

Член-корреспондент АН СССР Х. С. КОШТОЯНЦ и З. А. ЯНСОН

РОЛЬ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В ПОДДЕРЖАНИИ СТРУКТУРЫ МЫШЕЧНОГО ГЛИКОГЕНА

Учение о трофическом влиянии нервной системы, получившее особенное развитие в трудах отечественных физиологов, все более и более привлекает внимание исследователей к важнейшей области взаимоотношений между нервной системой и обменом веществ иннервируемых органов.

Для выяснения значения трофического влияния нервной системы особенное значение имеет вскрытие нарушений, наступающих в органе после разобщения его связей с нервной системой (денервация и десентрализация), и изменений в том же органе после регенерации нерва, т. е. после восстановления связей органа с нервной системой.

Многочисленными исследованиями установлено, что при денервации мышцы, параллельно с уменьшением веса и атрофией мышцы, наступают разнообразные изменения в ходе происходящих в ней биохимических процессов.

В настоящем сообщении приводятся данные о динамике превращений сложной структуры и состава мышечного гликогена в период денервации мышцы и последующей регенерации нерва.

В. В. Ковальский, применив хроматографический метод М. С. Цвета, показал неоднородность состава мышечного гликогена. Им было обнаружено, что гликоген при окрашивании раствором иода дает на хроматограмме расслоение на зоны, располагающиеся в определенной последовательности. Как оказалось, окраски зон и порядок их расположения зависят не только от источника гликогена (мышца, печень) и вида животного, но и от времени года и различных состояний животных^(1, 2).

Ниже приводятся данные, указывающие на закономерные изменения хроматограммы гликогена икроножной мышцы белой крысы после денервации и регенерации нерва по сравнению с нормальной мышцей. Во всех опытах с денервацией на одной стороне перерезался седалищный нерв, а икроножная мышца с сохраненной иннервацией служила контролем.

Гликоген из мышц получался экстрагированием 4% трихлоруксусной кислотой на холоде в течение 1,5 час. и последующим 2—3-кратным переосаждением этиловым спиртом. Для анализа гликогена применялся хроматографический метод, разработанный для этого вещества В. В. Ковальским. В качестве адсорбента использовали свежеприготовленный карбонат кальция; высота столбика адсорбента была равна 10—12 см.

Влияние денервации икроножной мышцы на хроматограмму гликогена. Для гликогена нормальной мышцы белой крысы характерна хроматограмма, схема которой представлена рис. 1, а. В ней можно различить две части: верхняя — светлая занимает приблизительно две трети хроматограммы и состоит из одного слоя (1), нижняя, темная часть представлена несколькими слоями

(3—5). На границе между верхней и нижней частями залегает особый интенсивно окрашенный слой (2). Гликоген нормальной мышцы белой крысы в наших опытах обычно расслаивается на 5—7 слоев.

После денервации, хроматограмма гликогена мышцы резко изменяется. На 3—4-й день она упрощается до двух слоев (рис. 1, б), а на 8—10-й день — до одного (рис. 1, в), т. е. гликоген теряет способность расслаиваться на адсорбционной колонке.

Изменение хроматограммы гликогена при регенерации нерва. Хроматограмма гликогена денервированной мышцы к 10-му дню стабилизировалась и не менялась на протяжении 30 дней.

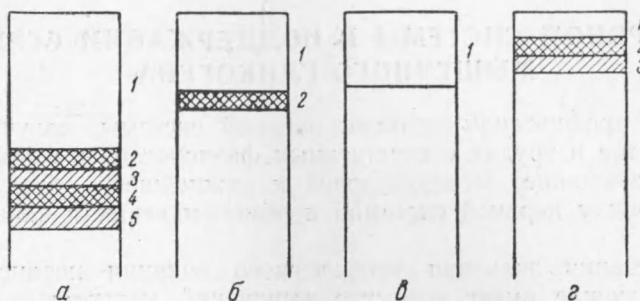


Рис. 1. Хроматограммы гликогена мышц белой крысы в различные периоды после денервации и регенерации нерва

В случае отсутствия регенерации нерва, количество гликогена денервированной мышцы постепенно уменьшалось и к 45-му дню на адсорбционной колонке гликогена нельзя было уловить. При регенерации нерва и восстановлении связи мышцы с нервной системой на хроматограмме гликогена мышцы через 35—40 дней появляется вторая, более темная по окраске, зона, а к 45—50 дню хроматограмма гликогена вновь усложняется, приближаясь к норме (рис. 1, г).

Согласно современным представлениям различный характер прокрашивания гликогена иодом (что и имеет место в нашей хроматографической колонке) находится в зависимости от тонких особенностей молекулярной структуры гликогена, а именно, от степени ветвления молекулы⁽³⁾ или от длины боковых цепей молекулы⁽⁴⁾: молекула гликогена с минимальной степенью ветвления дает с иодом синюю и сине-фиолетовую окраску, в то время как по мере увеличения степени ветвления (и длины боковых цепей) гликоген с иодом начинает давать другую окраску — от красно-коричневой до слегка коричневой.

Приведенные выше факты указывают на то, что разобщение связи мышцы с нервной системой ведет к изменениям обмена веществ, вызывающим упрощение сложной молекулярной структуры мышечного гликогена, а регенерация нерва и восстановление связи мышцы с нервной системой является предпосылкой таких сдвигов в обмене веществ, которые лежат в основе восстановления нормальной структуры гликогена мышц.

Таким образом, наши факты указывают на зависимость тонких сложно-молекулярных структурных особенностей иннервируемых органов от нервно-трофического влияния.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
26 X 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. В. Ковалевский, ДАН, 58, 6 (1947). ² В. В. Ковалевский, Биохимия, 13, 2 (1947). ³ К. Н. Мейер, Advances in Enzymol., 3, 109 (1943). ⁴ Б. Н. Степаненко и Е. М. Афанасьев, ДАН, 63, 5 (1948).