

тозные средства оказываются бессильными, дает хорошие результаты.

2. При лечении ионофорезом рубцы после язв остаются гладкие и более нежные.

3. Блефароспазм, слезотечение, боли исчезают после первых сеансов.

4. Ванночка типа Кантоне по сравнению с другими является наиболее пригодной для лечения заболеваний роговой оболочки.

Литература: 1. Бельский, Сов. вестн. офт., т. 4, 1934 — 2. Бельский, Труды Всеукраин. съезда офт., 1931. — 3. Он же, Известия госуд. Сеченовск. ин-та, т. 2, 1928, — 4. Бонвеч, Арх. офт., т. 4, 1926. — 5. Бродерзон, Ионофорез, 1927, — 6. Богданов и Долгих, Русск. офт. журнал, т. 10, 1929. — 7. Бруштейн, Руков. по физ. методам лечен., 1928. — 8. Воробейчиков, Сов. вестн. офт., т. 2, 1933. — 9. Донин, Русск. офт. журн., т. 13, 1931. — 10. Коленько, Труды Всеукраинск. съезда офт., 1931. — 11. Корн, Вопросы трахомы, сборн. 3 — 4, 1934. — 12. Лу-жинский, Русск. офт. журн., т. 6, 1927. — 13. Малкин, Русск. офт. журн., т. 13, 1931. — 14. Озимин, Русск. офт. журн., т. 14, 1931. — 15. Пташник, Арх. офт., т. 7, 1930. — 16. Протопопов, Арх. офт., т. 6, 1929. — 17. Эрлангер, Арх. офт., т. 8, 1931. — 18. Юзефова и Кроль, Арх. офт., т. 8, 1931. — 19. Ruata, Arch. d'ophtalm. Bd. 45, 1928. — 20. Birnhäuser, Kl. M. f. A., Bd. 67, 1921.

Поступила в ред.

8. XII. 1938 г.

Из судебно-медицинского кабинета (заведующий проф. А. Д. Гусев) Казанского гос. мединститута.

Определение мышьяка в пищевых продуктах с помощью пробы Гозио.

Т. С. Гусева.

В судебно-медицинской практике нередко встречается необходимость в исследовании пищевых продуктов на содержание в них ядовитых примесей, в частности мышьяка. Подчас лаборатория получает сразу несколько объектов по одному и тому же делу, и каждый из этих объектов должен быть исследован в отдельности. Подобная работа отнимает много времени и труда, и часто в результате исследования оказывается, что ядовитых веществ в присланных объектах не имеется.

Большую помощь в смысле экономии труда и времени могут оказать предварительные пробы, которые при отрицательных результатах безусловно разрешили бы вопрос об отсутствии определенного ядовитого вещества в данном объекте исследования. Пользуясь этими пробами, мы могли бы очень быстро из ряда объектов отобрать лишь несколько подозрительных и уже только на них производить полное судебно-химическое исследование.

По отношению к мышьяку уже 40 лет тому назад Гозио предложил подобную пробу, но она почему-то не получила должного распространения и до последнего времени почти не применялась. Лишь за последние годы вновь начинают вспоминать эту работу в различных случаях определения мышьяка.

Между тем эта проба проста, точна и доказательна. Произ-

водство же ее не требует большой затраты ни времени, ни труда.

Для постановки пробы Гозио рекомендуется брать вырезанные (например пробочником) из свежего картофеля цилиндры, разрезанные наискось на две части. Каждую такую часть помещают над небольшим отрезком стеклянной трубки или над кусочком ваты в пробирку: пробирки закупориваются ватной пробкой и ставятся в автоклав для стерилизации. Когда стерилизация будет закончена, на картофель перевивают *penicillium breviscaule* и добавляют небольшое количество исследуемого вещества. Затем пробирку со смесью ставят в термостат и держат при t° 30—35° около суток. При наличии мышьяковых соединений в исследуемом объекте в пробирках развивается резкий чесночный запах).

Если исследуется хлеб, то вместо картофеля в пробирку помещается размоченный хлеб, и на него перевивается плесень. В дальнейшем—тот же ход исследований, что и при прививке на картофель.

Проба Гозио или, иначе, биологическая проба на мышьяк основана на разложении мышьяковых соединений плесенью *Penicillium breviscaule* и переводе их в газообразные продукты с резким чесночным запахом (образование диэтиларсина— $A_2H(C_2H_5)_2$).

Для испытания этой пробы мною получена была в 1933 году от микробиологического ботанического кабинета Казанского университета культура плесени *Penicillium breviscaule*, культура эта перевита на картофель согласно указаниям Гозио и Баумерта и на три дня поставлена в термостат при постоянной t° 30°. Через три дня—пышный рост пушистой, белой как вата плесени. В каждую пробирку после этого добавлено по 1 см³ раствора мышьяковистокислого калия 1:1000 в дистиллированной воде. На другой день из всех пробирок ощущается резкий чесночный запах.

Через несколько дней новая перевивка *Penicillium* в том же порядке и прибавление 1 см³ раствора мышьяковистокислого калия 1:5000.

Этот опыт пришлось повторить, потому что за порчей термостата плесень погибла за исключением двух пробирок, откуда и была вновь перевита на картофель с добавлением того же раствора. Перевивка плесени продолжалась с января до конца октября, причем концентрация раствора мышьяковистокислого калия постепенно уменьшалась до пределов 1:10000, т. е. до тех пор, пока в пробирку с плесенью не прибавлялось в 10 см³ 0,001 мышьяковистокислого калия. Даже и при последних опытах резко ощущался чесночный запах из пробирок.

Эта многократная, в течение нескольких лет проведенная через мышьяковые растворы и многократно испытанная культура плесени мною и применялась отчасти при общих судебно-химических исследованиях внутренних органов, отчасти же при таких же исследованиях пищевых продуктов.

Считаю нужным привести здесь результаты лишь нескольких подобных исследований.

1. В деревне Усы Тат. АССР произошло пищевое отравление, очевидно, мукой, так как в лабораторию были присланы на исследование мука и небольшое количество сероватого порошка, которым протравлялось семенное зерно. Как было выяснено это зерно пошло в помол. Почему-то на месте было заподозрено отравление формалином, и представитель следствия потребовал от лаборатории разрешить вопрос о том, не содержат ли в себе мука и порошок примеси формалина. Ни в муке ни в порошке формалина не найдено, порошок оказался специальным для протравки зерна—давыдовским порошком, содержащим в себе значительное количество мышьяка. С помощью *Penicillium brevicaulis* и в муке и в порошке сразу же доказана примесь мышьяка. Исследование по способу Марша дало те же результаты.

2. Для судебно-химического исследования были присланы печеный пшеничный хлеб и пшеница, из которой была приготовлена мука. Поводом к посылке на исследование опять-таки явилось отравление хлебом.

Часть присланного хлеба и пшеницы сначала была основательно размочена водой, затем 5 пробирок до половины были наполнены размоченным хлебом, а другие 5—размоченной пшеницей. На содержимое всех 10 пробирок перевита *Penicillium brevicaulis*. Через 18—20 часов—прорастание плесени и запах чеснока.

Результаты исследования по способу Марша—те же.

3. Из Дома заключения присланы для судебно-химического исследования ржаные лепешки, которые жена принесла для передачи мужу. На разломе в лепешке видны белые точки.

Произведено исследование с помощью *Penicillium* обычным способом, и уже через несколько часов из пробирки слышен резкий запах чеснока. Способ Марша дал тоже резко-положительный результат.

4. На исследование прислан плотный комоч серого вещества, бывшего, как указано в дознании—порошком, но попавшего во влажную среду и слежавшегося. Подозрение на отравление этим веществом овцы и телят.

Незначительное количество этого вещества извлекалось водой, и 1 см³ полученного раствора добавлен в пробирку с культурой *Penicillium*. Через 10 часов—резкий чесночный запах. В процессе общего судебно-химического анализа на все ядовитые вещества способом Марша в исследуемом веществе тоже открыт мышьяк.

Я не буду приводить здесь результатов остальных исследований—во всех случаях, когда способ Марша открывал мышьяк, предварительная проба с *Penicillium* тоже, как правило, давала положительные результаты.

В целом ряде проб, сделанных тем же порядком, но в отсутствие примеси мышьяковых соединений (взамен которых добавлялись различные другие вещества), как правило, получены отрицательные результаты.

Проба на мышьяк с *Penicillium brevicaulis* является чрезвычайно чувствительной. В моих опытах положительные результаты получались при содержании всего лишь 0,001 мышьяковистокислого калия. Но это не является пределом чувствительности данной пробы. Шольц указывает, что проба Гозио давала положительные результаты на мышьяк при исследовании эпидермиса, волос, пота и мочи людей, лечившихся мышьяком, даже через 14 дней по окончании лечения, когда способ Марша давал отрицательные результаты.

Таким образом, чувствительность этой пробы крайне велика и ее следует считать не меньшей, если не большей, чем чувствительность реакции Рейгля, рекомендованной Поляковым и Колосовым.

В то же время применение пробы Гозио, особенно для исследования пищевых продуктов, не требует предварительной об-

работки материала, а для пробы Рейгля необходимо предварительное переведение мышьяковых соединений в мышьяковую кислоту довольно сложным способом, не всегда выполнимым в условиях небогато оборудованной лаборатории. В этом немалое преимущество пробы Гозио.

С другой стороны, нельзя забывать, что если в исследуемом объекте замечаются вещества, убивающие плесени, например сулема, фенол, бихроматы, то, конечно, проба Гозио становится неприменимой.

Наконец, как указал Маасен, ошибочные результаты пробы Гозио могут получиться в присутствии соединений селена и теллура. Во избежание ошибки в последнем направлении Маасен рекомендует параллельно с применением *Penicillium brevicaulis* ставить контрольный опыт с другими плесенями, этилирующими соединения селена и теллура и не действующими на мышьяковые соединения.

Надо сказать, что присутствие в исследуемых объектах соединений селена и теллура представляет такое редкое исключение, что им вполне можно пренебречь.

На основании всех вышеизложенных данных можно сделать вывод, что биологическая реакция Гозио на мышьяк с *Penicillium brevicaulis* исключительно проста и точна и ее следует рекомендовать, особенно для исследования на мышьяк пищевых продуктов.

При судебно-химическом исследовании проба Гозио является только очень хорошей предварительной пробой, всецело полагаться на нее в тех случаях, когда можно подозревать наличие в исследуемых объектах, кроме мышьяка, и таких веществ, которые убивают плесени,— нельзя.

Не могу обойти молчанием и другой вопрос: в настоящее время для протравливания семян широко применяется давидовский порошок, главной действующей частью которого является мышьяк.

Широкое применение этого сильно ядовитого порошка привело уже к ряду отравлений. Очевидно, органы Наркомзема, рекомендующие применение давидовского порошка, недостаточно информировали население о крайней ядовитости этого порошка. Отпуск ядовитых веществ населению регулируется известными правилами, но почему-то давидовский порошок представляет исключение из этого правила.

Надо принять необходимые меры к тому, чтобы все население было в достаточной степени осведомлено о том, что не только давидовский порошок в чистом виде, но и семена, протравленные им, крайне ядовиты и применение их в пищу часто влечет за собой смертельный исход. На это же надо обратить внимание и участковых врачей, так как отравления хлебом, выпеченным из семян, протравленных давидовским порошком, нередки. Часто врачи в подобных случаях предполагают отравление не мышьяком, а другими ядами, например формалином.

Поступила в ред. 17.II.1938.