

ВЛИЯНИЕ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА И УГНЕТЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ АТФ-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КРЫС

**С.С. Лазуко, *М.В. Смирнова, А.П. Солодков*

**УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»*

Мышечная деятельность увеличивает уровень метаболизма от 20 до 100 раз. Работа скелетных мышц приводит к возрастанию продукции АТФ, необходимой для обеспечения повышенного уровня метаболизма. Однако, многие виды деятельности мышц превышают потребление АТФ над его синтезом. В результате дефицит энергии влияет на активность Na-K-АТФ-азы, Са-АТФ-азы и миозиновой-АТФ-азы [3]. В конечном итоге этот эффект уменьшает способность мышц генерировать силу сокращения и совершать работу. Если дефицит энергии слишком велик, то это может привести к повреждению мышечных волокон и смерти клетки. Следовательно, мышцам требуется механизм, предотвращающий их повреждение из-за истощения АТФ. Потенциальными кандидатами на включение защитного механизма клетки, могут рассматриваться АТФ-чувствительные калиевые каналы (K_{ATP} -канал), активно реагирующие на внутриклеточное соотношение АТФ/АДФ. Данные каналы находятся под контролем метаболического состояния клетки и избирательно ингибируются производными сульфонилмочевины, такими, как глибенкламид, который широко используется в лечении сахарного диабета второго типа.

Эмоциональный стресс проявляется широким спектром висцеральных и метаболических изменений. Установлено, что при развитии эмоционального стресса происходит генерализованная активация симпато-адреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем, наблюдаются отчетливые изменения деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, происходит целый ряд изменений содержания в крови форменных элементов, белков, глюкозы, ненасыщенных жирных кислот и т.д. [1]. Активация перекисного окисления при стрессе превышает физиологические возможности антиоксидантной системы. Это приводит к нарушению функциональной активности каналов, насосов, ферментов. Увеличение образования активных форм кислорода также приводит к изменению редокс-состояния клеток. При длительном стрессе сульфгидрильные группы, входящие в состав белковых молекул K_{ATP} -канал, окисляются, что приводит к снижению их функциональной активности [2].

Целью исследования было сравнить влияние блокады функциональной активности K_{ATP} -канал и иммобилизационного стресса на работоспособность крыс.

Материалы и методы. Общую физическую выносливость определяли на крысах-самках массой 220-230г±5мг с помощью стандартной методики – плавания животных в бассейне с температурой воды 23-25±0,5°C. Для уменьшения вариабельности получаемых результатов к каждой крысе подвешивали груз (5% от массы тела), не затрудняющий движения животного. Продолжительность плавания регистрируют в секундах, до полного отказа грызуна от плавания.

Стресс вызывали путем фиксации животных на спине в течение 6 часов, без фиксации головы. Затем животных выпускали в клетку на 90 минут и брали в эксперимент. Для нарушения функциональной активности K_{ATP} -канал за три дня до теста внутрибрюшинно вводили блокатор K_{ATP} -каналов глибенкламид в дозе 10мг/кг массы животного.

Все животные были подразделены на 5 групп: первая – интактные (n=8); вторую составили крысы, которым за три дня до теста внутрибрюшинно вводили диметилсульфаксимид – «контроль+диметилсульфаксимид» (n=8); в третью группу вошли животные, перенесшие 6-часовую иммобилизацию после предварительного введения диметилсульфаксимида (n=7); в четвертую – крысы, обработанные глибенкламидом (n=7).

Результаты. В группе животных «контроль+диметилсульфаксимид» продолжительность плавания была такой же, как и в группе интактных животных. В связи с этим в дальнейшем сравнение результатов проводили с группой животных, которые в течение 3 дней до эксперимента получали однократную инъекцию диметилсульфаксимида (растворителя глибенкламида), обозначая ее как контрольную (контроль).

Продолжительность плавания контрольной группы животных составила 2916±171 секунд. После иммобилизационного стресса выносливость крыс снижалась на 20% по сравнению с контрольной группой животных и составила 576 ±153 секунды (p<0,05). Для определения роли K_{ATP} -канал в работоспособность, животным в течение трех дней внутрибрюшинно вводили блокатор каналов глибенкламид. На фоне блокады K_{ATP} - калиевых каналов полный отказ от попыток плавания наступал через 761±85 секунд, что было выражено в той же степени, что и в группе животных перенесших стресс.

Заключение. Стресс снижает общую физическую работоспособность животных в той же степени, как и блокада K_{ATP} -каналов глибенкламидом. Данный факт подтверждает ранее полученные данные о том, что уменьшение активности K_{ATP} -каналов во внешнем разгибателе бедра мышей приводит к повреждению мышечных волокон, изменению выброса кальция из саркоплазматического ретикулума и снижению силы сокращений [4]. Нами ранее было установлено, что при стрессе наблюдается снижение функциональной активности K_{ATP} - и $ВК_{Ca}$ -каналов и развивается постстрессорная каналопатия [2]. Кроме того, в скелетной мышце обмен кальция между внеклеточной и внутриклеточной средой зависит от состояния K_{ATP} -каналов [4]. Взятые в совокупности эти факты позволяют предположить, что состояние функциональной активности K_{ATP} -каналов имеет важное значение в поддержании не только сократительной активности скелетных мышц, но и поведенческому, работоспособности животного. Данный факт требует дальнейшей проверки.

Литература

1. Гельгорн, Э. Эмоции и эмоциональные расстройства: пер. с англ. / Э. Гельгорн, Д. Луфборроу. – Изд-во: «Мир», 1996. – С. 672.
2. Солодков А.П., Лазуко С.С. Участие ATP -чувствительных калиевых каналов в ауторегуляции коронарного кровотока при ограничении двигательной активности крыс. Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 91 (10): 1149–1161. 2005.
3. Allard, B. & Lazdunski, M. O. Nucleotide diphosphates activate the ATP -sensitive potassium channels in mouse skeletal muscle. Pflügers Archiv. 422,185-192. 1992.
4. Tricarico D., Mele A., Lundquist A. L., Desai R. R., George Jr. A. L., and Camerino D. C. Hybrid assemblies of ATP -sensitive K^+ channels determine their muscle-type-dependent biophysical and pharmacological properties PNAS, January 24, 2008; 103(4): 1118 - 1123.

ТЕНДЕНЦИИ В СТЕПЕНИ ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ ДЕВУШКАМИ-СТУДЕНТКАМИ

М. Н. Нурбаева

Актуальность проблемы пьянства и алкоголизма в Белоруссии на современном этапе возросла, а попытки ее решения остаются неудовлетворительными. Отмечается постоянный рост уровня потребления алкогольных напитков. Статистика свидетельствует о том, что распространение алкоголизма резко возросло среди женщин.

Опасность употребления алкоголя женщинами состоит не только в том, что у них очень быстро формируются важнейшие симптомы алкоголизма, но, в большей степени, она выражается в социальных последствиях, утрате здоровья, тяжело сказывается на детях.

Целью нашей работы было изучить отношение к спиртным напиткам девушек-студенток. Мы выбрали эту модель, чтобы исследовать общеобразовательный уровень девушек, обучающихся на разных курсах, и выявить тенденции изменения степени потребления алкоголя в процессе взросления.

Проведено анонимное анкетирование 255 девушек-студенток I – V курсов одного из факультетов вуза. Метод анкетирования выбран потому, что он дает возможность оценить объем знаний исследуемого контингента и одновременно повышает качество знаний и интерес к вопросу.

Полученные данные показали, что отношение девушек к употреблению алкоголя является вполне благодушным, и около 70% первокурсниц уже имеют предпочтения в выборе спиртного: 36% предпочитают ликеры и шампанское, 20% - вино и 20% - пиво, а 3% - водку. 30% девушек ответили, что не любят никаких алкогольных напитков.

К III курсу картина меняется: уже 50% девушек выбирают ликеры и шампанское и 46,5% употребляют пиво, а количество девушек, употребляющих водку увеличивается в 3 раза (11%), и только 5,4% девушек не любят алкоголя (это в 6 раз меньше, чем на первом курсе).

На пятом курсе 48% респонденток предпочитают ликеры и шампанское, 24% - вино, 15% - пиво (это в 3 раза меньше, чем на третьем курсе), 6% водку (это почти в 2 раза меньше, чем на третьем курсе, но в 2 раза больше, чем на первом), 21% ответили, что ничего не любят (это на 10% меньше, чем на первом курсе).

На вопрос о том, почему девушки так относятся к алкоголю, поможет ответить информация, где они впервые познакомились с алкогольными напитками, в каком возрасте и как употребляют алкоголь их родители.

Около 78% респонденток ответили, что впервые попробовали алкоголь дома с родителями, 7% - со знакомыми взрослыми, а 15% - со сверстниками.