-2-197-204

7. Сороко С.И. ЭЭГ корреляты генотипических особенностей возрастного развития мозга у детей аборигенного и пришлого населения Северо-Востока России / С.И. Сороко, С.С. Бекшаев, В.П. Рожков // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. - 2012. - Т. 98, № 1. - С. 3.

Soroko S.I. EEG correlates of geno-phenotypical features of the brain development in children of the native and newcomers' population of the Russian North-East / S.I. Soroko, S.S. Bekshaev, V.P. Rozhkov // Russ. physiol. Journ. of I.M. Sechenov. - 2012 Jan;98(1):3-26

8. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов.: монография / Н.И. Шлык. – Ижевск: Удм. ун-т, 2009. – 255 с.

Shlyk N.I. Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes. Izhevsk: UU publ., 2009. 259 p.

9. Aziz W., Schlindwein F.S., Wailoo M., Biala T., Rocha F. Heart rate variability analysis of nor-

mal and growth restricted children // Clin. Auton. Res. 2012. V. 22(2). P. 91.

10. Comparison of heart rate variability between surgical and interventional closure of atrial septal defect in children / Bialkowski J., Karwot B., Szkutnik M. [et al.] // Am. J. Cardiol. – 2003 – № 92 – PP. 356–

358. DOI: 10.1016/s0002-9149(03)00648-9

11. The relationship between right ventricular deformation and heart rate variability in asymptomatic diabetic patients / M. Tadic, V. Vukomanovic, C. Cuspidi [et al.] // J. Diabetes Complicat. – 2017, №31. – P. 1152–1157. DOI: 10.1016/j.jdiacomp.2017.04.007

12. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use. Circulation. – 1996. – V. 93. – P. 1043-1065 DOI: 10.1161/01.CIR.93.5.1043

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ

И.А. Синякин, А.А. Панова, Т.А. Баталова

ОБОНЯТЕЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ КАК КЛЮЧЕВОЙ СИМПТОМ COVID-19: ОБЗОР, ОСНОВАННЫЙ НА СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

DOI 10.25789/УМЖ.2021.74.27

УДК578.324:578.346:578.76:616-022.371

В статье рассмотрены данные, основанные на современной литературе об обонятельной дисфункции у пациентов с COVID-19. Многочисленные исследования показали, что частота встречаемости обонятельной дисфункции у пациентов с COVID-19 составляет от 33,9 до 68 %, причем у женщин намного выше. У пациентов с COVID-19 может наблюдаться внезапная обонятельная дисфункция без каких-либо других симптомов. Отоларингологи должны обращать внимание на симптом anosmia в амбулаторных условиях, чтобы как можно быстрее диагностировать COVID-19. Многие вопросы, которые так или иначе связаны с потерей обоняния при коронавирусной инфекции, остаются на сегодняшний день нерешенными.

Ключевые слова: SARS-CoV-2, COVID-19, anosmia, обоняние, дисгевзия.

The article reviews data based on the current literature on olfactory dysfunction (OD) in patients with COVID-19. Numerous studies have shown that the incidence of olfactory dysfunction in patients with COVID-19 ranges from 33.9 to 68%, with much higher in women. Patients with COVID-19 may experience sudden olfactory dysfunction without any other symptoms. Otolaryngologists should pay attention to the symptom of anosmia on an outpatient basis in order to diagnose COVID-19 as soon as possible. Many questions that are in one way or another related to the loss of smell during coronavirus infection remain unresolved to date.

Keywords: SARS-CoV-2, COVID-19, anosmia, sense of smell, dysgeusia.

Введение. В декабре 2019 г. вспышка коронавирусной инфекции (COVID-19) произошла в г. Ухань провинции Хубэй (Китай) и очень быстро распространилась по всему миру [13,22,39]. 12 февраля 2020 г. ВОЗ присвоила название заболеванию, вызванному новым коронавирусом, COVID-19 [40]. Клинические исследования показали, что возбудитель SARS-CoV-2 может передаваться от человека к человеку [13]. Исследователи обнаружили высокую концентрацию РНК SARS-CoV-2 в воздухе в некоторых общественных зонах 2 больниц Уханя во время вспышки COVID-19 [23]. Они предположили, что возбудитель SARS-CoV-2 может иметь аэрозольный тип передачи [23]. За последний 2020 г. во всем мире резко возросло число случаев заболевания COVID-19. По состоянию на 27 января

2021 г. ВОЗ сообщает, что с начала пандемии в мире зарегистрировано 98,2 млн случаев заболевания и 2,1 млн смертельных исходов [39]. Пандемия COVID-19 оказала огромное давление на глобальные системы здравоохранения и экономическую стабильность всех стран мира.

У пациентов с COVID-19 основными клиническими проявлениями являются лихорадка, кашель, сопровождающиеся лимфоцитопенией и изменениями в легких при компьютерной томографии грудной клетки (пораженные участки легочной ткани в виде «матового стекла») [22]. Также у больных тяжелой формой инфекции могут развиваться неврологические расстройства, такие как острые цереброваскулярные заболевания, нарушение работы скелетных мышц, потеря сознания [26]. Кроме того, у некоторых пациентов наблюдаются симптомы ОРВИ, такие как фаринголарингит, боль в горле, ринорея и изменения обоняния [24,25]. Обонятельная дисфункция (ОД), включая anosmia и гипосмию, очень часто проявляется среди всех симптомов у пациентов с COVID-19 [42]. Однако степень проявления ОД при COVID-19

остается на сегодняшний день неясной.

Чтобы выяснить взаимосвязь между развитием ОД при COVID-19, мы провели широкий поиск в литературных базах данных: PubMed, Google Scholar, Web of Science, Wiley Online Library и Nature. Ключевая выборка слов включала понятия: anosmia, гипосмия, обонятельная дисфункция, COVID-19. Чтобы получить обновленную информацию об исследованиях, мы также изучили базы данных препринтов (Medrxiv, BioRxiv). В настоящем обзоре обобщены результаты исследований, опубликованных по проблеме обонятельной дисфункции у пациентов во время пандемии COVID-19, а также изучены механизмы ее возникновения.

Этиология возбудителя. Существует 7 видов возбудителей коронавирусной инфекции, способных вызывать заболевания у человека: SARS-CoV, SARS-CoV-2, MERS-CoV, HCoV-229E, HCoV-NL63, HCoV-OC43 и HCoV-NKU1 [41]. Последовательность генома SARS-CoV-2 представлена одноцепочечной несегментированной РНК [4]. SARS-CoV-2 и SARS-CoV принадлежат к роду *Betacoronavirus* се-

Амурская государственная медицинская академия, г. Благовещенск: **СИНЯКИН Иван Алексеевич** – студент, sinyakin.ivan2016@yandex.ru, **ПАНОВА Алина Александровна** – студент, panovaalina10@mail.ru, **БАТАЛОВА Татьяна Анатольевна** – доцент, д.б.н., зав. кафедрой, batalova_ta@mail.ru.