

# **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:  $86 \pm 3$  уд/мин, в то время как в утренние часы –  $79 \pm 3$ , а вечером –  $80 \pm 4$  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 -  $Ан/\delta$ , миогенной природы -  $Ам/\delta$ , а также связанных с дыханием -  $Ад/\delta$  и пульсом -  $Ас/\delta$ ). 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.