

processes in cardiac and neuro-immune-endocrine systems and its content can be verified by non-invasive methods in peripheral tissues and biological fluids of organism. It is known that arterial hypertension may be connected with the left ventricular hypertrophy. It is characterized by complex changes in the cardiac structure, including cardiomyocytes growing and noncardiomyocytes alteration that cause remodeling of myocardium. It was shown that in pathological cardiac processes there were changes of mechanical neurohormonal and cytokine routes influences connected with melatonin level decrease. It was found reduce level of melatonin in the nocturnal serum of the rats with spontaneous hypertension and the melatonin administration reduces blood pressure to normal range in these animals. There are data that in spontaneously hypertensive rats blood pressure decreased after 6 weeks of melatonin treatment in the dose 10 mg/kg. That was connected with a reduction in renal tissue inflammation, decrease oxidative stress and lowering the level of proinflammatory transcription factors in the kidney. It was found reduced level of melatonin in subjects suffering from nondipped hypertension. Although melatonin did not prevent the development of left ventricular hypertrophy it reduced hydroxyproline content and its concentration in the left ventricular cells. This effect of melatonin was associated with reduction of the oxidative stress. The antioxidative influence was proved by fact that of melatonin is able to attenuate fibrosis in the hypertensive ventricle that may functionally desirable. Melatonin treatment of older rats had worse restoration of acetylcholine synthesis compared with the rats of control group. Melatonin decreased not only arterial pressure, but also level of serotonin and norepinephrine. Melatonin improves parasympathetic stimulation in the pathologic processes. The obtained data showed that melatonin have therapeutic ability in the treatment of several cardiovascular diseases.

Key words: melatonin, ischemia/reperfusion, cardioprotection, antihypertensive influence.

*Рецензент – проф. Катеренчук І. П.
Стаття надійшла 05.04.2019 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2019-2-1-150-35-41

УДК 612:57.034:378

Коба Л. В., Макарова М. О.

БІОРИТМОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна (м. Харків)

lilia.v.koba@gmail.com

Здійснення функцій, протікання процесів життєдіяльності в організмі має ритмічний характер. Такі періодичні зміни в організмі забезпечують оптимальну синхронізацію його ендогенних процесів та періодичних змін в зовнішніх умовах протікання життєдіяльності. Крім того, для збереження структурно-функціональної цілісності організму необхідне узгодження багаточисленних ендогенних ритмів, що розвиваються на різних рівнях його організації та мають певні частотні характеристики.

Серед ритмів, що притаманні для живого організму, саме циркадіанний ритм розглядається як ритм-інтегратор, який синхронізує різноманітні біоритмологічні зміни функціонування клітин, органів та їх систем, процесів в єдину цілісну часову систему.

За багаточисленними даними супрахіазматичне ядро гіпоталамусу є центральним осцилятором ритмічних змін в організмі протягом доби. Ця нервова структура генерує власні ритми, на характеристику яких впливають зміни рівня освітлення як протягом доби, так і року. Супрахіазматичне ядро синхронізує центральні та периферичні ритми організму, а також ендо- та екзогенні ритми [1,2].

Хронотип – це відносно стійка періодизація у часі психофізіологічного стану людини, у тому числі і її працездатності. Найчастіше такі біоритмологічні характеристики розглядають як варіант циркадіанного ритму. Відомо, що виділяють ранковий, вечірній та проміжний (аритмічний, індіферентний) хронотипи за періодом найвищої активності людини протягом доби.

Результати багаточисленних досліджень свідчать про те, що біоритмологічні зміни стану організму протягом доби мають суттєвий вплив на ефектив-

ність профілактики, діагностики, лікування певних дисфункцій та патологій. Особливості хронотипу людини важливі для якісного виконання професійних обов'язків, особливо якщо вони вимагають довготривалого підтримання працездатності на достатньо високому рівні протягом дня, пов'язані зі змінним графіком праці, високою відповідальністю, можливим виникненням стресуючих ситуацій, які потребують прийняття оптимальних рішень в умовах дефіциту часу, а іноді і можливостей. В умовах сучасного освітнього процесу здобувачі вищої освіти набувають навичок обробляти та систематизувати значні об'єми різнопланової інформації, формувати вміння її активно використовувати для вирішення фундаментальних та прикладних завдань, генерування нових ідей, підходів, засобів у розв'язанні певних проблем.

В процесі навчання у здобувачів освіти, як правило, розвивається суттєве навантаження на фізіологічні системи та процеси, регуляторні механізми і адаптаційні можливості їхнього організму. Тому мета цієї роботи – проаналізувати і систематизувати дані літератури про біоритмологічні особливості зміни температури тіла та стану кардіореспіраторної системи протягом доби, адаптації організму до організації освітнього процесу студентів з різним хронотипом.

Під час навчання студентів у вищому навчальному закладі різні фактори, самі по собі та у взаємодії, можуть викликати напруження в загальному процесі їхньої адаптації, створювати стресові умови.

До таких умов можна віднести певну нерівномірність розподілу робочого навантаження протягом доби та тижня, достатньо жорсткий розклад занять в залежності від зміни навчання. Для певної кількості студентів характерний значний рівень гіподинамії.

За високого рівня мотивації до навчання зазвичай зростає і психоемоційна напруга. Крім того, на стан організму студентів може впливати певна складність у дотриманні гігієнічних вимог щодо організації сну та відпочинку, тривале знаходження протягом вечірніх та нічних годин під дією штучних джерел світла різного якісного спектрального складу (блакитний та синій спектр впливають на рівень продукції мелатоніну), недостатня доступність друкованих джерел інформації, а іноді небажання ними користуватися, а також, як правило, відсутність раціонального режиму харчування.

Ряд досліджень впливу хронотипу здобувачів освіти на результати їхнього навчання у вищих навчальних закладах свідчить про те, що студенти з ранковим або близьким до ранкового хронотипом мають помітно кращі результати на аудиторних заняттях, ніж студенти з вечірнім хронотипом. При цьому на успішність проходження дистанційних курсів або інших форм онлайн-навчання тип добової активності значного впливу не має [3,4]. Студенти з вечірнім хронотипом також потенційно мають більшу схильність до проблем із циклом «сон-неспання», рівнем тривожності та більшу схильність до психоемоційних розладів, за умови, якщо у шкільному віці через розкодження власних ритмів організму з потрібним для школи режимом особа постійно мала проблеми зі сном [3].

З віком у здобувачів освіти простежуються деякі загальні тенденції зміни хронотипу. Серед школярів молодшого шкільного віку відзначається виражене переважання ранкового хронотипу. Потім до середнього шкільного віку відбувається збільшення кількості учнів з проміжним хронотипом, а в старшому шкільному віці цей хронотип стає найбільш поширеним. Крім того, збільшується і кількість осіб з вечірнім типом. Таким чином, у віці приблизно від 10 до 20 років, в цілому, спостерігається зміщення хронотипу в сторону переважання більш пізніх годин підвищеної активності організму. Виражений ранковий тип зберігається у вибірках середнього і старшого шкільного віку, але відносна частка учнів з таким хронотипом є найменшою. М.С. Гончаренко і А.Н. Тищенко [5] пропонують розглядати це явище як адаптацію організму дітей та підлітків до збільшення навчального навантаження у школі. Автори вважають, що у осіб, які зберігають ранковий хронотип у середньому та старшому шкільному віці, спостерігається підвищення напруги механізмів адаптації в процесі дорослішання.

У здобувачів освіти студентського віку, в цілому, зберігається тенденція чисельного переважання осіб з проміжним хронотипом. Середню позицію за поширеністю займає вечірній хронотип, найменша частка припадає на кількість студентів з ранковим хронотипом. В більшості досліджень при визначенні хронотипу наводять поділ тільки на три категорії, без урахування помірного ранкового і помірного вечірнього типів.

У ряді досліджень було показано кількісне переважання студентів з проміжним хронотипом, від 50% до 71% від загального числа вибірки. Студенти з іншими хронотипами складали значно меншу частину, при цьому кількість осіб з вечірнім типом (13-40%) переважає над кількістю осіб з ранковим типом

(10-30%). У випадках, коли виділяли також і помірні типи, кількість студентів з помірним ранковим та помірним вечірнім хронотипами була більшою за кількість студентів з вираженим ранковим та вираженим вечірнім типами відповідно [6-12].

Важливими є результати досліджень динаміки зміни хронотипу протягом освітнього процесу. В одній роботі з розподілом студентів за хронотипом на три групи, визначали тип добової активності у тих самих студентів на першому та третьому роках навчання. При цьому було встановлено значне зростання частки студентів з проміжним хронотипом (з 55% до 89%) з відповідним зменшенням кількості осіб з вираженим ранковим та вираженим вечірнім типами на третьому курсі порівняно з першим [13]. В іншому дослідженні проводили тестування студентів з першого по п'ятий роки навчання протягом одного навчального року з розподілом за хронотипом на п'ять груп. На першому курсі частка осіб з проміжним хронотипом була найбільшою (59%), а друге місце за кількістю осіб – з помірним вечірнім типом (23%). На п'ятому курсі частка студентів з проміжним хронотипом зменшилася до 45%, а кількість осіб з помірним ранковим типом зросла до 23%. Але, в цілому, відмічається тенденція до збільшення кількості студентів з «середнім», проміжним типом активності протягом навчання в університеті, що розглядається авторами як адаптування до умов освітнього процесу [14].

Розглядаючи роль хронотипу у функціонуванні організму людини та здійсненні нею різних видів діяльності, важливо враховувати циркадіанні ритми стану певних функцій та процесів життєдіяльності.

Так, зміни температури тіла людини протягом доби мають свою характерну динаміку. Вона є наслідком зміни інтенсивності метаболічних процесів та синхронізована зі стадією пробудження в циклі «сон-неспання». За результатами вимірювання температури шкіри та інтенсивності шкіряного кровотоку в різних частинах тіла встановлено, що з 3.00 до 15.00 відбувається підвищення базальної температури тіла, процеси теплопродукції домінують над процесами тепловіддачі. Втрати тепла особливо зменшуються з поверхні кінцівок. У другій половині доби, а саме починаючи з 15.00 до 3.00, зафіксована поступова активація процесів тепловіддачі по відношенню до теплопродукції і, як наслідок, зниження базальної температури тіла, особливо після 24 години [15].

При дослідженні динаміки змін цього показника у студентів з різним хронотипом було виявлено ряд біоритмологічних особливостей. Так, з 7.00 до 9.00 базальна температура тіла у осіб з ранковим хронотипом була вища за аналогічну у студентів з вечірнім хронотипом ($36,7 \pm 0,11^{\circ}\text{C}$ та $36,4 \pm 0,21^{\circ}\text{C}$ відповідно) [16]. Автори пояснюють таку відмінність тим, що інтенсифікація метаболічних процесів, підвищення тонуусу симпатичного відділу нервової системи, ріст концентрації глюкокортикоїдів в крові, фаза пробудження у осіб з ранковим хронотипом починається раніше, ніж у осіб з вечірнім хронотипом [16,17]. Крім того, максимальне значення базальної температури тіла у студентів з різним хронотипом досягається в різний час протягом доби. Так, найвища температура у студентів з ранковим типом активності була зареєстрована о 12 год ($36,5-36,9^{\circ}\text{C}$) [16,18]. У студентів

з проміжним хронотипом максимум показника реєструвався о 15 год (36,5-37°C) [16,18], о 12 год [19].

Показник температури тіла є достатньо варіабельним, характер його добового ритму у однієї людини протягом різних днів може змінюватись. При цьому змінюється форма кривої та показники температури в певні години доби. Звичайною є наявність двох акрофаз в денні години доби.

Визначення показників стану кардіореспіраторної системи, встановлення та аналіз можливих кореляційних зв'язків між ними широко використовується для оцінки адаптаційних можливостей організму людини.

ЧСС характеризує як функціональний стан серцево-судинної системи, так і залежить від стану інших фізіологічних систем та процесів в організмі. Дані про циркадіанний ритм цього показника багаточисленні та неоднозначні. Значна кількість даних свідчить про те, що добовий ритм ЧСС має акрофазу в денні години. Частина авторів вказує другу частину дня як час зростання значень цього показника, а саме, з 13 до 16 год, або з 14 до 16 год, або з 15 до 17 год, або з 15 до 18 год, або з 16 до 20 год [20]. Таке підвищення ЧСС у другій половині дня деякі автори пов'язують зі зменшенням резерву скоротливої функції міокарду в інтервалі з 13 до 16 год.

Найбільш значні зниження ЧСС спостерігаються вночі, а саме в інтервалі з 2 до 4 год або з 3 до 5 год. В цей час зменшення значень цього показника складало на 15-20 скорочень менше, ніж вдень. Автори це пов'язують з підвищенням тонуусу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи вночі. Є роботи, в яких зазначаються інші проміжки часу, протягом яких зменшується ЧСС, а саме з 4 до 8 год, або з 10 до 12 год, або з 22 до 24 год. Крім того, було показано, що у підлітків 15-17 років є два піки максимальних значень ЧСС протягом доби: в 12 та 20 год. Для цієї вікової групи такий добовий ритм ЧСС вважається нормальним [20].

Особливості добового ритму ЧСС залежать від низки умов, за яких реєструється показник. На нього впливають вік обстежуваних, поза, в якій здійснюється реєстрація показника, стан голодування, час з моменту прийому їжі, дієта, величина фізичного, інтелектуального, а особливо психоемоційного навантаження.

Для студентів з різним хронотипом були встановлені особливості зміни протягом доби показників серцево-судинної системи. Зокрема, в стані спокою у студентів з ранковим хронотипом ЧСС більше порівняно зі студентами з вечірнім хронотипом [16].

Для характеристики стану серцево-судинної системи, адаптаційних можливостей та ступеню напруження регуляторних механізмів організму використовують артеріальний тиск, вимірюючи систолічний та діастолічний, розраховуючи пульсовий та середній тиск. Дослідження добового ритму артеріального тиску дозволили сформулювати найбільш узагальнену тенденцію зміни цього показника: вдень артеріальний тиск підвищується, а вночі – зменшується.

Ряд авторів вказує на те, що значення тиску у здорових людей залишається на фізіологічно нормальному рівні з 8 до 20 год або до 22-24 год, а потім він знижується. В деяких роботах зазначається, що максимальні систолічний і діастолічний тиск підтри-

муються з 10 до 19 год. Є дослідження, в яких вказується, що підвищення систолічного, пульсового, середнього тиску крові можливі опівдні, після опівдня та ввечері, а потім зазначені показники зменшувались [15,20].

Дані про зміни діастолічного тиску протягом доби свідчать про те, що цей показник практично не змінювався або змінювався з невеликим діапазоном коливань, досягаючи мінімальних значень о 16 год, а максимальних – біля 24 год. Більша частина даних свідчить про те, що саме вночі артеріальний тиск різко знижується з мінімальними значеннями з 1 до 3 год або з 2 до 5 год [20].

В спеціальних хронобіологічних дослідженнях встановлено, що існує самостійний ендогенний циркадіанний ритм артеріального тиску, який не залежить від сну та факторів активності [21,22]. Акрофаза цього добового ритму досягається ввечері, реєструється десь через 6 годин після акрофази ЧСС [21-24].

Найбільш вірогідно, що циркадіанний ритм артеріального тиску є наслідком впливу добових змін низки факторів, що змінюють тонус центральних механізмів, які регулюють тиск крові. Можливо, це є результатом сумарного впливу змін тонуусу симпатико-адреналової системи, циклу «сон-неспанья», активності системи ренін-ангіотензин-альдостерон, натрійурезу, діурезу, добової секреції кортизолу.

У студентів з різними хронотипами були виявлені біоритмологічні особливості зміни артеріального тиску протягом доби. Вранці студенти з ранковим хронотипом мали більш високі значення систолічного та діастолічного тиску порівняно з особами з вечірнім хронотипом. Але середні значення артеріального тиску у студентів з ранковим хронотипом становили $106 \pm 1,7$ мм рт. ст., а у осіб з вечірнім хронотипом – $122,5 \pm 4$ мм рт. ст. [16]. Для студентів з проміжним типом активності були виявлені суттєві зміни денних кривих артеріального тиску, ударного об'єму, хвилинного об'єму кровотоку, що розглядається авторами роботи як свідчення десинхронозу в функціонуванні системи кровообігу.

Протягом доби змінюється низка показників легеневої вентиляції, серед яких частота дихання, життєва ємність легень, хвилинний об'єм дихання. Аналіз літературних даних свідчить про те, що частота дихання збільшується вдень, зменшується вночі. Акрофаза цього показника досягається з 15 до 16 години. Мінімальні значення частоти дихання були зареєстровані біля 4 год, а у здорових старих людей біля 2 год [20].

Життєва ємність легень підтримується відносно на постійному рівні в інтервалі від 10 до 22-24 год, з мінімальним значенням біля 2 год. Зміни хвилинного об'єму дихання протягом доби вивчались в різних умовах і в різних вікових групах. Показано, що значення цього показника збільшуються в денну частину доби, а зменшуються вночі. Максимальний хвилинний об'єм дихання підтримується з 8 до 19 год, мінімальні значення були зареєстровані з 2 до 5 год, або в 24 год, або в 2 год, або в 3 год. Зменшення легневих об'ємів вночі супроводжується збільшенням наповнення кров'ю легень. Вночі під час сну спостерігається депонування крові в легенях [20].

Між 2 та 4 годинами було зареєстровано зниження частоти дихання на 4-6 вдихів-видихів, зменшення

на 2-2,5 л за хвилину легеневої вентиляції, на 4%-5% падіння насичення киснем крові. Об'єм максимального видиху найменший біля 3 години, так як в цей час опір бронхів досягає максимальних значень протягом доби. На тлі цих змін, саме вночі спостерігається підвищення парціального тиску вуглекислого газу в альвеолярному повітрі та зниження чутливості клітин і тканин до цієї сполуки [15,25].

Дослідження добової динаміки показників легеневої вентиляції, а саме об'ємних та часових параметрів спірограми, встановили, що вона залежить від хронотипу студентів [26]. Аналіз змін цих параметрів протягом доби показав, що у студентів з ранковим хронотипом максимальна респіраторна активність досягала в ранкові години, а у осіб з проміжним хронотипом – вдень. У студентів з вечірнім хронотипом акрофаза респіраторної активності з 7.30 до 21.00 не спостерігалася. Для студентів з певними біоритмологічними особливостями був виявлений різний ступінь прояву змін показників легеневої вентиляції протягом доби. Так, найбільш значні добові зміни були зафіксовані у студентів з проміжним хронотипом. Автори вважають, що така відносно висока варіабельність показників стану легеневої вентиляції протягом зазначеного проміжку часу є наслідком лабільності механізмів її регуляції. Це може свідчити про достатньо широкий діапазон адаптивних можливостей організму осіб з таким хронотипом. Студенти з вечірнім хронотипом за біоритмологічними змінами стану респіраторної системи суттєво відрізнялись від осіб з іншим хронотипом. Відомо, що особи з вечірнім хронотипом віддають перевагу вечірнім та нічним годинам для виконання значної частини певних робіт в залежності від виду діяльності. При цьому фізичне, інтелектуальне, психоемоційне навантаження на організм будуть зростати на тлі зниження функціональних резервів респіраторної системи [26].

При виконанні завдань на увагу та усні підрахунки найбільші зміни показників легеневої вентиляції були зареєстровані у студентів з ранковим хронотипом. У осіб з вечірнім хронотипом значення частоти дихання, хвилинного об'єму та дихального об'єму зазнавали найменших змін при виконанні цих завдань. Для студентів з проміжним хронотипом був встановлений середній ступінь прояву змін зазначених показників порівняно з особами з іншими хронотипами [27].

Взагалі години доби найбільшої активності системи дихання у осіб з різними хронотипами відповідають годинам доби найвищої активності нервової системи, а ритмічні зміни показників протягом дня можуть свідчити про відповідні можливості організму до адаптації.

Проведені дослідження циркадіанних ритмів показників стану кардіореспіраторної системи здорових дорослих людей показали, що у них співпадають акрофази ЧСС, діастолічного тиску крові і температури тіла, а також акрофази систолічного тиску крові і частоти дихання. Така структура і синхронізація вказаних біоритмів розглядається як нормофізіологічна для функціонування системи та розвитку адаптації організму в певних умовах без десинхронозу [25].

Аналіз експериментальних даних свідчить про те, що тонус симпатичного відділу вегетативної нер-

вової системи підвищується в ранкові години доби, залишається на достатньо високому рівні протягом дня. Тонус парасимпатичного відділу переважає вночі. В результаті чого спостерігається зниження функціональної активності певних фізіологічних систем саме в цю частину доби [25].

В деяких дослідженнях показано, що у студентів з проміжним хронотипом максимальний тонус симпатичного відділу досягається о 6 год. Глуткін та ін. [16] вказують, що у студентів з ранковим хронотипом тонус симпатичного відділу більший вранці і максимум спостерігається також о 6 год. Для студентів з вечірнім хронотипом характерне переважання тонусу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи в основну частину доби, а симпатичний тонус підвищується між 6 год та 9 год, а також між 21 год та 24 год. Але є дослідження, результати яких свідчать про те, що для групи обстежених з ранковим хронотипом максимальні значення симпатичного тонусу характерні вночі, а мінімальні – вранці. Для групи вечірнього хронотипу максимальні значення симпатичного тонусу зафіксовані також вранці, а мінімальні – ввечері [28].

Біоритмологічні особливості здійснення функцій, протікання процесів та життєдіяльності в цілому важливі для адаптації організму людини до певних режимів різних видів навантажень. Безумовно цінність мають результати досліджень динаміки адаптації студентів 1-го курсу до організації освітнього процесу у вищому навчальному закладі. Автори однієї з таких робіт визначали низку психофізіологічних показників, за якими оцінювали працездатність першокурсників з різним хронотипом протягом робочого дня, тижня, першого та другого семестрів, напруження їх процесів адаптації, рівень розвитку стресу та можливого адаптування протягом навчального року [29].

Початок освітнього процесу у вищому навчальному закладі передбачає адаптацію насамперед циклу «сон – неспання» студентів першого курсу до розкладу занять, за яким навчання починається в ранні години доби, зазвичай о 8.00-9.00. Було встановлено, що найбільш знижена адаптація цього циклу протягом навчального року характерна для частини першокурсників з вечірнім хронотипом, які склали 50% групи. Автори роботи підкреслюють, що першокурсники з вечірнім хронотипом вкрай важко, а частина з них взагалі не спроможна адаптуватися до стандартного розкладу занять у вищому навчальному закладі у першу зміну. Враховуючи сукупність можливих несприятливих факторів, у таких здобувачів освіти велика вірогідність розвитку десинхронозу на першому курсі навчання [29].

Динаміку працездатності першокурсників з різним хронотипом протягом робочого дня, тижня, першого та другого семестрів визначали за показниками стійкості та концентрації уваги, об'єму та ступеню запам'ятовування, частотою пульсу. У студентів з ранковим хронотипом працездатність протягом доби знижувалась з перших занять до останніх. Їхня працездатність зростала до середини тижня, досягала максимуму у середу та знижувалась до кінця робочого тижня. Працездатність студентів з вечірнім хронотипом зростала протягом робочого дня, досягала найбільших значень на останньому занятті. Протягом тижня найнижча працездатність у

таких студентів відмічалась у середу. Підвищення працездатності спостерігали у вівторок та п'ятницю за даними стійкості та концентрації уваги, частотою пульсу. Першокурсники з проміжним хронотипом характеризувались підвищенням працездатності з першої до останньої пари за всіма показниками, що визначались. Аналізуючи результати про зміни стійкості та концентрації уваги, об'єму та ступеню запам'ятовування, частоти серцевих скорочень у студентів цього хронотипу, автори вказують четверть дня найбільшої працездатності [29].

Стан вегетативної нервової системи оцінювали за індексом Кердо. Було показано, що протягом навчального року у першокурсників зростає, а згодом і переважає роль симпатичного відділу в регуляції серцево-судинної системи. При цьому вже на початку року в групах з різним хронотипом більшу частину становили саме студенти з таким станом вегетативної нервової системи. До кінця навчального року роль парасимпатичного відділу в регуляції серцево-судинної системи значно знижувалась у студентів з проміжним та вечірнім хронотипом. Характер та режим навантажень першокурсників протягом навчального року супроводжувались зниженням резервних можливостей серцево-судинної системи у більшості студентів в групах з різними хронотипами (за змінами індексу Руф'є) [29].

Протягом першого курсу у студентів з біоритмологічними особливостями змінювались показники адаптаційного потенціалу організму. Так, на початку навчального року стан адаптації першокурсників з вечірнім хронотипом розглядався як задовільний у переважній більшості студентів. В кінці року зростала кількість студентів з напруженням адаптації, хоча вони склали трохи більше 30% цієї групи. В групі студентів з проміжним хронотипом розвиток адаптації до навантажень в навчальному процесі був оцінений як найбільш оптимальний. Більша частина першокурсників з цим хронотипом до кінця року набувала задовільної адаптації. У студентів з ранковим хронотипом суттєвих змін в стані адаптації протягом першого року навчання не було виявлено [29].

У першокурсників з різним хронотипом досліджували динаміку розвитку стресу серцево-судинної системи протягом навчального року. Було встановлено, що кількість студентів, у яких не проявлявся функціонально напружений стан цієї системи складала від 44% до 86% в групах в залежності від хронотипу та часу семестру. На початку семестру значна більшість таких студентів була виявлена в групах з вечірнім та проміжним хронотипом, 86% та 76% відповідно. При цьому, у всіх групах до кінця семестру зростала кіль-

кість першокурсників з помірним напруженням серцево-судинної системи. Зростання кількості студентів з гострим функціональним напруженням цієї системи було виявлено в групах з проміжним та вечірнім хронотипами. Кількість першокурсників з ранковим хронотипом, у яких не розвивався стрес серцево-судинної системи, не змінювалась протягом року [29].

Аналізуючи динаміку ЧСС, систолічного, діастолічного, пульсового тиску, результати кореляційного аналізу між значеннями індексу Кетле, вегетативного індексу Кердо, індексу Руф'є, адаптаційного потенціалу, рівнем стресу серцево-судинної системи, автори вказують, що в кінці першого року навчання стан першокурсників проміжного та вечірнього типів може бути оцінений як гостра адаптивна реакція (початкова адаптація). Студенти з ранковим хронотипом в кінці першого року навчання переходять, напевно, в стадію нестійкої адаптації [29].

Деякі автори вважають, що саме студенти з проміжним хронотипом зазвичай є найбільш адаптованими до навчального процесу, оскільки їхні біологічні ритми дають можливість більш менш вдало розподілити навантаження протягом доби [12]. Також є дані щодо більшої психомоторної активності осіб з проміжним хронотипом за теплінг-тестом, що також свідчить про вищий ступінь адаптованості [8].

Таким чином, біоритмологічні особливості здобувачів освіти мають суттєвий вплив на характер та швидкість їх адаптації до умов освітнього процесу. Вони визначають стан фізіологічних систем, можливість ефективно підтримувати оптимальну працездатність в умовах інтелектуального та психоемоційного навантаження протягом робочого дня, тижня, семестру. Враховувати ці особливості важливо для розробки розкладу занять, планування та організації різних видів роботи студентів, що передбачаються робочим навчальним планом, програмами навчальних дисциплін і практик. Для кожного здобувача освіти це дозволяє оптимізувати розподіл часу між різними видами діяльності та відпочинком, між певними видами робіт в освітньому процесі, спланувати та вибудувати послідовність виконання завдань, підготовки до аудиторних занять та підсумкового контролю, проведення досліджень. Враховуючи хронотип, майбутнім фахівцям важливо сформулювати оптимальну систему організації праці, якій відповідає певний психофізіологічний стан їхнього організму без невинуваних навантажень на фізіологічні системи та механізми регуляції. Це буде сприяти особистому та професійному розвитку людини, попереджати її професійне вигорання, десинхронози, хронічні захворювання.

Література

1. Krot AF. Sovremennoe sostojanie hronobiologii. Voennaja medicina. 2012;4:121-31. [in Russian].
2. Chernysheva MP. Cirkadiannye oscillatory i gormony. Citologija. 2013;55(11):761-77. [in Russian].
3. Enright T, Refinetti R. Chronotype, class times, and academic achievement of university students. Chronobiology International. 2017;34(4): 445-50.
4. Luo Y, Pan R, Choi JH, Strobel J. Effects of Chronotypes on Students' Choice, Participation, and Performance in Online Learning. Journal of Educational Computing Research. 2017;55(8):1069-87.
5. Goncharenko MS, Timchenko AN. Adaptacionnye vozmozhnosti shkol'nikov v zavisimosti ot vozrasta i hronotipa. Prirodnichij al'manah. 2009;12:47-56. [in Russian].
6. Rushakov DS. Harakteristika fiziologicheskikh funkcij studentov s razlichnoj tipologicheskoy organizaciej. V: Snezhickij VA, redaktor. Materialy konferencii studentov i molodyh uchenyh, posvjashhennaja 90-letiju so dnja rozhdenija professora Borec Valentiny Maksimovny; 2017 Apr 20-21; Grodno. Grodno: GrGMU; 2017. s. 481-2. [in Russian].

7. Kadovb EV, Sinkevich EV. Osobennosti rezhima pitanija studentov s razlichnymi hronotipami. V: Snezhickij VA, redaktor. Sovremennye dostizhenija molodyh ucheny v medicine: sbornik materialov II Respublikanskoj nauch.-prakt. konf. s mezhdunarodnym uchastiem; 2015 Noja 27; Grodno. Grodno: GrGMU, 2015. s. 82-4. [in Russian].
8. Mihajlenko DI. Osobennosti psihofiziologicheskogo sostojanija studentov v zavisimosti ot ih bioritmologicheskij individual'nosti. V: Dimitriev DA, Saperova EV, redaktory. Fiziologija cheloveka: materialy Vserossijskoj zaochnoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennoj 85-letiju fakul'teta estestvennonauchnogo obrazovanija Chuvshskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.Ja. Jakovleva. Cheboksary: Chuvash. gos. ped. un-t, 2016. s. 171-5. [in Russian].
9. Balbatun OA. Hronofiziologicheskie osobennosti studentov medicinskogo VUZa. V: Snezhickij VA, redaktor. Aktual'nye problemy mediciny: materialy nauch.-prakt. konf., posvjashhennoj 55-letiju uchrezhdenija obrazovanija «Grodnenskoj gosudarstvennoj medicinskij universitet»; 2013 Okt 3-4; Grodno. Grodno: GrGMU, 2013, Ch. 1. s. 48-52. [in Russian].
10. Soltan MM. Mediko-social'nye aspekty sohraneniya zdorov'ja studentcheskoj molodezhi. V: Shebeko KK, redaktor. Zdorov'e dlja vseh: sbornik statej V Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf. UO «Poleskij gosudarstvennoj universitet»; 2013 Apr 25-26; Pinsk. Pinsk: PolesGU, 2013. s. 145-9. [in Russian].
11. Surnina OE. Hronotip i psihofiziologicheskie osobennosti studentov. Uchenye zapiski kafedry teoreticheskij i jeksperimental'noj psihologii Rossijskogo gosudarstvennogo professional'no-pedagogicheskogo universiteta. 2008;2:85-97. [in Russian].
12. Vitrihhak SV, Sichanova EV, Sanina EV, Klimenko AK. Osobennosti hronotipa studenty medicinskogo VUZa. Ukrayns'kij zhurnal klinichnoj ta laboratornoj medicini. 2012;7(2):84-6. [in Russian].
13. Jusuphadzhieva LM. Hronofiziologicheskie osobennosti studentov Medicinskogo instituta 1, 3 kursov. Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik [Internet]. 2018 Ijul [citirovano 2019 Mar 22]; 5. Dostupno: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=19129> [in Russian].
14. Kovtunencko Aju. Hronotipy i adaptivnye osobennosti studentov pedagogicheskogo fakul'teta. V: Pedagogicheskie i psihofiziologicheskie problemy adaptacii detej i molodezhi: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. Internet-konf.; 2013 Mar 18-22; Belgorod. Belgorod: NIU BelGU, Ukr. inzh.-ped. akad.; 2013. s. 131-5. [in Russian].
15. Hil'debrandt G, Mozer M, Lehofer M. Hronobiologija i hronomedicina. M.: Arnebijia; 2006. 144 s. [in Russian].
16. Glutkin SV, Chernysheva JuN, Zinchuk VV, Balbatun OA, Orehov SD. Fiziologicheskaja karakteristika lic s razlichnymi hronotipami. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. 2017;16(2):48-58. [in Russian].
17. Jancev AV, Kirillova AV, Chehun VF. Fiziologo-biohimicheskie osobennosti ljudej razlichnogo hronotipa. Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Biologija. Himija. 2017;3(1):73-82. [in Russian].
18. Orehov SD, Balbatun OA, Gerus DA, Tihonjuk JuA, Shavejko TV. Sutochnaja dinamika temperatury, rezul'tatov tonal'noj audiometrii i tonusa vegetativnoj nervnoj sistemy u studentov s razlichnym hronotipom. V: Snezhickij VA, redaktor. Aktual'nye problemy mediciny: materialy ezhegodnoj itogovoj nauch.-prakt. konf.; 2017 Janv 26-27; Grodno. Grodno: M-vo zdavoohraneniya Resp. Belarus', UO «Grodn. gos. med. un-t»; 2017. s. 745-8. [in Russian].
19. Nestrugina ES, Chichikalo NI. Razrabotka individual'noj modeli sutochnogo ritma fiziologicheskijh processov cheloveka. Naukovi pracj DonNTU. 2011;21(183):178-85. [in Russian].
20. Stepanova SI. Sutochnye ritmy pokazatelej kardiorespiratornoj sistemy cheloveka. Biologicheskie issledovanija v kosmicheskij biologij i medicini. Problemy kosmicheskij biologij. 1989;64:34-60. [in Russian].
21. Shea SA, Hilton MF, Hu K, Scheer FA. Existence of an endogenous circadian blood pressure rhythm in humans that peaks in the evening. Circ Res. 2011;108:980-4.
22. Gubin DG, Weinert D, Rybina SV, Danilova LA, Solovieva SV, Durov AM, et al. Activity, Sleep and Ambient Light Have a Different Impact on Circadian Blood Pressure, Heart Rate and Body Temperature Rhythms. Chronobiology Int. 2017;34(5):632-49.
23. Hermida RC, Ayala DE, Fernandez JR, Portaluppi F, Fabian F, Smolensky MH. Circadian rhythms in blood pressure regulation and optimization of hypertension treatment with ACE inhibitor and ARB medications. Am J Hypertens. 2011;24(4):383-91.
24. Morris CJ, Hastings JA, Boyd K, Krainski F, Perhonen MA, Scheer FA, et al. Day/Night Variability in Blood Pressure: Influence of Posture and Physical Activity. American Journal of Hypertension. 2013;26(6):822-8.
25. Komarov FI, redaktor. Hronobiologija i hronomedicina. M.: Medicina; 1989. 400 s. [in Russian].
26. Pavlenko SI, Vedjasova OA. Parametry vneshnego dyhanija u studentov s raznymi bioritmologicheskimi tipami. Vestnik SamGU – Estestvennonauchnaja serija. 2014;3(114):187-96. [in Russian].
27. Vedjasova OA, Pavlenko SI, Kretova IG. Vlijanie mental'nogo stressa na parametry patterna dyhanija u studentov s raznoj cirkadiannoju tipologiej. Ul'janovskij mediko-biologicheskij zhurnal. 2016;4:78-85. [in Russian].
28. Jaunakajs NA, Zolotuhina Aju. Izuchenie zavisimosti psihofiziologicheskogo statusa ot hronotipa cheloveka. Vestnik TGU. 2010;15(1):100-4. [in Russian].
29. Konnova SS. Jekologicheskaja ocenka adaptivnyh reakcij pervokursnikov s uchedom hronotipa [avtoreferat]. Omsk: Omskij gos. ped. un-t; 2010. 18 s. [in Russian].

БИОРИТМОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Коба Л. В., Макарова М. О.

Резюме. Хронотип людини, як варіант циркадіанного ритму, визначає періодичні, достатньо стійкі у часі зміни її психофізіологічного стану, у тому числі, і працездатності протягом доби. В сучасних умовах організації освітнього процесу як в середній, так і у вищій школі суттєво збільшується кількість учнів та студентів з проміжним хронотипом. Студенти з різними хронотипами характеризуються різною добовою динамікою зміни температури тіла, показників кардіореспіраторної та вегетативної нервової систем. Біоритмологічні особливості студентів першого курсу впливають на зміни їх працездатності протягом робочого дня, тижня, досягнення певного рівня адаптації до організації освітнього процесу у вищому навчальному закладі в кінці першого року навчання. Студенти з проміжним хронотипом вважаються найбільш адаптованими до навчального процесу в сучасних умовах.

Ключові слова: хронотип, здобувачі освіти, фізіологічні особливості, біоритмологічні особливості.

БИОРИТМОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОИСКАТЕЛЕЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Коба Л. В., Макарова М. О.

Резюме. Хронотип человека, как вариант циркадианного ритма, определяет периодические, достаточно стойкие во времени изменения его психофизиологического состояния, в том числе, работоспособности в течение суток. В современных условиях организации образовательного процесса как в средней, так и в высшей школе существенно увеличивается количество учащихся и студентов с промежуточным хронотипом. Студенты с разными хронотипами характеризуются разной суточной динамикой изменений температуры тела,

показателей кардиореспираторной и вегетативной нервной системы. Биоритмологические особенности студентов первого курса оказывают влияние на изменения их работоспособности на протяжении рабочего дня, недели, семестра, достижение определенного уровня адаптации к организации образовательного процесса в высшем учебном заведении к концу первого года обучения. Студенты с промежуточным хронотипом считаются наиболее адаптированными к учебному процессу в современных условиях.

Ключевые слова: хронотип, соискатели образования, физиологические особенности, биоритмологические особенности.

THE BIORHYTHMIC FEATURES OF THE STUDENTS

Koba L. V., Makarova M. O.

Abstract. The functions and the vital processes of the organism have a rhythmic character. Among the rhythms inherent in a living organism, the circadian rhythm is considered as a rhythm-integrator that coordinates and integrates various biorhythmic changes in the functioning of cells, organs and their systems, processes into the unified time system. A chronotype is a relatively stable time periodization of the person psychophysiological state, including their working capacity which is regarded as the circadian rhythm variant.

During university studies, students adapt to the different educational process organization, a higher level of intellectual and psychoemotional stress. They are accompanied by a number of unfavorable conditions, such as the uneven distribution of workload during the day and week, a significant level of physical inactivity, psycho-emotional stress, difficulty in meeting hygiene requirements for sleep and rest, long-term influence of the artificial light sources of different qualitative spectral composition at night, the lack of a rational diet etc. The chronotype of some children and adolescents growing up under the conditions of the educational process is shifted towards the later hours of daily activity. Students tend to shift their chronotype as well.

In the literature, the presented results indicate that students with different chronotypes have specific biorhythmic changes as for their body temperature and such indicators of the cardiorespiratory system as heart rate, systolic and diastolic pressure, respiratory rate, lung capacity, minute respiratory volume. So, for students with morning chronotype, the maximum body temperature is fixed at 12 h, the heart rate at rest, the values of systolic and diastolic pressure, the vital capacity of the lungs in the morning are greater than for the students with the evening chronotype. For students with an arrhythmic chronotype, the maximum body temperature is fixed at 12 h and at 15 h, and the maximum duration of inhalation and exhalation is also typical. Students with an evening chronotype have a higher vital capacity of the lungs in the morning than arrhythmic ones as well as, the maximum indices of respiratory volume.

Assessing the dynamics of changes in the working capacity efficiency and the adaptation process according to the indices of the cardiovascular system of first-year students the following tendencies have been established. Firstly, students with different chronotypes achieve maximum intellectual performance on different days of the week: students with the morning type- on Wednesday, the evening type – on Tuesday and Friday, the arrhythmic type – on Thursday. Secondly, considering the cardiovascular system state indicators and their correlation analysis results we can assume that students with the indifferent and the evening chronotype are in the stage of an acute adaptive reaction (initial adaptation) by the end of the first course, and students with the morning type are on the unstable adaptation stage. Students with the indifferent chronotype are believed to be the most adapted to the learning process, since their biological rhythms make it possible to distribute the load during the day.

Students' biorhythmic features have a significant impact on the speed of their adaptation to the educational process conditions, which determine the physiological systems capability to maintain the optimal performance under the conditions of intellectual and emotional stress during the working day, week and semester. These features should be taken into account to develop the schedule of classes, planning and organization of various types of students' work.

Key words: chronotype, students, physiological features, biorhythmic features.

*Рецензент – проф. Міщенко І. В.
Стаття надійшла 09.04.2019 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2019-2-1-150-41-46

УДК 616.382.1-007.59

*Коноплицький В. С., Погорілий В. В., *Ксьонз І. В., Ольхомяк О. О., Сасюк А. І., Коробко Ю. Є.*

ЗАВОРОТ ВЕЛИКОГО ЧЕПЦЯ: КЛІНІКА, ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова (м. Вінниця)

***Українська медична стоматологічна академія (м. Полтава)**

spchirurg1976@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри дитячої хірургії «Розробка та вдосконалення сучасних технологій діагностики, лікування, профілактики та реабілітації

хірургічних захворювань у дітей» (№ державної реєстрації – 0118U003918).

Перше згадування про патологію датується 1851 роком, більш детальний опис перекрутів великого чіпця належить Oberst у 1882 р. На початок XXI ст. у світовій літературі нараховувалось близько 300 спо-