

УДК 577.3
ББК 28.901.2
С 36

А.Н. Силантьев, М.Н. Силантьев

Влияние метеорологических параметров на двигательную активность в условиях свободного поведения

(Рецензирована)

Аннотация

В статье рассматриваются влияния метеофакторов среды на двигательную активность в условиях свободного поведения.

Результативность разнообразных движений спортсмена либо субъекта, не занимающегося спортом, нередко зависит от множества переменных факторов экзогенной природы, к числу которых относятся и метеорологические явления. Двигательная активность в условиях свободного поведения зависит от целого ряда метеорологических параметров. Для проявления метеотропных реакций в локомоторной сфере необходимо определенное сочетание и соотношение геофизических явлений.

Ключевые слова: двигательная активность, метеорологические параметры, метеотропность, открытое поле, локомоторный акт, многопараметрическая метеосводка.

Результативность разнообразных движений спортсмена либо субъекта, не занимающегося спортом, нередко зависит от множества переменных факторов экзогенной природы, к числу которых относятся и метеорологические явления. Метеотропность опорно-двигательной системы отмечена рядом исследователей-клиницистов [1]. Тем не менее, физиологические механизмы такой чувствительности до сих пор еще не расшифрованы. Достаточно сказать, что экспериментально установленные факты, о каких бы то ни было связях геофизических параметров с локомоторной сферой, и тем более попытки их анализа и объяснения, в доступной литературе отсутствуют. Хотя исследования подобного рода могли бы иметь немалую практическую значимость, во-первых, с точки зрения повышения успеха и результативности движений (в том числе, в спортивных, соревновательных условиях); а во-вторых, представлять собой экспериментальную методическую ценность, т.к. позволили бы избежать целого ряда артефактов при проведении и интерпретации результатов поведенческого тестирования.

Учитывая сказанное, целью настоящей работы было экспериментальное изучение метеорологических параметров на двигательную активность. Объектом эксперимента послужили белые лабораторные крысы-самцы ($n=57$), находящиеся в условиях свободного поведения – в открытом поле [3]. В течение 3-х сессий, каждая из которых воспроизводилась подряд в течение 4-х дней, оценивались следующие локомоторные акты: латентный период нахождения животного в центральном квадрате (начальный момент тестирования, в секундах) и число пересеченных линий за все время каждого тестирования (2 мин.). Полученные данные методом регрессионного анализа сопоставляли с синхронной многопараметрической метеосводкой.

В ходе эксперимента установлено, что на двигательную активность крыс в условиях открытого поля оказывали влияние: направление и скорость ветра, температура и относительная влажность воздуха, высота нижней границы облачности. Прежде, чем охарактеризовать их конкретное влияние, необходимо отметить, что данные геофизические показатели воздействовали на локомоторную сферу отнюдь не во все 12 дней эксперимента, а только в отдельные временные промежутки. Объяснение такого гете-

рохронного эффекта, судя по нашим данным, заключается в необходимости строго определенных условий для проявления метеотропных реакций.

Так, даже незначительный поворот ветра с Юго-востока на Юг (всего на 10° - 20°) способствовал ($P < 0,05$) увеличению числа пересеченных линий и укорочению латентного периода выхода из центрального квадрата, то есть явно активизировал подвижность животных. Об этом свидетельствовали: положительная корреляционная связь между направлением ветра и количеством пересеченных линий, регистрируемая на 3-й день второй экспериментальной сессии ($R = 0,45$); отрицательная корреляция между направлением ветра и продолжительностью латентного периода ($R = -0,46$) в 1-й день третьей сессии; выраженная корреляционная зависимость числа пересеченных линий от этого же метеопараметра ($R = 0,57$) на 2-й день третьей сессии. В остальные сроки эксперимента сколько-нибудь существенного влияния направления ветра на локомоции крыс выявлено не было. Объяснением служили: либо стабильность данного метеопараметра (направление ветра не менялось в течение этого времени обследования), либо иные изменения направления ветра. Например, на 4-й день второй сессии ветер во время тестирования поворачивался в обратную сторону – с Юго-востока на Восток.

Другой показатель режима ветра – его скорость – дал о себе знать лишь единожды в течение всего обследования. Во 2-й день третьей сессии зарегистрирована положительная корреляция между скоростью ветра и числом пересеченных линий ($R = 0,49$; $P < 0,05$). Она означала, что с ускорением ветра с 2 до 4 м/с заметно возрастает подвижность крыс в открытом поле.

Справедливости ради следует отметить, что в другие дни эксперимента увеличение скорости ветра было гораздо более значительным – до 5 и даже до 7 м/с. Кроме того, в ряде случаев отмечалось уменьшение скорости ветра синхронно тестированию, а также несущественные ее колебания в обе стороны. Однако, на двигательной активности животных ни те, ни другие геофизические сдвиги не отразились.

Учитывая тесную взаимосвязь восприятия живым организмом скорости ветра и температуры воздуха [2], мы проанализировали данные показатели попарно. В результате выяснилось, что любые из исследуемых изменения скорости ветра при плюсовых температурах (в нашем случае – в ходе первых двух сессий) не влияют на двигательную активность в открытом поле. На фоне отрицательных температур (третья сессия) для локомоций оказывается важным градиент скорости ветра – ускорение как минимум до 4 м/с при довольно низкой средней температуре воздуха -5° С. Стабильная же скорость ветра даже при более низкой температуре воздуха (к примеру, $-8,5^{\circ}$ С; 3-й день третьей сессии) не имеет существенного значения для локомоторной активности крыс.

Сама температура воздуха, а также относительная влажность отрицательно коррелировали с числом пересеченных линий тоже всего один раз — во 2-й день третьей сессии. Величины R ($-0,48$; $-0,54$ соответственно; $P < 0,05$) свидетельствовали о том, что понижение температуры заметно, а падение влажности – выражено активизируют подвижность подопытных животных. Из имеющегося диапазона температур (от $20,7^{\circ}$ С до $-9,8^{\circ}$ С) лишь колебания от $-5,2$ до $-5,5^{\circ}$ С отражались на двигательной активности крыс. Именно этот температурный промежуток накладывался на вполне определенный фон влажности и атмосферного давления. Оба «фоновых» параметра имели четкую тенденцию к понижению: относительная влажность уменьшалась на 1% (с 93 до 92%), атмосферное давление падало на 0,6 мм рт. ст. (с 720,2 до 719,4 мм рт. ст.). Подобного сочетания отрицательной температуры на фоне пониженной влажности и давления не наблюдалось ни в один из других 11-ти тренировочных дней. При этом существенных корреляций двигательных показателей крыс ни с температурой, ни с влажностью, ни с давлением установлено не было.

Отсюда допустимо предположить, что сочетание как минимум двух тенденций – отрицательной температуры воздуха и падающей относительной влажности – необходимо для метеотропного усиления двигательной активности в тесте открытого поля. При этом следует оговорить, что мобилизация подвижности, конечно, обеспечивается целым рядом других, гораздо более мощных (по сравнению с погодой) эндогенных факторов, о чем свидетельствуют вполне естественно выявляющиеся не самые высокие величины коэффициентов корреляций.

Высота нижней границы облачности отрицательно коррелировала с длиной латентного периода ($R = -0,51$; $P < 0,05$) в 1-й день третьей сессии. Выраженная зависимость говорила о том, что подъем нижней границы облачности (наряду с прочим) способствовал увеличению двигательной активности и, вероятно, ослаблению тормозных процессов. Анализ всех 12-ти дней обследования, когда в центре внимания был данный метеопараметр, показал следующее. Продолжительность нахождения в центральном квадрате реагировала лишь на подъем высоты нижней границы облачности, не менее чем в 1,5 раза (от 140 до 210 м) на фоне отрицательной температуры воздуха. Эпизоды эксперимента, синхронно которым регистрировались другие варианты геофизических изменений: меньший градиент высоты нижней границы облачности, либо стабильность данного показателя, либо падение его величины, – значимо не отразились на подвижности подопытных животных.

Подводя итог сказанному, можно заключить, что нормальная двигательная активность в условиях свободного поведения зависит от целого ряда метеорологических параметров. При этом для проявления метеотропных реакций в локомоторной сфере необходимо определенное сочетание и соотношение геофизических явлений.

Примечания:

1. Григорьев И.И. Медицинский прогноз погоды и метеопрофилактика в санаторно-курортных учреждениях // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 1988. – № 1. – С. 66-68.
2. Троян П. Экологическая биоклиматология: Пер. с пол. / Предисл., заключ., коммент. и общ. ред. А.Г. Креславского.–М.: Высш.шк., 1988.–207 с.
3. Walsh R.N., Cummins R.A. The open-field test: a critical review // Psychol. Bull. – 1976. – Vol. 83. – P. 482.