

УДК 612.8

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ОТ ХРОНОТИПА ЧЕЛОВЕКА

© Н.А. Яунакайс, А.Ю. Золотухина

Ключевые слова: биологические ритмы; хронотип.

В ходе комплексного исследования были выявлены достоверные зависимости между хронотипом человека и показателями сердечно-сосудистой системы, слуховой и зрительной памяти, тревожностью и эмоциональной стабильностью.

Одной из кардинальных медико-социальных проблем является вопрос ритмических колебаний работоспособности человека. Обобщение и анализ материалов, накопленных в этой области, необходимы для научной организации профессионального труда [1–7]. Кроме того, в биоритмологии должны учитываться индивидуальные особенности циркадной организации функций организма.

Целью данной работы являлось изучение индивидуальных особенностей циркадной организации функций организма.

МЕТОДИКА

В исследовании принимали участие 16 мужчин и 16 женщин в возрасте 20–40 лет. Они были разделены методом тестирования на две группы: 1 группа – 8 мужчин и женщин – относились к утреннему хронотипу (жаворонки), 2 группа – 8 мужчин и женщин – к вечернему (совы).

В процессе работы оценивались функции сердечно-сосудистой системы (вегетативный тонус, артериальное давление и ЧСС), зрительной системы, показатели высшей нервной деятельности: экстра- и интровертированность, эмоциональная стабильность, кратковременная зрительная и слуховая память, концентрация внимания, умственная работоспособность, степень тревожности. Оценка психофизиологических показателей проводилась три раза: в период с 19.00 до 21.00; с 02.00 до 03.00; 07.00 до 09.00.

АНАЛИЗ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

На рис. 1 представлена среднегрупповая динамика систолического давления (САД) в общей группе. У «жаворонков» наибольшее значение САД принимает вечером, наименьшее – ночью. Выявлены достоверные различия между значениями вечером и ночью, а также ночью и утром. У «сов» наибольшее значение САД принимает также вечером, а наименьшее значение – утром.

Сходная картина изменений наблюдалась и для диастолического давления (ДАД) (рис. 2). В общей группе у «жаворонков» наибольшее значение ДАД

зарегистрировано утром. Наименьшее значение отмечено ночью. Кроме того, была выявлена достоверность между значениями вечером и ночью. У «сов» наиболее высокое значение ДАД выявлено вечером, наименьшее – утром. Различия между этими показателями достоверны.

Рассматривая показатели ЧСС в общей группе (рис. 3), можно заметить, что у «жаворонков» наиболее высокое значение данный показатель принимает утром, минимальное значение – ночью. «Совы» отличаются наибольшим ЧСС вечером, наименьшим – утром, причем между этими двумя замерами выявлены достоверные различия.

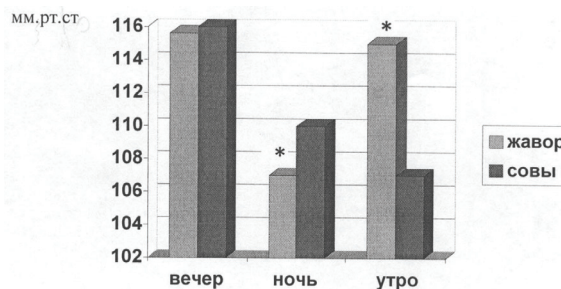


Рис. 1. Среднегрупповая динамика систолического артериального давления в течение суток в общей группе. Примечание: * – здесь и далее: разница достоверна $p \leq 0,05$

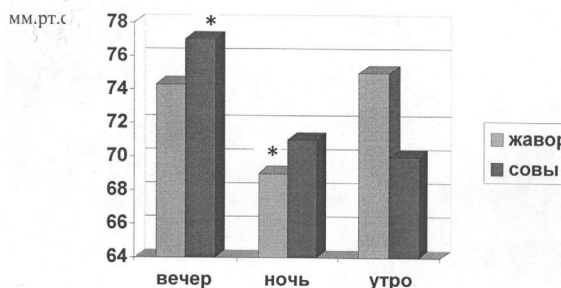


Рис. 2. Среднегрупповая динамика диастолического артериального давления в течение суток в общей группе

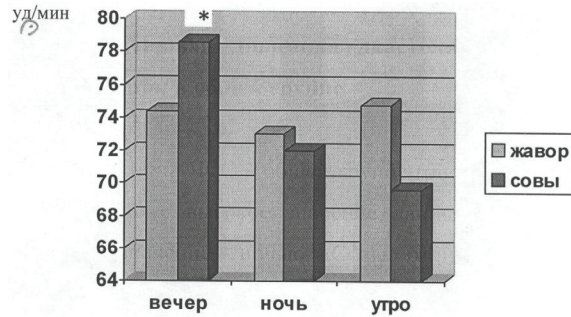


Рис. 3. Среднегрупповая динамика частоты сердечных сокращений в течение суток в общей группе

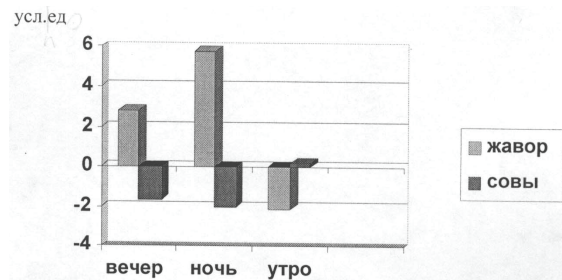


Рис. 4. Среднегрупповая динамика вегетативного индекса Кердо в течение суток в общей группе

Анализируя показатели вегетативного индекса Кердо (ВИК) в общей группе (рис. 4), можно заключить, что у «жаворонков» наблюдается максимальный вегетативный тонус в ночное время, минимальный – в утренние часы. Для «сов», наоборот, наиболее высокий тонус характерен в утренние часы, наименьший – в ночные. Это может быть связано с излишним напряжением висцеральных систем у каждого хронотипа в непривычное для бодрствования время суток при проведении тестов.

В целом можно отметить, что в группе «жаворонков» происходит спад гемодинамических показателей ночью, у «сов» наименьшие показатели отмечены утром. Подобная зависимость может объясняться тем, что суточный ритм генетически детерминирован и контролируется супрахиазматическими ядрами, которые взаимодействуют с эпифизом. Эти структуры образуют замкнутые блоки с системами организма, в т. ч. сердечно-сосудистой, и задают им определенный суточный ритм, различающийся у разных хронотипов.

Далее, при анализе функций высшей нервной деятельности нами были выявлены следующие закономерности в динамике анализируемых показателей. В общей группе испытуемых у «жаворонков» зрительная точность (А) имеет точку максимума утром и опускается до минимума ночью (рис. 5). Между этими двумя точками обнаружены достоверные различия. «Совы» отличаются наиболее высоким показателем А вечером, а утром – наименьшими. Выявлены достоверные различия между этими двумя замерами. Кроме того, обнаружены достоверные различия между значениями А утром у двух хронотипов.

В общей группе также замечены определенные особенности. Наиболее высокое значение зрительной продуктивности (Р) у «жаворонков» обнаружено утром, наименьшее – ночью (рис. 6). У «сов» данный показате-

тель принимает максимальное значение вечером, минимальное – утром. Между этими двумя точками обнаружены достоверные различия. Кроме того, между утренними замерами разных хронотипов также были выявлены достоверные различия.

При изучении кратковременной зрительной памяти можно выявить следующие особенности (рис. 7).

Зрительная память на слова среди «жаворонков» наиболее высока утром, однако ночью ее средние показатели снижаются. «Совы», наоборот, ночью отличаются самой высокой памятью на слова. Вечером этот показатель принимает самое низкое значение. Между этими двумя значениями выявлены достоверные различия. Кроме того, обнаружены достоверные различия между ночными значениями двух хронотипов.

Динамика кратковременной зрительной памяти на числа в общей группе представлена на рис. 8. «Жаворонки» обладают наилучшей памятью вечером, ниже всего этот показатель опускается ночью. У «сов»

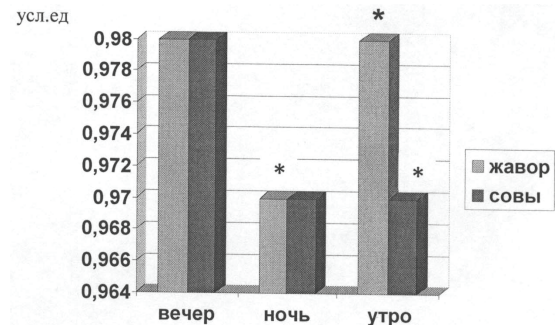


Рис. 5. Среднегрупповая динамика коэффициента зрительной точности в течение суток в общей группе

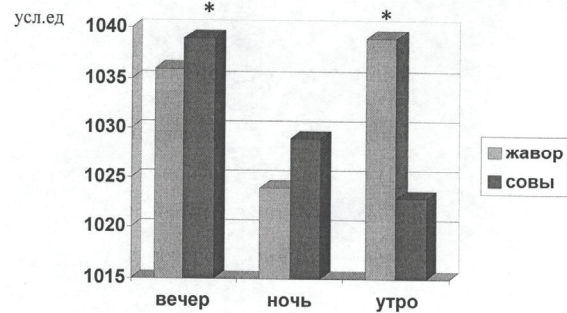


Рис. 6. Среднегрупповая динамика коэффициента зрительной продуктивности в течение суток в общей группе

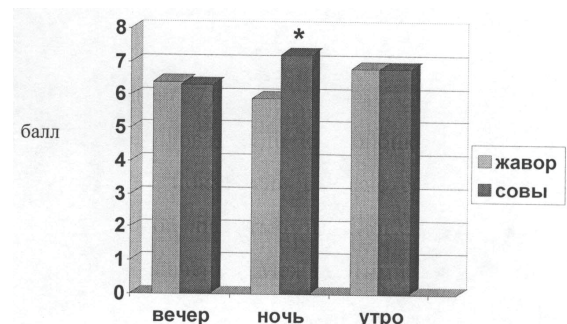


Рис. 7. Среднегрупповая динамика кратковременной зрительной памяти на слова в течение суток в общей группе

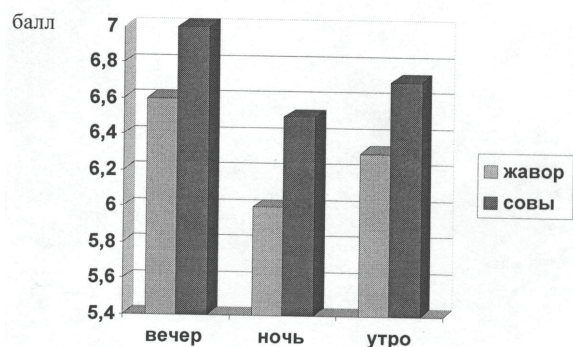


Рис. 8. Среднегрупповая динамика кратковременной зрительной памяти на числа в течение суток в общей группе

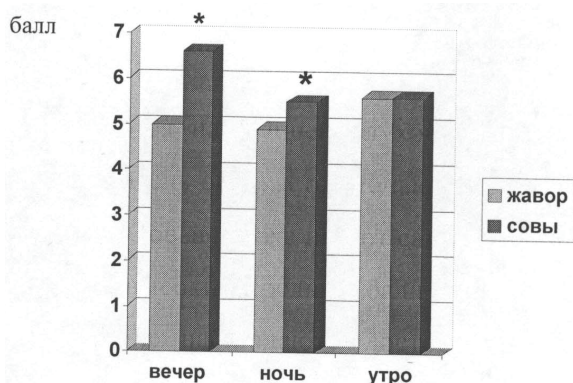


Рис. 9. Среднегрупповая динамика кратковременной слуховой памяти на слова в течение суток в общей группе

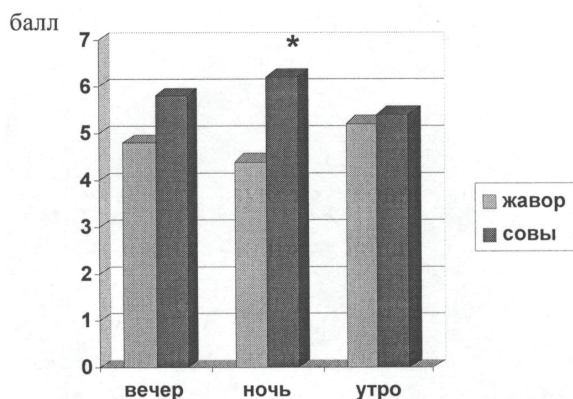


Рис. 10. Среднегрупповая динамика кратковременной слуховой памяти на числа в течение суток в общей группе

результаты аналогичны: наивысший средний балл – вечером, наиболее низкий – ночью, однако разница статистически не достоверна.

«Жаворонки» отличаются наилучшей слуховой памятью на слова утром, ниже всего данный показатель опускается ночью (рис. 9), но это статистически не значимые изменения. «Совы» также имеют самый низкий данный показатель ночью, однако наиболее высокий средний балл наблюдается вечером. Между этими двумя замерами «сов» наблюдаются достоверные различия. Кроме того, обнаружены достоверные различия между вечерними замерами обоих хронотипов.

Исследуя в общей группе слуховую кратковременную память на числа (рис. 10), можно отметить, что

«жаворонки» обладают наилучшей памятью утром, тогда как ночью этот показатель является самым низким, но разница не достоверна. У «сов», напротив, ночью наблюдается подъем данного показателя, тогда как самое низкое значение приходится на утро. Выявлены статистически значимые различия между ночными замерами двух хронотипов.

Таким образом, было выявлено, что для «жаворонков» характерна активация зрительной системы в утренние часы, в то время как «совы» отличаются наибольшей активностью слухового анализатора в ночные и вечерние часы.

Активность зрительного аппарата тесно связана с деятельностью супрахиазматических ядер. Это проявляется в том, что у «жаворонков» наблюдается спад работоспособности зрительного анализатора ночью, тогда как «совы» обладают наименьшей зрительной активностью утром. «Совам» в большей степени свойственны функции, связанные с активностью слуховой сенсорной системы, наиболее адекватной в темное время суток. Считается, что генетически детерминированные особенности суточного ритма возникли у человека в ходе эволюции, когда произошло разделение обязанностей в племенах. В связи с ночным образом жизни «сов» могли полагаться в основном на слух, тогда как «жаворонки» бодрствовали при дневном свете. Вероятно, этим можно объяснить, что у «жаворонков» лучше функционирует зрительная система в утренние часы, тогда как «совы» отличаются лучшей работой слухового анализатора в ночные и вечерние часы.

При анализе тревожности была выявлена разнонаправленная динамика показателей с учетом половых особенностей (рис. 11).

«Жаворонки»-женщины отличаются наибольшей тревожностью утром. Наиболее низкая тревожность у них замечена вечером. «Совы», напротив, обладают наибольшей тревожностью вечером, утром же эти цифры снижаются до минимума. Между утренними значениями ситуативной тревожности (СТ) данных хронотипов обнаружены достоверные различия (рис. 11А). В целом, тревожность в женской группе выше у жаворонков.

Как видно на рис. 11Б, среди мужчин «жаворонки» наиболее тревожны вечером, наименьшая тревожность приходится на ночь. У «сов» данный показатель наиболее высок ночью, наиболее низкое значение приходится на утро. Более высокий уровень тревожности по группе наблюдается у мужчин-«сов».

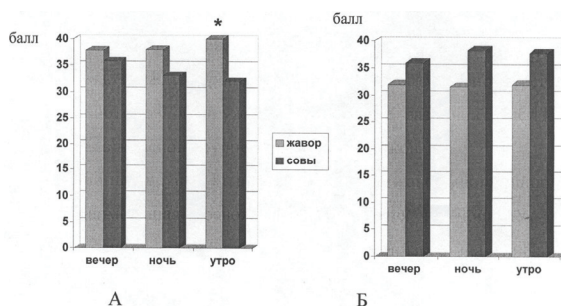


Рис. 11. Среднегрупповая динамика ситуационной тревожности в течение суток А – в женской группе, Б – в мужской группе

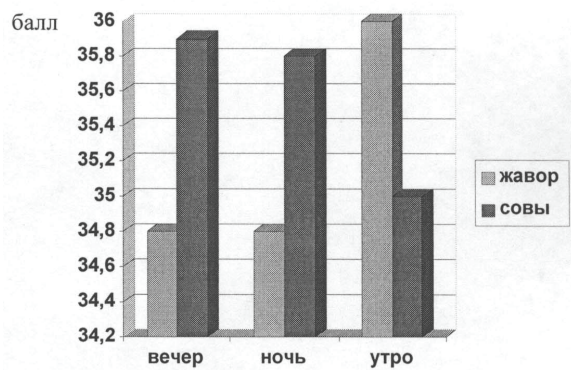


Рис. 12. Среднегрупповая динамика ситуационной тревожности в течение суток в общей группе

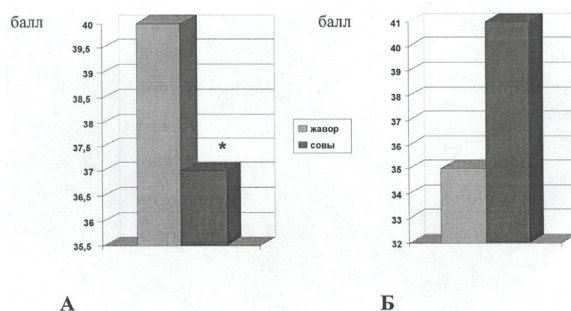


Рис. 13. Среднегрупповые значения личной тревожности двух хронотипов А – в женской группе, Б – в мужской группе

На рис. 12 видно, что в общей группе наиболее высокая тревожность у «жаворонков» приходится на утро, тогда как вечером и ночью она составляет приблизительно одинаковые значения. Среди «сов» также наблюдается выраженная динамика: более высокое значение приходится на вечер, более низкое значение – на утро.

Подобные различия в работоспособности и психофизиологическом состоянии могут быть связаны с разнонаправленными изменениями содержания адреналина, ацетилхолина, серотонина и других биологически активных веществ в разное время суток у разных хронотипов. Это может оказывать определенное влияние на настроение, работоспособность и работоспособность человека, определяя дифференцированный по величине порог возбудимости в разное время суток у «сов» и «жаворонков» [8]. Высокая работоспособность в любом виде деятельности обеспечивается только в том случае, когда жизненный ритм правильно согласуется со свойственными организму естественными ритмами его психофизиологических функций [1, 2].

Измерение личной тревожности (ЛТ) среди женщин привело к следующим результатам (рис. 13А). «Жаворонки» оказались более тревожными по сравнению с «совами». Между этими данными найдены достоверные различия.

Однако измерения данного параметра среди мужчин (рис. 13Б) привели к противоположным результатам. «Жаворонки» обладали более низким значением тревожности. При этом у «сов» были зафиксированы показатели очень высокой тревожности, например, 60 баллов.

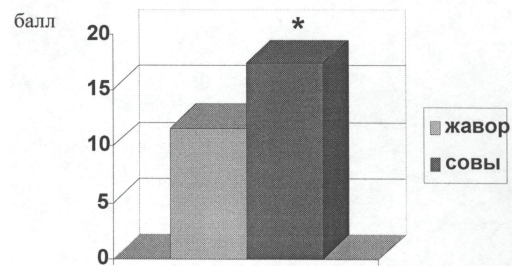


Рис. 14. Среднегрупповые значения эмоциональной стабильности двух хронотипов в общей группе

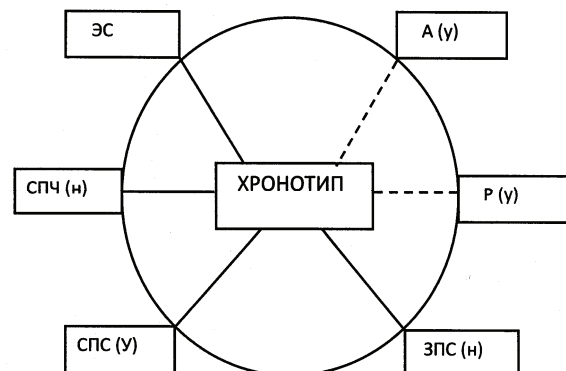


Рис. 15. Корреляционные связи между исследуемыми показателями и хронотипом. ЭС – эмоциональная стабильность, А – коэффициент точности, Р – умственная продуктивность, ЗПС – зрительная память на слова, СПС – слуховая память на слова, СПС – слуховая память на числа, Н – ночное тестирование, У – утреннее тестирование. ———— – прямая корреляция. - - - - - – обратная корреляция

Полученные значения эмоциональной стабильности показали, что «жаворонки» являются более эмоционально устойчивыми по сравнению с «совами» (рис. 14). Эмоциональная нестабильность обусловлена высоким уровнем активности коры больших полушарий. Кроме того, у некоторых испытуемых «сов» значения ЭС приближаются к порогу нейротизма.

Был проведен корреляционный анализ анализируемых показателей в мужской и женской группе, выявивший следующие закономерные взаимосвязности (рис. 15).

На рис. 15 показано, какие из исследованных показателей испытуемых коррелируют с их хронотипом. Прямая корреляция означает, что данный признак более выражен у «сов», тогда как обратная корреляция показывает, что признак больше соответствует «жаворонкам».

«Жаворонки» отличаются сниженной работоспособностью ночью, у «сов» же минимум работоспособности сдвинут на утро. На схеме мы видим прямую корреляцию с хронотипом следующих признаков: зрительная память на слова (ночью), слуховая память на числа (ночью). Также обнаружена прямая корреляция показателя слуховой памяти на слова с хронотипом утром. Прямая корреляция замечена между хронотипом и эмоциональной стабильностью. Однако по опре-

делению высокие баллы данного признака говорят о том, что чем выше балл, тем меньше эмоциональная стабильность, т. е. «совы» являются менее эмоционально устойчивыми.

Обнаружена обратная корреляция между хронотипом и показателями точности и продуктивности зрительной системы (А и Р) в утреннее время суток, т. е. по утрам у «жаворонков» значения данных показателей превышают аналогичные значения «сов».

Корреляционные связи показывают, что зрительная система наиболее активна у «жаворонков» в утренние часы, в то время как у «сов» замечена повышенная активность слухового анализатора в вечерние и ночные часы.

Как уже говорилось, суточный ритм задается супрахиазматическими ядрами гипоталамуса и эпифизом. Цикличность этих структур генетически обусловлена, что объясняет разницу в функционировании вегетативных и психоэмоциональных систем разных хронотипов.

Таким образом, было показано, что:

- снижение гемодинамических показателей (артериальное давление, частота сердечных сокращений) «жаворонков» приходится на ночь, у «сов» снижение данных показателей смещается на утро;

- спад умственной работоспособности у «жаворонков» приходится на ночные часы, у «сов» – на утренние;

- у «жаворонков» более активна зрительная система в утренние часы, тогда как у «сов» более развит слух в вечерние и ночные часы, что можно связать с эволюционно генетически детерминированными различиями в хронотипах;

- у «жаворонков» установлен более высокий уровень тревожности и эмоциональной стабильности, тогда как «совы» являются менее тревожными и более эмоционально неустойчивыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алякринский Б.С. Адаптация в аспекте биоритмологии // Проблемы временной организации живых систем. М., 1979. С. 8-36.
2. Алякринский Б.С. Организация труда и отдыха космонавтов в длительном полете // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1980. Т. 14. № 1. С. 3-8.
3. Арушанян Э.Б., Батурич В.А., Попов А.В. Супрахиазматическое ядро гипоталамуса как регулятор циркадианной системы млекопитающих // Успехи физиологических наук. 1988. № 2. С. 67-87.
4. Биоритмы и труд // Смирнов К.М., Навакатиан А.О., Гамбашидзе Г.М. и др. Л., 1980.
5. Гамбашидзе Г.М. Эргономическая оценка сменного и ночного труда // Биоритмы и труд. Л., 1980. С. 90-96.
6. Десярев В.П. О взаимосвязи индивидуально-типологических характеристик студентов и успешного обучения // Интегративная деятельность мозга: труды МНС по экспериментальной и прикладной физиологии / ред. К.В. Судаков. М.; 2000. Т. 9. С. 236-237.
7. Лисицин Ю.П., Березкин М.В. // Актуальные вопросы хрономедицины: научный обзор. М., 1981. С. 35-38.
8. Ковальский В.В. Журнал общей биологии. 1965. Вып. 1. С. 14.

Поступила в редакцию 21 декабря 2009 г.

Yaunakays N.A., Zolotukhina A.Yu. Studying of dependence of the psycho-physiological status on person's chronotype.

During complex research authentic dependences between person's chronotype and indicators of cardiovascular system, acoustical and visual memory, uneasiness and emotional stability have been revealed.

Key words: biological rhythms; chronotype.