

было считать, что при укорочении продолжительности действия дифф-го раздражителя выработка дифференцировки замедляется. Желая однако получить еще одно подтверждение этого, мы проделали проверочные опыты с выработкой более тонкой дифф-ки— M_{100} . Продолжительность действия дифф-го раздражителя в опытах с этой дифф-кой была та же, что и в опытах с первой дифф-кой, т. е. 10 сек. Для соблюдения равных условий опыта выработка дифф-ки M_{100} происходила при том же расположении раздражителей в каждом из опытов, какое было при выработке первых двух дифференцировок. Перед тем, как приступить к выработке дифф-ки M_{100} , мы, переведя активный метроном и старую дифф-ку— M_{90} —на 10 сек. отставление, применяли их в течение 5 дней. Необходимо отметить, что первые пробы M_{80} , после перевода его на 10 сек. отставление, сопровождались заметной слюноотделительной реакцией. Так, первая проба дала 11 делений шкалы, вторая 6. С третьей пробы M_{90} начал давать 0-ые эффекты. Наряду с этим заметно возросла величина слюноотделительной реакции на активный метроном. Вместо 25 (в среднем) делений шкалы он начал давать 30—35. Что касается скорости образования дифф-ки— M_{100} —, то уже с 8-й пробы действие M_{100} начало сопровождаться нулевыми эффектами.

Т. о. укорочение продолжительности действия активного метронома с 10 сек. до 3-х повело к изменению в метрономной клетке количественного соотношения между процессами возбуждения и торможения в сторону увеличения первого и уменьшения последнего. Следствием этого и был более медленный ход образования дифф-ки при укороченном действии дифф-емого раздражителя.

Из кабинета Профпатологии Института социалистического здравоохранения в Татарской Республике (Директор института доцент Ф. Г. Мухамедьяров).

Определение малых концентраций мышьяка в выдыхаемом воздухе биологическим путем.

Д-ра А. Я. Плещицера и микробиолога А. А. Преображенского.

В докладе д-ра Плещицера 1/XII 1931 года на Объединенной конференции химических секций Института профболезней им. Обуха и Центрального Института Охраны Труда о состоянии здоровья рабочих мышьякового цеха было подчеркнuto, что постановка исследований выдыхаемого воздуха на мышьяк через несколько часов по окончании работы представляет большой интерес и что учитывая выдыхание мышьяка легкими, принимая во внимание громадную ее поверхность, можно было бы получить более полное представление о балансе поступления и выведения As у этих рабочих. В выводах автора было указано, что очередной тематикой динамического наблюдения следует считать выяснение вопроса о выделении мышьяка легкими. Имеются определенные указания на выделение As легкими лишь в отношении AsH_3 (Гельман, Koelsch, Lehman) мышьяковистого теллурия (Гельман), люизита ($AsCl_3 \cdot 5H_2O$, Lindeman) и органических соединений (Salvarsan и др., Кешни).

В отношении других неорганических соединений мышьяка не имеется точных указаний. Многие авторы, работающие в области профигиены и профпатологии, ничего не говорят о выделении мышьяка и его неорганических солей легкими (Вигдорчик, Гельман, Löwy, K. V. Lehman, Legge, Kober, Meyer и Gottlieb, R. Kushny, Koelsch). Ряд других авторов указывает на выделение мышьяка легкими. Кравков приводит данные экспериментальных исследований на животных, произведенных Бурнашевым, говорящие о том, что главными путями выведения мышьяка служат желудочнокишечный канал и почки. Кроме того, мышьяк в незначительных количествах выделяется кожей (в волосы молочными железами и легкими) в виде каких-то летучих соединений.

Zangger указывает, что при приеме внутрь Dimethyl-Natrium arseniat часть его выделяется легкими в виде летучего dimethyl-arsen—соединения. W. Lindeman отмечает, что доказательством выделения через легкие служит образование анатомических повреждений, прежде всего явственной эмфиземы и ателектаза вследствие выпрыскивания под кожу некоторых боевых ядов, содержащих мышьяковые соединения.

Экспериментальные исследования, поставленные авторами в целях выяснения вопроса выделения As легкими дали противоречивые результаты. Blomendal (1908 г.) сажал кролика, после получения 20 mg. Natrium cacodyllicum, под стеклянный колпак, из которого он просасывал от 30 до 40 литров воздуха в минуту. Этот воздух обрабатывался последовательно щелочным раствором марганцевокислого калия, раствором азотнокислого серебра, содержащего примеси азотной кислоты и раствором сулемы. Через 12 часов автор обнаружил мышьяк в растворе перманганата. В другом опыте, где кролику было введено 8 mg. As_2O_3 , мышьяк не обнаруживался в вышеуказанных растворах. I. и E. Keeser (1925 г.) указывают на работы, произведенные в Фармакологическом институте Берлинского ун-та д-ром Spinner'ом, изучавшего выделение мышьяка легкими у экспериментальных животных. Последние, получившие мышьяк, в течение ряда дней выдерживались под стеклянным колпаком, из которого воздух просасывался через сулемовый раствор. Spinner'у не удалось ни разу обнаружить мышьяк в растворе. На основании этих работ I. и E. Keeser приходят к выводу, что мышьяк не выделяется легкими.

Невыясненность этого вопроса в целом, противоречивые результаты, полученные экспериментальными исследованиями, актуальность этого вопроса для профпатологии и профигиены поставили перед нами задачу организации ряда исследований в этом направлении.

Учитывая то обстоятельство, что при приеме мышьяка в лечебных целях его выделение должно происходить в минимальных количествах, не могущих быть обнаруженными химическим путем, мы поставили опыты определения мышьяка в выдыхаемом воздухе биологическим методом, находившем себе применение раньше и зарекомендовавшем себя для обнаружения минимальных количеств As.

Обнаружение As в воздухе состоит из двух моментов: 1) поглощение летучих соединений и их перевод в нелетучие соединения и 2) определение As в поглотителе. Поглощение летучих As-соединений обычно производится просасыванием воздуха через различные окисляющие

жидкости: бромную воду, марганцево-кислый калий, гипохлорит, бромноватисто-кислый калий, иодистый водород и т. д., в которых летучие соединения As, напр., AsH_3 , окисляются до As_2O_3 . Определение As в поглотителе производится колориметрическим (Марш-Либих), нефелометрическим и объемным методами.

В нашей работе для поглощения летучих As-соединений исследуемый воздух просасывался через трубку Лунге с бромной водой по способу Raschleben'a и Lockema'n'a. Br-вода полностью абсорбирует и окисляет мышьяковистый водород (AsH_3) в мышьяковистый ангидрид (As_2O_3) при пропускании через трубку Лунге 1 литра воздуха за 20 минут (Гроздовский). Бромная вода после просасывания воздуха насыщается аммиаком для удаления свободного брома, выпариванием концентрируется и подвергается исследованию на присутствие As.

Обнаружение As нами производилось биологическим методом Gosio. Плесневый грибок *Penicillium brevicaulis* при росте на субстратах с ничтожными следами мышьяка образует летучее органическое соединение As, диэтиларсин ($(C_2H_5)_2NAs$), легко определяемое по чесночному запаху. Способ Gosio является наиболее чувствительным из всех методов открытия минимальных количеств As и во много раз превосходит химический метод Марша (Омельянский).

В качестве подопытного животного для нашей работы был взят кролик. Подготовка его состояла в подкожных инъекциях 0,1% Sol. N. arsenicici в возрастающих количествах с 0,2 до 2,0 в течение 10 дней, а затем в ежедневных инъекциях того же раствора в размере 2,0. Исследование выдыхаемого воздуха на присутствие As у этого кролика производилось 3 раза: 1) через 5 дней инъекционирования Sol. N. arsenicici в количестве 2,0, 2) через 15 дней и 3) через 25 дней. Для отбора выдыхаемого воздуха кролик помещался в камеру с двумя отверстиями. Через одно отверстие (диам. 0,5 см.) воздух из камеры водоструйным насосом просасывался через трубку Лунге с бромной водой, через другое (диам. 2,5 см.) в камеру входит свежий воздух. Количество бромной воды в трубке Лунге равнялось 100—120 см³. Просасывание производилось со скоростью 5—10 литров в час и продолжалось в I опыте—5 часов, во II и III по 15 час. По окончании просасывания воздуха бромная вода в химическом стакане насыщалась аммиаком и выпаривалась на водяной бане до объема 5—10 см³. Полученная жидкость вносилась в количестве 2—3 куб. см. в пробирки с культурами *Pen. brevicaulis* на картофеле, которые закрывались сверх ватной пробки резиновыми колпачками. По развитию чесночного запаха, т. е. образованию в культурах диэтиларсина делалось заключение о присутствии мышьяка в добавленной к культурам сконцентрированной из бромной воды жидкости и, следовательно, присутствии его в выдыхаемом воздухе.

Опыты:

Результаты:

- | | |
|---|---|
| 1 | } Слабый, но хорошо различимый чесночный запах на 3-й день. |
| 2 | |
| 3 | |

Таким образом, результаты трех опытов по определению As в воздухе, выдыхаемом кроликом, получавшем подкожные инъекции мышьяка положительны. Для определения As в выдыхаемом воздухе у людей получающих инъекции лечебных доз 1% S. N. arsenicici воздух отбирался в мешки Дугласа, а затем пропускался, как и в опытах с кроликами, через бромную воду.

Исследование выдыхаемого воздуха у людей производилось 4 раза.

Взято воздуха: I опыт—100 литров, II—250, III—500, IV—около 1000 литров.

Обработка бромной воды после просасывания через нее в трубке Лунге воздуха производилась аналогично опытам с кроликом. Скоцентрированная жидкость вносилась в пробирки с культурами R. brev. на картофеле в количестве —3 см³ и пробирки закрывались резиновыми колпачками.

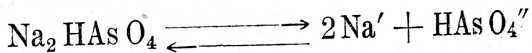
Опыты:

Результаты:

- | | | |
|---|--------------------------------|---|
| 1 | } Чесночный запах на 3-й день. | Слабый едва ощутимый чесночный запах на 3-й день. |
| 2 | | Слабый чесночный запах на 3-й день. |
| 3 | | |
| 4 | | |

Обнаружив таким образом мышьяк в выдыхаемом воздухе, перед нами встал вопрос, каков механизм выделения мышьяка в летучем состоянии из легких. Этот вопрос совершенно не разработан. Имеются лишь немногие литературные источники, дающие некоторые косвенные указания в этом направлении.

Вводя мышьяк в виде 1% Na₂HAsO₄ мы уже в растворе имеем диссоциацию



Попадая в кровь, мышьяк, по мнению Р. Кёшни, очень быстро исчезает и захватывается тканями, в которых он образует прочные соединения с нуклеинами. В последних, благодаря большому химическому сродству элементов фосфора и мышьяка (которые, как известно, находятся в одной группе, 5-й, Менделеевской системы) возможно замещение фосфора и мышьяка. Аналогичное замещение можно считать возможным в фосфатидах (имеющих большое распространение в организме) и в углеводном обмене в тканях при синтезе и ресинтезе гексозофосфорных соединений, из которых могут образовываться разнообразные летучие As-соединения (метил- и этиларсины и др.). Об образовании органических соединений мышьяка в виде лабильного hexosenarsenatsäureesterung и выпадении фосфорной кислоты в неорганическом состоянии, о переходе прибавленного неорганического мышьяка в органическое соединение сообщают Браунштейн и Левитов.

Параллельно с летучими органическими соединениями следует допустить возможность образования неорганических летучих соединений. В отношении образования AsH₃ имеется возражение Кёшни, считающего, что „нет никаких оснований для предположения, что мышьяковистые соли образуют некоторые количества AsH₃ в организме“.

Невыясненность этого вопроса выдвигает необходимость организации исследований в направлении выяснения механизма образования летучих соединений мышьяка в организме и их выделения легкими.

Выводы. 1) На основании полученных нами результатов экспериментальных исследований следует считать доказанным наличие выделения мышьяка легкими в виде летучих соединений.

2) Выведение мышьяка легкими имеет не меньшее значение, чем выведение его кишечником, почками и кожей, принимая во внимание громадную легочную поверхность.

3) Наличие выведения As легкими имеет большое профпатологическое значение, позволяющее делать вывод, что наряду с поступлением мышьяка в производственной обстановке, имеющее место путем дыхания,

проглатывания, через раневые поверхности кожи и слизистых оболочек, организм располагает могучими орудиями выведения As: легкими, кишечником, почками и кожей, что обуславливает сбалансирование его в определенных пределах, не вызывая токсического действия.

4) Учитывая, что мышьяк в виде примеси встречается довольно часто в различного рода хемикалиях, в руде, в промежуточных продуктах обработки металлов, откуда он может попасть в воздух, определение минимальных количеств As в воздухе имеет большое профгигиеническое значение.

5) Биологический метод Gosio, примененный нами для определения As в воздухе, выдыхаемом легкими, следует рекомендовать также для профгигиенических исследований. Следует всегда помнить, что при наличии очень малых количеств As—после посева *Penicillium brevis*. может пройти от 3 до 5 дней, а иногда и больше, пока разовьется чесночный запах, характерный для летучих арсинов.

Литературные источники. 1) Кравков. Основы фармакологии.—2) И. Г. Гельман. Введение в клинику профессиональных болезней.—3) Вигдорчик. Профессиональная патология.—4) Линдеман. Токсикология химических боевых веществ.—5) К. В. Lehmann. Краткий учебник профессиональной гигиены.—6) Кober. Профессиональные болезни.—7) Loewy. Professionelle Krankheiten.—8) Zangger. Gewerbliche Vergiftungen-Handbuch-Gewerbhygiene und Gewerbkrankheiten.—9) Keeser. Arch. f. experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Band 109, Heft 5—6 (1925).—10) Blomendal. Arch. d. Pharmazie. Band 246 (1908).—11) Гродзовский. Анализ воздуха в промышленных предприятиях.—12) Колычева. Промышленно-санитарная химия, лекция 9-я.—13) Омелянский. Микроорганизмы, как химические реактивы.

Из Эндокринного отделения (Заведующий проф. М. Я. Брейтмана), II Терапевтической клиники (Директор проф. Я. А. Ловцкий) Государственного Института для усовершенствования врачей в Больничном Городке им. Ленина (Главный врач М. И. Крынский).

К вопросу об определении стандартного веса.

Проф. М. Я. Брейтмана. (Ленинград).

Неоднократно делались попытки установить, какой вес должен считаться нормальным для данного человека. Наилучшим и наиболее точным способом являются, конечно, данные, основанные на большом статистическом материале. Однако, невозможно иметь всегда при себе статистические таблицы, а необходимо располагать каким-либо простым способом, дающим возможность быстро и с достаточной точностью установить стандартный вес для данного человека. Необходимо заранее оговориться, что подобное стремление отнюдь не означает желания втиснуть определение веса в какие-то неподвижные схематические рамки. Нужно только иметь некоторые ориентировочные цифры, дающие возможность с некоторым приближением установить, каким приблизительно бывает вес при наличии определенных условий. Это определение стандартного веса имеет такое же значение, как установление цифры пульса, кровяного давления, формулы крови и т. д.; во все эти определения никак нельзя втиснуть или подогнать к ним свойства человека. Все они имеют только