

УДК 612.825

АНАЛИЗ ПРИЧИН И СПОСОБОВ ПРОФИЛАКТИКИ МЕТЕОЗАВИСИМОСТИ И МЕТЕОПАТИИ

Кунова А.В., Кононенко Н.С.

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)
305041, Курск, ул. К. Маркса, 3, Российская Федерация

Цель: обзорно-обобщающим анализ современных представлений о метеозависимости и метеопатии.

Материалы и методы исследования. В онлайн инструменте «GOOGLE FORMS» был проведен опрос среди студентов и ординаторов Курского государственного медицинского университета. В нём приняло участие 44 человека, из них 30 женщин (68,2%) и 14 мужчин (31,8%). Возраст большинства участников исследования находился в диапазоне от 18 до 25 лет (81,8%), второй по численности возрастной диапазон находился от 26 до 30 лет (13,6%), наименее затронутый исследованием возраст – больше 30 лет (4,5%). В исследовании принимали участие люди, имеющие различный уровень образования: высшее у 26 респондентов (59,1%), неоконченное высшее у 17 (38,6%) и у одного среднее профессиональное (2,3%).

Заключение. В результате анализа русскоязычной и зарубежной литературы, не выявлено работ, посвященных роли генетики в развитии метеозависимости. В настоящее время существует пробел в знаниях о конкретных фармакологических подходах к улучшению качества жизни людей с метеопатией.

Необходимо признать, что во многих странах, и в том числе в России, метеозависимость все еще не получила широкого признания, что приводит к ограниченной осведомленности о явлении и подходах к улучшению качества жизни таких людей. Для выявления метеопатии рекомендуется использовать опросник МЕТЕО-Q. Будущие исследования должны быть направлены не только на разработку новых индивидуальных методов лечения и выявление потенциальных фармакологических мишеней, но и на повышение осведомленности населения о влиянии погодных изменений на здоровье.

Несмотря на многочисленные исследования, в медицине не сформировано единого подхода в вопросах метеочувствительности и метеопатии, при это существующая тенденция свидетельствует об увеличении числа людей реагирующих на изменения погодных условий. Поэтому существует объективная необходимость в развитии системного подхода к решению вопроса о профилактике метеочувствительности и метеопатии.

Ключевые слова: метеочувствительность, метеопатия, метеозависимость.

Кунова Анастасия Васильевна – студентка 2 курса педиатрического факультета, КГМУ, Курск, Россия. ORCID ID: 0009-0003-2180-0541. E-MAIL: KUNOVA.NASTJA04@MAIL.RU. (автор, ответственный за переписку).

Кононенко Николай Сергеевич – ассистент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава РФ, г. Курск, ORCID ID: 0000-0001-7830-1637. E-MAIL: KONONENKONS@KURSKSMU.NET.

CURRENT IDEAS ABOUT METEOROLOGICAL DEPENDENCE AND METEOPATHY

KUNOVA A.V., KONONENKO N.S.

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)
305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

OBJECTIVE: AN OVERVIEW AND GENERALIZING ANALYSIS OF MODERN IDEAS ABOUT WEATHER DEPENDENCE AND METEOROPATHY.

MATERIALS AND METHODS OF RESEARCH. A SURVEY WAS CONDUCTED IN THE ONLINE TOOL "GOOGLE FORMS" AMONG STUDENTS AND RESIDENTS OF KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY. 44 PEOPLE TOOK PART IN IT, OF WHICH 30 WERE WOMEN (68.2%) AND 14 MEN (31.8%). THE AGE OF THE MAJORITY OF STUDY PARTICIPANTS WAS IN THE RANGE FROM 18 TO 25 YEARS (81.8%), THE SECOND LARGEST AGE RANGE WAS FROM 26 TO 30 YEARS (13.6%), THE AGE LEAST AFFECTED BY THE STUDY WAS OVER 30 YEARS (4.5%). THE STUDY INVOLVED PEOPLE WITH DIFFERENT LEVELS OF EDUCATION: 26 RESPONDENTS HAD HIGHER EDUCATION (59.1%), INCOMPLETE HIGHER EDUCATION IN 17 (38.6%) AND ONE SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION (2.3%).

CONCLUSION. AS A RESULT OF THE ANALYSIS OF RUSSIAN-LANGUAGE AND FOREIGN LITERATURE, NO WORKS WERE IDENTIFIED ON THE ROLE OF GENETICS IN THE DEVELOPMENT OF WEATHER DEPENDENCE. CURRENTLY, THERE IS A KNOWLEDGE GAP ABOUT SPECIFIC PHARMACOLOGICAL APPROACHES TO IMPROVE THE QUALITY OF LIFE OF PEOPLE WITH METEOPATHIES.

IT MUST BE RECOGNIZED THAT IN MANY COUNTRIES, INCLUDING RUSSIA, WEATHER DEPENDENCE IS STILL NOT WIDELY RECOGNIZED, WHICH LEADS TO LIMITED AWARENESS OF THE PHENOMENON AND APPROACHES TO IMPROVING THE QUALITY OF LIFE OF SUCH PEOPLE. TO IDENTIFY METEOPATHIES, IT IS RECOMMENDED TO USE THE METEO-Q QUESTIONNAIRE.

FUTURE RESEARCH SHOULD FOCUS NOT ONLY ON DEVELOPING NEW INDIVIDUALIZED TREATMENTS AND IDENTIFYING POTENTIAL PHARMACOLOGICAL TARGETS, BUT ALSO ON INCREASING PUBLIC AWARENESS OF THE HEALTH IMPACTS OF WEATHER CHANGES.

KEYWORDS: METEOSENSITIVITY, METEOPATHY, METEODEPENDENCE.

KUNOVA ANASTASIA VASILYEVNA – 2 YEAR STUDENT OF THE PEDIATRIC FACULTY, KSMU, KURSK, RUSSIA. ORCID ID: 0009-0003-2180-0541. E-MAIL: KUNOVA.NASTJA04@MAIL.RU. (CORRESPONDING AUTHOR).

KONONENKO NIKOLAY SERGEEVICH – ASSISTANT PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF NORMAL PHYSIOLOGY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0001-7830-1637. E-MAIL: KONONENKONS@KURSKSMU.NET.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Метеозависимость – это явление, с которым сталкивались многие из нас. Большое количество людей плохо себя чувствуют перед изменением погоды: головные боли, раздражительность и ухудшение общего состояния. Однако медицинское сообщество официально не признает метеозависимость как болезнь и не включает её в список Международной классификации болезней, принятый Всемирной организацией здравоохранения [1-3].

Термин метеозависимость объединяет в себе понятия «метеопатия» и «метеочувствительность». Первое понимание относится к людям, у которых развиваются новые заболевания или обостряются существующие симптомы при изменении погодных изменений, второе понимание охватывает людей, чувствительных к погодным изменениям на физическом и психическом уровне. Слово «метеопатия» происходит из греческого языка, сочетая «ΜΕΤΕΩΡΑ» (небесные явления) и «ΠΑΘΟΣ» (боль), и впервые был введен в конце XX века [11, 12].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В онлайн инструменте «GOOGLE FORMS» был проведен опрос среди студентов и ординаторов Курского государственного медицинского университета. В нём приняло участие 44 человека, из них 30 женщин (68,2%) и 14 мужчин (31,8%). Возраст большинства участников исследования находился в диапазоне от 18 до 25 лет (81,8%), второй по численности возрастной диапазон находился от 26 до 30 лет (13,6%), наименее затронутый исследованием возраст – больше 30 лет (4,5%). В исследовании принимали участие люди, имеющие различный уровень образования: высшее у 26 респондентов (59,1%), неоконченное высшее у 17 (38,6%) и у одного среднее профессиональное (2,3%).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам опроса испытуемых

установлено, что абсолютное большинство людей знает, что такое метеозависимость – 43 человека (97,7%). Более половины респондентов (30 человека, это 68,2%) ответили, что страдают от этого недуга, но только 14 человек (31,8%) знают, как бороться с проявлениями метеозависимости, а свои знания на практике используют только 11 опрошенных (25%).

Всем испытуемым был задан вопрос «Считаете ли вы себя здоровым человеком?», на который 33 человека (75%) ответили «полностью здоров», «есть патология или заболевание» у 10 человек (22,7%), «полностью здоров» ответил 1 респондент, варианта ответа «плохое здоровье» в проведенном исследовании не было.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что только треть респондентов, знают, как бороться с метеозависимостью (31,8%) несмотря на то, что почти все информированы о том, что это за явление (97,7%), а применяет на практике эти знания только четверть респондентов. При условии, что три четверти опрошенных считают себя полностью здоровыми, необходимо актуализировать знания у всех участников проведенного исследования по борьбе с метеозависимостью. Поэтому возникает необходимость анализа русскоязычной и зарубежной литературы с целью актуализации представлений в изучаемом вопросе.

Исследования по проблеме метеозависимости показывают, что почти 30 % населения Земли испытывает метеопатию [4, 5, 19]. Среди этих людей женщины, особенно в период менопаузы, более склонны к метеопатии, чем мужчины [6, 7, 15]. Распространенность метеопатии на Земле растет, что объясняется трудностями, с которыми сталкиваются люди при адаптации к погодным колебаниям. Считается, что на неадекватную реакцию механизмов саморегуляции влияет присутствие электромагнитных волн, охватывающих широкий диапазон амплитуд и частот. Причиной этого является современный образ жизни, характеризующийся длительным пребыванием в закрытых кондиционированных помещениях, которые либо чрезмерно охлаждаются, либо нагреваются [8, 16].

Для выявления метеочувствительности и метеопатии используется опросник

METEO-QUESTIONNAIRE (METEO-Q) [9, 17, 23]. Опросник содержит 11 пунктов, каждый из которых оценивается в баллах от 0 (отсутствие) до 4 (тяжелая форма) и подразделяется на две основные группы. Пункты 1-5 оценивают колебания настроения в зависимости от температуры, времени года, атмосферных изменений, географической зоны, реактивного движения и широты. Пункты 6-11 оценивают качественные эффекты симптомов (влияние на повседневную деятельность, их связь с другими циклическими явлениями, склонность симптомов к минимизации или исчезновению при прекращении провоцирующих условий или при появлении противоположных условий окружающей среды и т. д.). Контрольный список метеопатии включает двадцать один симптом, оцениваемый по шкале от 0 (отсутствует) до 4 (тяжелый).

Существует два типа метеопатии - первичная и вторичная. Первичная форма поражает здоровых людей, которые жалуются на боли в мышцах и суставах, изменения настроения и физическую слабость [9, 10]. Эти симптомы исчезают, как только погода стабилизируется. С другой стороны, вторичная форма поражает пациентов с хроническими заболеваниями, такими как сердечно-сосудистые и обструктивные заболевания легких. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) демонстрируют сезонную закономерность, характеризующуюся более высокими уровнями зимой и более низкими уровнями летом. Эта закономерность может способствовать сезонности смертности от ССЗ [11, 12, 18].

Метеорологические переменные, такие как барометрическое давление, температура, влажность, облачность, погодные фронты, скорость ветра, осадки и солнечный свет, влияют на здоровье и связаны с изменениями концентрации церебральных нейротрансмиттеров в головном мозге [13-15].

Например, у пациентов с метеопатией часто наблюдается повышенный уровень адренокортикотропного гормона (АКТГ), вырабатываемого гипофизом, что приводит к таким симптомам, как учащенное сердцебиение, тревожность и раздражительность. Напротив, уровень эндорфинов,

известных как «гормоны счастья», уменьшают болевой порог [16, 17, 21].

Еще одна гипотеза предполагает, что определенную роль в метеопатии играет блуждающий нерв. Современные исследования показывают, что аурикулярная акупунктура уменьшает симптомы, вызванные погодой [17-19]. При отсутствии признаков грозы, которая может находиться за тысячи километров, люди с метеопатией могут ощущать ее через электромагнитное поле [20, 21].

Существуют исследования доказавшие, что определенные нейроны в верхнем вестибулярном ядре реагируют на изменения барометрического давления у мышей, которые могут действовать аналогичным образом и у людей [22]. Когда атмосферное давление падает, повышенное давление в воспаленных тканях усиливает общую боль и головную боль в пазухах. У людей, чрезвычайно чувствительных к погоде, наблюдаются изменения артериального давления и частоты сердечных сокращений, расстройства желудка, затрудненное дыхание, депрессия (психическая и физическая), онемение, беспокойство, раздражительность, головные боли, нарушения сна, повышенная уязвимость к боли в суставах, боли в мышцах, боли в голове, шее и плечах, головокружение, хронические боли, желание оставаться в помещении [4, 7]. При воздействии низких температур, вызванных кондиционированием воздуха, кровеносные сосуды сужаются, чтобы снизить температуру тела, особенно в помещении, по сравнению с улицей.

Симптомы обычно ослабевают при смене погоды и могут возвращаться с разной интенсивностью при последующих изменениях. Интенсивность симптомов возрастает до или после изменения погоды, а не во время самого изменения. Высокая влажность (>70%) и температура >30° С могут привести к повышенному потоотделению и потере жидкости, поскольку организм пытается охладиться [10].

Еще одна гипотеза предполагает, что определенную роль в метеопатии играет блуждающий нерв. Современные исследования показывают, что аурикулярная акупунктура уменьшает симптомы, вызванные погодой [17-19]. При отсутствии

признаков грозы, которая может находиться за тысячи километров, люди с метеопатией могут ощущать ее через электромагнитное поле [20, 21].

Все больше данных указывают на то, что метеопатия может влиять на психическое здоровье, приводя к агрессивному поведению, депрессии, нарушениям сна, страхам и самоубийствам [14].

Как же определить метеопата?

Метеопатические признаки можно классифицировать следующим образом:

1. Предчувствия погодных изменений (субъективные);
2. При отсутствии других причин, люди жалуются на плохое самочувствие во время изменений погоды;
3. Метеореакции повторяются несколько раз;
4. Группы больных людей одновременно жалуются на плохое самочувствие;
5. Проявляются симптомы интоксикации;
6. Резко ухудшается работоспособность, активность, самочувствие.

При обнаружении 3 и более признаков из перечисленных выше человека относят к категории с повышенной метеочувствительностью [1].

Исходя из метеопатических признаков метеочувствительность разделяется на четыре типа:

Первый тип – заметная чувствительность к изменениям погодного режима отсутствует.

Второй тип – в слабой степени выражена метеочувствительность. При плохой погоде появление слабовыраженных реакций, в основном разбитость, болевые ощущения в мышцах, небольшое нарушение сна.

Третий тип – умеренная степень выраженности метеочувствительности. При плохой погоде возникают реальные нарушения (повышение артериального давления, появление ангины и других простудных заболеваний. У людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями – отрицательные показатели ЭКГ, заметно уменьшение работоспособности, возникновение сердечных болей.)

Четвёртый тип – метеочувствительность высокая. Метеопатические реакции отчётливо проявляются (нарушено дыхание, гипертонический криз, возникают приступы

удушья, стенокардии, обостряется хроническая пневмония). Больные, относящиеся к этой группе метеочувствительности, имеют очень низкие адаптационные возможности, поэтому они нуждаются в постоянном медицинском контроле.

Какие же средства можно использовать для борьбы с метеопатией? Физические упражнения, такие как растяжка, укрепление мышц и тренировка выносливости, могут помочь уменьшить боль у пациентов с метеопатией, которые обычно страдают от боли в голове, шее и плечах. Интенсивность и время выполнения упражнений должны определяться физиотерапевтом в зависимости от болевого порога [6, 8.] Следует избегать жиров и синтетических подсластителей, так как они усиливают кровообращение в пищеварительном тракте. Пациентам с метеопатией настоятельно рекомендуется вести здоровый образ жизни, включая режим сна, гидратацию, предпочтительно с помощью воды, богатую витаминами диету, свежие фрукты и овощи, а также физическую активность (не менее 30 минут ежедневно, предпочтительно: ходьба). Кроме того, им следует находиться в проветриваемых помещениях и принимать горячий и холодный душ, чтобы улучшить кровообращение. Курение и алкоголь могут повышать температуру тела, поэтому их следует избегать [3, 6, 17].

Что касается фармакологического лечения, то специфического лечения метеопатии не существует. Наличие сопутствующих заболеваний может повлиять на лечение. Сообщается, что эффективными являются применяемые заранее нестероидные противовоспалительные (НПВП) и противорвотные препараты (дименгидринат, дифенидол, дифенгидрамин) [16].

ВЫВОДЫ

В результате анализа русскоязычной и зарубежной литературы, не выявлено работ, посвященных роли генетики в развитии метеозависимости. В настоящее время существует пробел в знаниях о конкретных фармакологических подходах к улучшению качества жизни людей с метеопатией.

Необходимо признать, что во многих

странах, и в том числе в России, метеозависимость все еще не получила широкого признания, что приводит к ограниченной осведомленности о явлении и подходах к улучшению качества жизни таких людей. Для выявления метеопатии рекомендуется использовать опросник МЕТЕО-Q. Будущие исследования должны быть направлены не только на разработку новых индивидуальных методов лечения и выявление потенциальных фармакологических мишеней, но и на повышение осведомленности населения о влиянии погодных изменений на здоровье.

Несмотря на многочисленные исследования, в медицине не сформировано единого подхода в вопросах метеочувствительности и метеопатии, при этом существующая тенденция свидетельствует об увеличении числа людей реагирующих на изменения погодных условий. Поэтому существует объективная необходимость в развитии системного подхода к решению вопроса о профилактике метеочувствительности и метеопатии.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Кунова А. В. - поиск информационного материала, обработка материала, составление плана, подготовка черновика статьи, проведение опроса, обработка полученных данных опроса и написание вывода, редакция в соответствии с требованиями;

Кононенко Н. С. - редактирование, дизайн окончательного варианта статьи.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев С.С. Метеотропность. *Известия высших учебных заведений. Естественные науки*. 2007;3:92-94. EDN: KZQOFT.

2. Астапенко П.Д. *Вопросы о погоде: (что мы о ней знаем и чего не знаем)*. Гидро-метеоиздат. 1986. 392 с.
3. Беляева В.А. Влияние метеофакторов на частоту повышения артериального давления. *Анализ риска здоровью*. 2016;4:17-22. EDN: UZETRO.
4. Голицын Г.С., Гранберг И.Г., Поволоцкая Н.П. Атмосфера и здоровье. *Земля и Вселенная*. 2009;3:27-36. EDN: KDMBAD.
5. Гусакова Н.В. Погода и здоровье. *Наука и инновация*. 2011;4(98):28-32. EDN: WNEGNV.
6. Европейские рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике (пересмотр 2016). *Российский кардиологический журнал*. 2017;6:7-85. EDN: YTTVAV.
7. Иванова Е.Г. Метеопатии и артериальная гипертензия: причины, проявления. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2021;2(50):92-99. EDN: VDDANK.
8. Колягина Н.М., Бережнова Т.А., Клепиков О.В., Кулинцова Я.В. Основные направления профилактики, повышенной метеочувствительности и лечения метеозависимых пациентов. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2020;22(11):45-48.
9. Поволоцкая Н.И., Скляр А.П. *Погода и наше самочувствие*. Пятигорск. 1991.
10. Ревич Б.А. Воздействие высоких температур атмосферного воздуха на здоровье населения в Твери. *Гигиена и санитария*. 2005;2:20-24. EDN: OJNQGL.
11. Уянаева А.И. Метеолабильность. *Большая российская энциклопедия*. 2012;20:119.
12. Уянаева А.И. Метеопатия. *Большая российская энциклопедия*. 2012;20:119.
13. BANDO H. WEATHER-RELATED PAIN OR METEOROPATHY HAS BEEN ATTRACTING ATTENTION. *JOURNAL OF HEALTH CARE AND RESEARCH*. – 2021;2(3):153. DOI: 10.36502/2021/HCR.6201.
14. DI NICOLA M., MAZZA M., PANACCIONE I., MOCCIA L., GIUSEPPIN G., MARANO G., GRANDINETTI P., CAMARDESE G., DE BERARDIS D., POMPILI M., & JANIRI L. SENSITIVITY TO CLIMATE AND WEATHER CHANGES IN EUTHYMIC BIPOLAR SUBJECTS: ASSOCIATION WITH SUICIDE ATTEMPTS. *FRONTIERS IN PSYCHIATRY*. – 2020;11:95. DOI: 10.3389/fpsyt.2020.00095.
15. HARLOW S.D., ELLIOTT M.R., BONDARENKO I.,

- THURSTON R.C., JACKSON E.A.. MONTHLY VARIATION OF HOT FLASHES, NIGHT SWEATS AND TROUBLE SLEEPING: EFFECT OF SEASON AND PROXIMITY TO THE FINAL MENSTRUAL PERIOD (FMP) IN THE SWAN MENSTRUAL CALENDAR SUBSTUDY. *MENOPAUSE*. 2020; 27(1):5. DOI: 10.1097/GME.0000000000001420.
16. LICANIN I., FISEKOVIC S., BABIĆ S. ADMISSION RATE OF PATIENTS WITH MOST COMMON PSYCHIATRIC DISORDERS IN RELATION TO SEASONS AND CLIMATIC FACTORS DURING 2010/2011. *MATERIA SOCIO-MEDICA*. 2012;24(2):94. DOI: 10.5455/msm.2012.24.94-99.
17. LIEBELL D. VAGUS NERVE HYPOTHESIS: REGULATORY MECHANISM AND TREATMENT OF SYMPTOMS INDUCED BY FLUCTUATIONS IN ATMOSPHERIC BAROMETRIC PRESSURE. *INTEGRATIVE AND COMPLEMENTARY THERAPIES*. 2022;28(4):172-179. DOI: 10.1089/ict.2022.29034.DLI.
18. MARTI-SOLER H., GUBELMANN C., AESCHBACHER S., ALVES L., BOBAK M., BONGARD V., CLAYS E., DE GAETANO G., DI CASTELNUOVO A., ELOSUA R., FERRIERES J., GUESSOUS I., IGLAND J., JØRGENSEN T., NIKITIN Y., O'DOHERTY M.G., PALMIERI L., RAMOS R., SIMONS J., SULO G. SEASONALITY OF CARDIOVASCULAR RISK FACTORS: AN ANALYSIS INCLUDING OVER 230 000 PARTICIPANTS IN 15 COUNTRIES. *HEART*. 2014;100(19):1517-1523. DOI: 10.1136/HEARTJNL-2014-305623.
19. MIRKOVIĆ A., SAVIĆ N. INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON HUMAN HEALTH. *SESTRINSKA VIZIJA*. 2022;6(10):17-21. DOI: 10.5937/sestrviz2210017M. EDN: HRWGVR.
20. PANAGOPOULOS D.J., BALMORI A. ON THE BIOPHYSICAL MECHANISM OF SENSING ATMOSPHERIC DISCHARGES BY LIVING ORGANISMS. *SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT*. 2017;599:2026-2034. DOI: 10.1016/J.SCITOTENV.2017.05.089.
21. PENDERS T.M., STANCIU C.N., SCHOEMANN A.M., NINAN P.T., BLOCH R., SAEED S.A. BRIGHT LIGHT THERAPY AS AUGMENTATION OF PHARMACOTHERAPY FOR TREATMENT OF DEPRESSION: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *THE PRIMARY CARE COMPANION FOR CNS DISORDERS*. 2016;18(5):26717. DOI: 10.4088/PCC.15R01906.
22. SATO J., INAGAKI H., KUSUI M., YOKOSUKA M., USHIDA T. LOWERING BAROMETRIC PRESSURE INDUCES NEURONAL ACTIVATION IN THE SUPERIOR VESTIBULAR NUCLEUS IN MICE. *PLOS ONE*. 2019;14(1):e0211297. DOI: 10.1371/JOURNAL.PONE.0211297.
23. WATTS N., ADGER W.N., AGNOLUCCI P., BLACKSTOCK J., BYASS P., CAI W., CHAYTOR S., COLBOURN T., COLLINS M., COOPER A., COX P.M., DEPLEDGE J., DRUMMOND P., EKINS P., GALAZ V., GRACE D., GRAHAM H., GRUBB M., HAINES A., HAMILTON I., HUNTER A., JIANG X., LI M., KELMAN I., LIANG L., LOTT M., LOWE R., LUO Y., MACE G., MASLIN M., NILSSON M., ORESZCZYN T., PYE S., QUINN T., SVENSDOTTER M., VENEVSKY S., WARNER K., XU B., YANG J., YIN Y., YU C., ZHANG Q., GONG P., MONTGOMERY H., COSTELLO A. HEALTH AND CLIMATE CHANGE: POLICY RESPONSES TO PROTECT PUBLIC HEALTH. *THE LANCET*. 2015;386(10006):1861-1914. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60854-6.