

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И МИКРОКРОВОТОКА В КОЖЕ ПРИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНЫМ НАГРУЗКАМ

Морочко А.Ю., Юськов Н.О., Витриченко Е.Е

Харьковский национальный медицинский университет

Кафедра анатомии человека

Харьков, Украина

CHANGE OF INDEXES OF VARIABILITY OF CARDIAC RHYTHM AND BLOOD MICROCIRCULATIONS IN SKIN DURING ADAPTATION OF STUDENTS TO EDUCATIONAL LOADING

Morochko A.Yu., Yus`kov N.O., Vitrichenko E.E.

Kharkov National Medical University

Department of Human Anatomy

Kharkov, Ukraine

Повышение уровня требований к качеству знаний и практических умений у студентов, готовящихся стать врачами, приводит к интенсификации нагрузок в учебных программах медицинских вузов. Интенсификация учебного процесса, широкое использование различных педагогических инноваций приводят к развитию напряжения адаптационных механизмов у студентов. Вместе с тем, от адаптационных возможностей организма, степени напряжения и функциональных резервов его регуляторных систем зависит здоровье студентов. В связи с этим, изучение различных аспектов адаптации организма студентов в процессе обучения в настоящее время является весьма актуальным.

Адаптация организма к факторам интеллектуального напряжения осуществляется при взаимодействии коры мозга с высшими и периферическими отделами симпатической и парасимпатической частей вегетативной нервной системы. Определение variability сердечного ритма (BCP) является информативным методом оценки состояния вегетативной регуляции сердца – центрального органа сердечно-сосудистой системы. Известно, что изменение ритма сердца – это универсальная реакция целостного организма в ответ на воздействия внешней и внутренней среды, отражающая результат многочисленных регуляторных влияний на сердечно-сосудистую систему. Метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) позволяет неинвазивно оценивать состояние регуляции кровообращения непосредственно в тканях.

Целью настоящего исследования явилось изучение у студентов младших курсов показателей сердечно-сосудистой системы: variability сердечного ритма и состояния

микроциркуляции крови в коже, - а также внимания в течение учебного дня в условиях обучения в вузе.

Исследование проводилось на базе кафедры анатомии человека Харьковского Медицинского Национального Университета. В исследовании приняли участие 15 студентов в возрасте 17-19 лет (в среднем $18,7 \pm 0,3$), из них 6 юношей и 9 девушек. Регистрация показателей variability сердечного ритма проводилась методом кардиоинтервалографии по Р.М.Баевскому на аппарате «Варикард» («Рамена», Харьков), состояния микроциркуляции крови в коже – методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) на приборе ЛАКК-ОП (НПО «Лазма», Киев). Внимание изучалось с помощью корректурной пробы (тест Бурдона). Показатели регистрировали три раза в течение дня: утром - с 10 до 12 часов, днем - с 14 до 16, и вечером - с 18 до 20 часов. Рассчитывались стандартные показатели в соответствии с методическими рекомендациями. Полученные данные обработаны методами вариационной статистики.

Результаты исследования свидетельствуют, что у студентов механизмы регуляции сердечного ритма в утреннее и вечернее время функционируют значительно менее напряженно, чем в середине учебного дня. Показатель активности регуляторных систем (ПАРС), при расчете которого суммируются все наблюдаемые изменения в состоянии регуляции ритма сердца, у большинства обследованных студентов в середине учебного дня, с 14 до 16 часов, достигала максимальных значений – 5-6 условных единиц ($4,9 \pm 0,5$), что указывает на состояние функционального напряжения и неудовлетворительной адаптации организма.

В период с 14 до 16 часов наблюдаются самые высокие значения ЧСС: 86 ± 3 уд/мин, в то время как в утренние часы – 79 ± 3 , а вечером – 80 ± 4 уд/мин. В это же время отмечаются самые высокие значения индекса напряжения регуляторных систем SI: $250,3 \pm 54$ ($p < 0,05$), величина которого к 18-20 часам вновь уменьшается до $160 \pm 35,3$ условных единиц. Показатель преобладания центральных механизмов регуляции над автономными - индекс централизации (IC) - имеет максимальное значение в 14-16 часов – $2,1 \pm 0,4$ условных единиц что выше на 24,4%, чем утром, и на 14,2%, чем вечером. О подавлении активности автономного контура регуляции и усилении симпатических влияний на сердце в 14-16 часов свидетельствует и достоверное снижение в эти часы величины SDNN и CV: на 27 и 19%, соответственно.

При оценке вклада отдельных механизмов в регуляцию сердечного ритма установлено, что мощность волн LF-диапазона, характеризующих относительный уровень активности симпатического звена регуляции, растет с $36,7 \pm 4,2$ утром до $45,0 \pm 4,6$ в 14-16 часов и вновь снижается до $37,3 \pm 4,5\%$ вечером. Мощность HF-диапазона, связанного с

активностью парасимпатического звена регуляции, в середине учебного дня наименьшая - $36,1 \pm 4,4$, а в утреннее и вечернее время увеличивается до $39,6 \pm 3,5$ и $40,9 \pm 5,5\%$, соответственно. Таким образом, в регуляции ритма сердца в 14-16 часов наблюдается значительное ослабление парасимпатических влияний и усиление симпатических.

Методом ЛДФ в стандартном протоколе исследования определялись следующие параметры: показатель микроциркуляции крови (ПМ), коэффициент вариации микрокровотока (Kv), нормированные значения амплитуд колебаний микрокровотока (эндотелиальной - $A\delta$, нейрогенной - $A_n\delta$, миогенной природы - $A_m\delta$, а также связанных с дыханием - $A_d\delta$ и пульсом - $A_c\delta$). Изучение состояния микроциркуляции крови в коже кисти показало, что в 14-16 часов наблюдается тенденция к увеличению базового кровотока и снижению его изменчивости. Это свидетельствует о некотором затруднении микроциркуляции и застое крови, вследствие ослабления в середине учебного дня активности местных сосудистых механизмов регуляции. Суммарный вклад нейрогенных и миогенных влияний на кровоток, связанных с изменениями тонуса сосудов, в утренние часы составляет 82,8%, днем снижается до 77,9%, а вечером вновь возрастает до 86,9%. Соответственно в 14-16 часов возрастает роль влияний, обусловленных дыхательным и сердечным компонентами регуляции микроциркуляции крови: в 10-12 часов их вклад составляет 17,2%, днем - 22,1%, а в 18-20 часов - 13,2%.

Таким образом, в 14-16 часов в регуляции на разных уровнях сердечно-сосудистой системы ведущее значение имеют центральные механизмы; активность автономных и собственно сосудистых механизмов регуляции в это время снижается. Это указывает на напряжение в регуляции сердечно-сосудистой системы у студентов и снижение функциональных резервов их организма в середине учебного дня.

Вместе с тем, именно в 14-16 часов отмечается наиболее успешное выполнение студентами корректурной пробы. Продуктивность внимания (количество просмотренных за 5 мин букв) в дневные часы наибольшая у 83% обследованных студентов. В 10-12 часов этот показатель снижается у 38%, а в 18-20 часов - у 30% студентов. Точность выполнения пробы в течение дня меняется незначительно: количество правильно вычеркнутых букв составляет 88% утром и днем, а вечером - 89%. Следует отметить, что успешность выполнения студентами корректурной пробы зависит от дня недели. Результаты, полученные в начале недели (понедельник) выше, чем в конце недели (пятница).

Таким образом, несмотря на то, что в середине учебного дня у студентов наблюдается усиление напряжения в регуляции сердечно-сосудистой системы на разных уровнях ее функционирования, способность учащихся воспринимать учебный материал остается на

достаточно высоком уровне. Продуктивность внимания снижена в начале и в конце учебного дня.