

97%. В субстрате (4) всхожесть достигла 13% и проростки были мелкие и уродливые.

Таким образом, мы взяли землю с 4 участков и посадили в неё одинаковое количество семян кресс-салата. Оказалось, что чем ближе к непосредственному месту загрязнения (промышленным предприятиям и автомобильным дорогам), тем меньше число, а, следовательно, и процент проросших семян. Чем дальше от непосредственного места загрязнения, тем число проросших семян больше. Кресс-салат как биоиндикатор определил состояние почвы. Этот опыт показывает о том, что повышенное загрязнение почвы в городских агломерациях отрицательно влияет на прорастание и развитие растений, замедляет процесс их роста и может привести к их гибели.

Выводы. Проведенный эксперимент подтвердил тот факт, что почва вблизи промышленных предприятий и автомобильных дорог имеет наибольший уровень загрязнения. В заключение так же отметим, что растения выступают важными объектами биоиндикации загрязнений экосистем, а исследования их морфологических признаков при распознавании экологической обстановки является особенно эффективным и доступным в черте города и его окрестностях. Применение организмов, реагирующих на загрязнение среды обитания изменением визуальных признаков, имеет ряд преимуществ. Оно позволяет существенно сократить или даже исключить применение дорогостоящих и трудоемких физико-химических методов анализа.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев, С. В. Практикум по экологии / С. В. Алексеев, Н. В. Груздева, А. Г. Муравьев, Э. В. Гущина. – М.: АО МДС, 1996. – 190 с.

2. Никаноров, А. М. Экология для студентов вузов и специалистов экологов / А. М. Никаноров, Т. А. Хоружая. - М.: «издательство ПРИОР», 1999. - 304 с.

3. Самкова, В. А., Прутченков, А.С. Экологический бумеранг. Практические занятия для учащихся 9-10 классов. – М.: Новая школа, 1996. – 256 с.

4. Федоров, А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. уч. заведений./ А.Н. Федоров, А.Н. Никольская. - М.: Гуманит. изд. центр Владос. 2001. - 288 с.

ВЛИЯНИЕ 14-ДНЕВНОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА УРОВЕНЬ ГОМОЦИСТЕИНА И РОДСТВЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПЛАЗМЕ КРОВИ КРЫС.

Семенчук А. К.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

Актуальность. Алкогольная интоксикация как результат систематического и неумеренного потребления алкоголя уже длительное время является одной из

важных проблем в человеческой популяции. Сам этанол и продукты его метаболизма служат причиной развития целого ряда метаболических нарушений.

Токсичность этанола во многом обусловлена продуктом его метаболизма – ацетальдегидом, который способен активно взаимодействовать с сульфгидрильными и аминными группами, модифицируя таким образом белки, регуляторные пептиды и аминокислоты. Этанол и ацетальдегид способны индуцировать аминокислотный дисбаланс, изменяя транспорт аминокислот через клеточную мембрану или вмешиваясь в реакции трансаминирования. Стабильность фонда свободных аминокислот имеет весьма важное значение в реализации пластических функций, особенно биосинтеза белка и регуляторных пептидов [1].

Особую группу составляют серосодержащие аминокислоты. Так, метионин является единственным субстратом для образования S-аденозилметионина – универсального донора метильных групп для процессов метилирования, лежащего в основе регуляции важнейших внутриклеточных процессов, включая регуляцию экспрессии генов, регуляцию активности ферментов и т.п. В ряде клеток и тканей метионин может использоваться для синтеза цистеина, который, в свою очередь, является субстратом для синтеза основного внутриклеточного антиоксиданта – глутатиона. Таким образом, метаболизм метионина тесно связан с окислительно-восстановительным метаболизмом. Многие нарушения в метаболизме метионина приводят к росту концентрации гомоцистеина (промежуточного продукта метаболизма метионина) в плазме крови. Показано, что повышение концентрации гомоцистеина в плазме крови является независимым и достоверным фактором риска развития ряда патологических процессов [2]. Однако механизмы, обеспечивающие связь высокого уровня гомоцистеина с патологиями, остаются невыясненными.

В связи с вышесказанным особый интерес представляет изучение изменения уровня именно серосодержащих аминокислот и их метаболитов под влиянием алкогольной интоксикации.

Цель. Изучение влияния хронической 14-дневной алкогольной интоксикации на уровень гомоцистеина и родственных соединений в плазме крови крыс.

Методы исследования. В эксперименте было использовано 16 белых беспородных крыс-самцов массой 180-220 г, находящихся на стандартном рационе вивария со свободным доступом к воде. Моделирование хронической алкогольной интоксикации (ХАИ) осуществлялось путем внутрижелудочного введения этанола в дозе 3,5 г/кг массы тела два раза в сутки в виде 25%-го раствора [1].

Продолжительность эксперимента составляла 14 суток. Декапитацию проводили через 1 час после последнего введения алкоголя и воды. После декапитации животных кровь собирали в гепаринизированные пробирки и подвергали центрифугированию при 15000 g. Плазму собирали и подвергали дальнейшему исследованию. При выполнении исследований придерживались правил и норм гуманного обращения с экспериментальными животными.

Содержание свободных аминокислот в пробах определяли после осаждения белков. Содержание свободных аминокислот определяли методом обращенно-фазной ВЭЖХ после дериватизации *o*-фталевым альдегидом и 3-меркаптопропионовой кислотой с детектирование по флуоресценции (338/455 нм). Обработка хроматограмм осуществлялась по методу внутреннего стандарта (норвалин) [3].

Определение SH-содержащих соединений (цистеина, гомоцистеина, цистеинилглицина и глутатиона) проводили с использованием предколоночной дериватизации с аммоний-7-фторбензол-2-оксо-1,3-диазола-4-сульфонатом (SBD-F) с последующим разделением полученных производных методом обращенно-фазной ВЭЖХ с изократическим элюированием и детектирование по флуоресценции. В качестве внутреннего стандарта использовали N-ацетилцистеин, который добавляли в плазму до конечной концентрации 100 мкмоль/л. Для восстановления тиолов из дисульфидов и высвобождения связанных с белками тиолов использовали трис-(карбоксиэтил)фосфин гидрохлорид (TCEP)[4].

Статистическую обработку данных проводили с помощью непараметрических методов. Результаты выражали в виде медианы (Me) и рассеяния (25 и 75 перцентилей). Для сравнения двух независимых выборок по количественным признакам использовали U-критерий Манна-Уитни, различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. В качестве дополнительного метода статистической обработки использовали корреляционный анализ по Спирмену. При этом использовали пакет статистических программ Statistica 10.0 (SN AXAR207F394425FA-Q).

Результаты и их обсуждение. Известно, что хроническая алкогольная интоксикация может сопровождаться нарушением обмена аминокислот, результатом чего является изменение содержания ряда компонентов аминокислотного пула плазмы крови [1,2]. Нами было установлено, что хроническая алкогольная интоксикация в течение 14 дней сопровождалась изменением содержания целого ряда компонентов пула серосодержащих аминокислот в плазме крови крыс. При этом произошло достоверное снижение уровня метионина в сравнении с контролем (на 32%; $p < 0,05$), а содержание гомоцистеина возросло (на 10%; $p < 0,05$). Повышение содержания гомоцистеина в плазме крови в настоящее время рассматривается как неспецифический индикатор ряда патологических процессов. Показано, что гомоцистеин может окисляться в плазме крови с образованием свободных радикалов кислорода, которые повреждают стенки эндотелия, а так же снижает биодоступность оксида азота (NO), повышает агрегацию тромбоцитов, неблагоприятно влияет на механизмы регуляции сосудистого тонуса [2]. Так же в плазме крови при ХАИ статистически значимо выросли концентрации цистеина, гамма-глутамилцистеина и общего глутатиона. Эти изменения могут свидетельствовать о снижении активности реметилирования и активация транссульфурирования гомоцистеина, что согласуется с данными литературы и указывает на активацию процессов, связанных с образованием свободных радикалов кислорода [2]. Наряду с

увеличением содержания глутатиона, при ХАИ появились положительные корреляции между его концентрацией и уровнем серина ($r=0,39$, $p<0,05$) и цистатионина ($r=0,34$, $p<0,05$), которые отсутствовали в контрольной группе.

Одновременно с тем, 14-дневная ХАИ привела к снижению в плазме крови уровня гипотаурина по сравнению с контролем (на 40%, $p<0,05$). Корреляционная связь между уровнями таурина и цистеиновой кислоты, имевшаяся в контрольной группе ($r=0,34$, $p<0,05$), нарушилась.

Выводы. Хроническая алкогольная интоксикация в течение 14 дней приводит к снижению в плазме крови концентрации метионина и гипотаурина, повышению концентраций гомоцистеина, цистеина, γ -глутамил-цистеина и общего глутатиона, что свидетельствует о снижении активности процесса реметилирования гомоцистеина в метионин и активации пути транссульфурирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лелевич В.В. Состояние пула свободных аминокислот крови и печени при хронической алкогольной интоксикации / В.В. Лелевич, О.В. Артемова // Журнал ГрГМУ. – 2010, - № 2, - стр. 16 – 19.

2. Наумов А.В. Гомоцистеин. Медико-биологические проблемы / А.В. Наумов. – Минск: Профессиональные издания, 2013. – 312 с.

3. Смирнов, В.Ю. Пулы свободных аминокислот крови, периферических тканей и головного мозга при хронической интоксикации у крыс / В.Ю. Смирнов, Ю.Е. Разводовский, Е.М. Дорошенко // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2014. – №4. – с. 70-74.

4. Новогродская, Я.И. Уровни гомоцистеина и показатели пула свободных серосодержащих соединений в плазме крови и печени крыс на фоне острого введения морфина гидрохлорида в различных дозах / Я.И. Новогродская, Е.М. Дорошенко, М.Н. Курбат // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2014. – Т. 45, № 1. – С. 47–50.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ MOODLE ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

Семенчук И. В.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

Актуальность. В настоящее время происходит активное внедрение информационных технологий в образовательный процесс, включая электронные системы управления обучением (Learning Management System). Одной из таких систем является образовательная платформа Moodle.