

Институт нервно-гуморальной физиологии Наркомпроса РСФСР (Москва).

К постановке проблемы физиологии и обмена гормонов в организме.

Проф. Б. М. Завадовского.

Характерный для нашего времени, чрезвычайно стремительный темп развития биологических наук не всегда своевременно осознается нами самими. Особенно ярко сказывается это обстоятельство на фронте молодой, бурно развивающейся отрасли биологии—учения о внутренней секреции. Еще недавно, одним из упреков, выдвигавшихся против учения о внутренней секреции, как самостоятельной главы физиологии, являлась ссылка, что эндокринология оперирует неизвестными величинами. Правда, уже в то время форсированное нападение в этом направлении в значительной мере свидетельствовало о недостаточной осведомленности скептиков. Тем не менее верно то, что и сами сторонники и апологеты учения о внутренней секреции давали достаточно оснований для скептического к себе отношения. С одной стороны, врач-практик, некритически ухватившись за эмпирику сенсационных открытий, нередко иллюстрировал свою полную беспомощность перед лицом противоречивых фактов и испытывал мучительные трудности перед препятствием, возникавшим перед ним, когда он имел дело с живым человеком, биологически представляющим собой сложный целостный комплекс инкреторных и периферических факторов, которые он неспособен был ни дифференцировать один от другого, ни идентифицировать индивидуальность и природу действующих гормонов. С другой стороны, теоретики медицинской эндокринологии, смущенные недостаточностью конкретных данных о химической природе инкретов, нередко усиленно подчеркивали почти что невесомость этих факторов, возвращая иногда сознательно, иногда несознательно мистические концепции и представления о действующих факторах желез внутренней секреции.

Все эти обстоятельства так или иначе свидетельствовали о неполной устойчивости и прочности наших представлений о материальной природе действующих факторов желез внутренней секреции и до известной степени оправдывали ту настороженность, с которой мы должны были принять часто неумеренные увлечения ультра-левых представителей нашей дисциплины, склонных чуть ли не всю проблему регуляции жизнедеятельности в животном организме свести к взаимодействию гормонов, при том же понимаемых им как невесомые и неподдающиеся точной идентификации агенты.

Последние 10 лет знаменуют собой, несомненно, резкое изменение и, в сущности говоря, революционное преобразование всех наших сведений о природе гормонов. Один за другим получены в виде концентрированных экстрактов гормоны преобладающего большинства желез внутренней секреции. В отношении же ряда из них нам известна или точная структурная формула или эмпирический химический состав и установлена групповая характеристика этих продуктов в общей системе органических веществ.

Таким образом к уже ранее изученному адреналину с 1920 г. по 1926 г. работами Кендала и Гаррингтона раскрыта структурная формула действующего начала щитовидной железы в лице тироксина; работами Колипа извлечен в значительно очищенном виде гормон окоштитовидных железок—паратирин; Маклеод, Бантинг и Бест и многочисленный ряд их продолжателей приблизили нас к раскрытию химической природы инсулина.

В последние годы работами Келера, Хартмана и Гольдциера конкретно формулирована проблема природы одного из наиболее темных и неизученных до сих пор гормонов, а именно гормона коры надпочечника; чрезвычайных успехов удалось достичь в последние годы в направлении изучения химической природы фолликулярного гормона яичника. Наконец, последние же несколько лет принесли чрезвычайные по своей важности завоевания в смысле раскрытия природы многообразных продуктов, вырабатываемых нижним придатком мозга—гипофизом; факт выделения группой детройтских работников (Каим, Бегби и Роу) двух самостоятельно действующих агентов из суммарных продуктов задней доли гипофиза, получивших широкое распространение в медицинской практике под именем питуитрина и, наконец, выделение из передней доли гипофиза в раздельном друг от друга состоянии гормона роста (Эванс) и двух гормонов, регулирующих половую деятельность и созревание животных в виде пролана А и В (Цондек). Все эти лишь коротко перечисленные нами факты свидетельствуют о той четкости и конкретности материальных факторов, с которыми оперирует в последнее время эндокринология, как научная дисциплина. Мы можем с полным правом в настоящее время сказать, что в этом отношении эндокринология входит на наших глазах в ряды наиболее точно проработанных и конкретно охарактеризованных глав физиологии.

Но эти же бурные успехи эндокринологии способны родить в некоторых поспешное представление, якобы ими завершается проблема изучения природы гормонов. Задача настоящей статьи—противопоставить этим опрометчивым представлениям некоторые конкретные факты, а с другой стороны, наметить те перспективы, которые возникают перед эндокринологией на ближайшем отрезке времени, что, как нам кажется, является одной из наиболее актуальных очерченных задач.

Я имею ввиду постановку относительно новой и еще мало затронутой в работах эндокринологов проблемы—*проблемы превращения и обмена гормонов в организме*. Я буду просить заранее извинения перед читателями, что в дальнейшем развитии этой идеи я буду оперировать по преимуществу примерами из области более близких мне фактов, разрабатываемых мною и моими сотрудниками. В тех же целях и не претендуя на исчерпывающее освещение этого большого вопроса, мы ограничим свои примеры только двумя гормонами—тироксином и фолликулярным гормоном яичника.

Как уже было сказано, химическая природа тироксина, определенная в новейших работах Гаррингтона, рассматривается нами как результат комплексирования двух молекул ди-йодтирозина. И это обстоятельство—окончательное раскрытие структурной формулы—могло бы родить представление о том, что этим подводится черта и заканчивается вся проблема химии этого гормона. Между тем, в сущности говоря, только

с этого момента и начинается подлинная разработка изучения природы тиреоидного гормона. Прежде всего, с особенной резкостью встает перед нами задача раскрытия роли иодного компонента в формуле тироксина. Как известно из работ Кендала и Гаррингтона, 65% молекулярного веса тироксина приходится на долю иода. Уже это обстоятельство с давних пор питало представление о том, что вся физиологическая роль тиреоидного гормона может быть сведена к его иодным атомам. Эти представления получили свое частичное подтверждение в работах Свингли и других авторов, которым удалось получить метаморфоз головастика лягушки с помощью неорганических соединений иода. С другой стороны, более строго количественно проведенные опыты пишущим эти строки совместно с группой сотрудников показали в опытах по метаморфозу аксолотлей, что количественные показатели активности кристаллического иода оказываются ниже в 50 раз, чем активность полноценной молекулы тироксина. Наряду с этим уже опыты того же Кендала установили наличие ряда ближайших производных тироксина, некоторые из коих, в силу незначительных атомных перегруппировок и перемещений связей, не проявляют более свою активность при проверке на наиболее характерном показателе гипертиреодизации у млекопитающих, а именно на обмене веществ. Наконец, исходя из химической характеристики тироксина, как результата комплексования двух молекул ди-иодтирозина, естественно было предположить, что ди-иодтирозин должен был бы представлять промежуточную ступень в шкале активности органических препаратов иода и должен стоять в этом отношении между кристаллическим иодом с одной стороны и молекулой тироксина с другой. Между тем, наши прямые опыты показали, что если ди-иодтирозин в применении к метаморфозу аксолотлей проявляет немногим большую активность, чем чистый кристаллический иод, то в применении к разработанной нами реакции линьки и депигментации пера у кур этот иодный препарат практически не проявил никакого влияния.

Все эти вопросы ставят перед нами совершенно новые и чрезвычайно актуальные проблемы: с одной стороны, о сравнительной физиологии гормона щитовидной железы в его приложении к организму различных классов позвоночных животных, а с другой стороны—еще более актуальную проблему изучения обмена и круговорота иодных препаратов, и в том числе гормона щитовидной железы, в организме.

Уже в настоящее время работами нашего Института можно установить известную шкалу реактивности различных классов позвоночных и их различных тканей в отношении иодных препаратов, причем ткани амфибий обнаруживают в своей реакции метаморфоза чрезвычайно широкий диапазон реактивности на самые разнообразные препараты иода, включая сюда и неорганические его соединения. Что касается птиц, то опыты нашего Института на курах выявили практическую применимость тироксина и его ближайших ацетил-derivатов как в отношении линьки, так и в отношении депигментации пера, но наряду с этим—практически неактивность более простых соединений иода. Наконец, в организме млекопитающих и их ответе на тиреоидный гормон реакцией повышения газообмена мы встречаемся с наиболее узко специфической реактивностью их тканей только на небольшую группу иодных препаратов, близких по своей структуре к тироксину Кендала и Гаррингтона. Уже такое

незначительное перемещение в его молекулярной структуре как ацетилирование или образование энольной формы, приводит к инактивации этого сильно действующего физиологического агента, поскольку мы можем судить о них по изменению газообмена.

В то же самое время общая диффузная реактивность организма амфибий на препараты йода не исключает специфической обостренной чувствительности реакции метаморфоза специально на тот же структурный комплекс тироксина и его ближайших дериватов по сравнению с значительно менее активно действующими неорганическими и органическими препаратами йода.

Чрезвычайный, как нам кажется, интерес в этом свете представляет неопубликованная еще в полном своем объеме работа М. Н. Лапинера, выполненная в нашей лаборатории, которая подводит нас вплотную к проблеме внутренних превращений тироксина в организме у кур и притом таких превращений, которые ведут к его относительной инактивации. В этой серии опытов, предварительное сообщение о которых было сделано на III-м съезде физиологов еще в 1927 г., — удалось установить, что в некоторых случаях введения тироксина в организм кур, не дающих на последние реакции линьки и депигментации, повидимому, в силу их инактивации в порядке внутренних процессов обмена, тем не менее не исключается факт циркуляции дериватов тироксина в крови у кур в таких формах, которые проявляют свою полную активность при впрыскивании крови этих кур в полость тела аксолотлей. Эти опыты еще раз подчеркивают сравнительную физиологическую разность тканей различных классов позвоночных животных, а с другой стороны, раскрывают перед нами чрезвычайно богатую перспективами и требующую к себе самого серьезного внимания проблему изучения внутреннего обмена и превращения тироидного гормона в организме у разных классов животных.

К той же проблеме внутренних превращений тироидного гормона и его судьбы в организме у различных групп животных мы подошли в наших работах и с другой стороны. Опираясь на наши первоначальные исследования влияния щитовидной железы на экспериментальную линьку и пигмент пера у птиц, мною была поставлена еще в 1923 г. задача экспериментального подтверждения того естественного предположения, что тироидный гормон, введенный в пищеварительный канал курицы вместе с тканью сушеной щитовидной железы, проявляет свое действие на организм подопытных животных, продолжая циркулировать в его крови в течение известного измеримого промежутка времени. В целях изучения этого факта, нами и была проделана серия опытов с имплантацией крови и других органов гипертиреозидизированных кур в полость тела аксолотлей. При этом, действительно, нам удалось впервые установить и доказать присутствие тироидного гормона в крови у гипертиреозидизированных животных. Кровь, печень, почки и в меньшей мере другие органы наших подопытных животных, будучи инъецированы в полость тела аксолотлей, давали неуклонно метаморфоз этих аксолотлей в амблистом, в то время как кровь и органы нормальных кур совершенно не проявляли этого действия.

Опираясь на эту разработанную нами методику, нам удалось в первом приближении изучить распределение тироидного гормона „в пространстве“, т. е. в различных органах подопытных животных и построить

таким образом шкалу распределения тиреоидного гормона в различных тканях, а с другой стороны, изучить и судьбу тиреоидного гормона „во времени“, причем было установлено, что наша методика позволяет установить последние остатки тиреоидного гормона еще через 10 дней после скормливания курице щитовидной железы.

В то же самое время, когда мы перешли к параллельным опытам с кормлением щитовидной железой морских свинок и собак, то здесь мы столкнулись с тем поразительным фактом, что в организме млекопитающих животных тиреоидный гормон сохраняется не более как в течение первых 24—48 часов после его введения. Уже через сутки после введения гормона наша методика аксолотлей не дает возможности уловить тиреоидного гормона.

Это сопоставление вновь подводит нас к проблеме внутреннего обмена и превращения иодных соединений в организме с одной стороны у млекопитающих, а с другой стороны у кур, и ставит ту же проблему обмена гормонов и способов их инактивации и выведения из организма, в особенности в тех случаях, когда они вводятся в организм в избыточных дозах.

Этот круг вопросов о способах расщепления и инактивации тиреоидного гормона в организме у млекопитающих и путей его выведения разрабатывается в целом ряде иностранных лабораторий и получил также свое известное продолжение в нашем институте в работах Азимова, Лапинера и Эстрина. Эти последние работы, уже опубликованные в своей первой части или находящиеся в настоящее время в печати, устанавливают наличие трех основных каналов, по которым происходит экскреция иодистых соединений из организма: желчь, моча и слюна. Если привлечь также работы Крайера и других иностранных авторов, то, повидимому, сюда надо присоединить и достаточно активное участие кожных желез.

Однако, чрезвычайно интересные выводы вытекают из работ Азимова и Эстрина с параллельным изучением содержания иода с одной стороны, а с другой стороны—непосредственного влияния желчи и мочи гипертиреозидизированных собак на метаморфоз аксолотлей. Эти опыты уже сейчас позволяют установить, что в то время как иодные показатели мочи обычно превышают содержание иода в параллельных порциях желчи, активность желчи по отношению к метаморфозу аксолотлей оказывается выше таковой мочи.

Эти факты позволяют утверждать, что в то время как почки в нормальных условиях, повидимому, предварительно разрушают молекулу тироксина до его простых неорганических производных, желчь является каналом для выведения более сложных органических и активно действующих иодных препаратов и, быть может, нерасщепленной молекулы тироксина. Но именно все эти факты еще раз подчеркивают всю огромную значимость намеченной нами проблемы превращения и обмена тиреоидного гормона в организме. При этом необходимо с полной четкостью осознать, что сама по себе проблематика, развиваемая нами, могла возникнуть и получить свое развитие только опираясь на уже достигнутые завоевания в виде раскрытия структурного строения этого продукта.

Все вышеуказанные факты ведут нас по пути изучения главным образом нисходящих путей превращения тиреоидного гормона, т. е. главным образом путей его деструктирования, инактивации и окончательного выведения из организма. Между тем, нельзя не отметить, что, наряду с этим, еще ожидается своего изучения и другая проблема, а именно проблема комплексирования тироксина в более сложные и при том, возможно, более активные органические соединения.

Отметим, что тот же Кендалл в своей известной монографии „Тироксин“ считает возможным говорить о существовании особой формы так называемого активного тироксина, причем, по предположению Кендалла, именно в виде такого сложного комплекса он циркулирует в организме животных независимо от гормона щитовидной железы.

Не приходится и говорить, что весь намечаемый нами круг проблем имеет не только чисто теоретическое значение. Наоборот, перед современной экспериментальной эндокринологией стоит актуальнейшая задача убедить широкую массу врачей и клинических исследователей в том, что никакое дальнейшее движение вперед эндокринологии как науки невозможно до тех пор, пока медицинская эндокринология будет продолжать оперировать теми неоформленными суммарными представлениями о железах внутренней секреции, которые, к сожалению, еще так крепко держатся в наших советских медицинских кругах. Не меньшее значение должно иметь освоение этих соображений для практики животноводства, которое ждет еще плодотворного применения данных эндокринологии в деле разрешения ряда задач, поставленных перед нами на данном этапе социалистического строительства.

Та же проблема дифференциального диагноза различных форм базедовой болезни и гипертиреозов с одной стороны, а с другой стороны — проблема кретинизма и его этиологическая связь с содержанием иода в почве и питьевых водах горных местностей могут быть разрешены только в том случае, если мы сумеем опереться и в этом направлении на достижения экспериментальной эндокринологии и химии гормонов, с одной стороны, а с другой, на весь тот круг фактов круговорота иода в природе, который получил свое монографическое освещение в известной сводке Фелленберга.

Нам кажется, что на совсем немногочисленные кадры представителей экспериментальной эндокринологии в нашем Советском Союзе ложится обязательство самой активной борьбы за позиции научной эндокринологии в противовес тем сугубо эмпирическим, виталистическим и нередко даже мистическим представлениям о природе действия желез внутренней секреции, которыми продолжают оперировать клиницист и тем более практический врач.

Значительно более молодой и в связи с этим менее разработанной областью является в настоящее время проблема превращения и обмена фолликулярного гормона. Как известно, точная структурная формула фолликулярного гормона яичника еще не является окончательно установленной. Однако, после того как Б. Цондек установил чрезвычайно богатое содержание этого гормона в моче беременных женщин и дал тем самым в наши руки способ добывания этого гормона в почти неограниченных количествах, мы уже не только имеем в настоящее время в своих руках концентрированные и чрезвычайно активные препараты

этого гормона, но и сделали ряд принципиальных шагов к раскрытию как его химической природы, так и физиологического действия. Работами Гольца и Бутенанта установлен относительно простой химический состав и структура этого гормона. Как можно думать, в состав фолликулина входят лишь три основных органогена, а именно кислород, углерод и водород, которые сочетаются в структурные формулы, близкие по своей природе к стеринам. Доизи в Америке и Лакеру, Бутенанту, Марриану с другими авторами в Европе удалось получить кристаллы фолликулина, повидимому, в совершенно или почти совершенно чистом от примесей виде. Небольшое количество кристаллов фолликулина удалось получать Е. В. Дятловой также в нашем Институте, но отсутствие условий для массовой переработки мочи не позволяет нашему Институту достаточно быстрыми темпами развить дальнейшее химическое изучение структуры этого гормона, как этого нам бы хотелось.

Физиологическая проверка действия фолликулярного гормона подтвердила его полную физиологическую активность в применении не только к организму млекопитающих, но и к организму птиц.

Не перечисляя те многочисленные работы, которые характеризуют действие фолликулярного гормона на течковый цикл и всю половую систему у млекопитающих животных, отметим, что в настоящее время сперва группе чикагских авторов—Густавсону и Джун, Лакеру и Фрейнду в Голландии, а вскоре после этого—пишущему эти строки совместно с Е. В. Завадовской, Файермарк и Лапинером удалось вызвать не вызывающее никаких сомнений превращение мужского типа пера у нормальных петухов в перо женского, куриного типа. Эти опыты устанавливают в полной параллели с описанными выше результатами действия тироксина принципиальную однородность природы гормональных агентов у млекопитающих и кур и, как можно думать, на протяжении всего типа позвоночных животных.

Вместе с тем именно последний год принес ряд чрезвычайно интересных указаний, которые обязывают нас и по отношению к природе женского гормона поставить ту же проблему его внутренней динамики, превращения и обмена в животном организме и сравнительной физиологии его действия у упомянутых нами двух классов позвоночных. Опираясь, согласно нашей оговорке, на наши собственные наблюдения и исследования, упомянем прежде всего, что наши первоначальные попытки, предпринятые с действием фолликулина на оперение у кур, в течение более года работы не давали нам положительных результатов. Только после того как мы, ознакомившись с работами Густавсона и Джун, обнаружили, что эти авторы пользовались в своих работах масляным раствором фолликулина, мы смогли найти объяснение нашим первоначальным неудачам в том обстоятельстве, что мы оперировали в наших работах водным раствором этого гормона. Действительно, после того как мы перешли на инъекцию масляных растворов фолликулярного гормона, нам удалось получить не только отмеченную выше замену петушьяго пера куриным у петухов, но и разрешить нашу конечную задачу по изучению интерференции действия тироидного и фолликулярного гормонов, о котором мы еще скажем несколько слов ниже. Не исключается, конечно, и то, что степень инактивации фолликулина может происходить путем его комплексирования с посторонними его природе,

более сложными органическими комплексами или же, что в описанном конкретном случае дело могло сводиться к фактору большей или меньшей быстроты всасывания гормона в зависимости от способа его растворения.

Самый основной факт различной степени активности масляного и водного растворов фолликулина получил свое дальнейшее подтверждение в наших опытах, совместных с Н. А. Распоповой, над влиянием водных и масляных растворов фолликулина, взятых в равных дозах, на созревание яичников у молодых курочек, где опять-таки масляный раствор проявил чрезвычайно высокую активность, а водные растворы фолликулина, взятые в тех же дозах, практически не оказали никакого влияния. Эти же предположения получают свое конкретное подтверждение в работах Глимма, который подверг непосредственному изучению, с одной стороны, физиологическую активность, а с другой физико-химические и химические свойства водных и масляных растворов фолликулина в применении к мышам и крысам, и устанавливает превращение водно-растворимых фракций этого гормона в липоидрастворимые фракции и обратно в зависимости от обработки их кислотами или щелочами. В соответствии с этим Глимм устанавливает параллельное повышение активности фолликулина при переводе его в липоидно-растворимые фракции. Наконец, последние работы Марриана и других авторов более конкретно ставят вопрос о понижении активности фолликулина в зависимости от таких незначительных изменений в его структуре, как ацетилирование.

Наконец, в том же направлении говорят и замечательные, недавно опубликованные работы Б. Цондека по вопросу о содержании фолликулина в моче у беременных кобыл. Как известно, в этих работах Цондек устанавливает чрезвычайно высокое содержание фолликулина в моче беременной кобылы, превышающее в 10—15 раз те количества, которые до сих пор удалось получить из мочи беременных женщин. В то же самое время, согласно указаниям Цондека, фолликулин в моче кобыл содержится в состоянии трудно растворимом в эфире и других липоидных растворителях. Цондек глухо упоминает о том, что при помощи известных манипуляций ему удастся более или менее достичь этого перехода фолликулина в эфирно-растворимую фракцию. В настоящее время Е. В. Дятловой и С. М. Штамлер в нашем Институте удалось подтвердить основные результаты Цондека и в частности установить, что при достаточно длительном и энергичном воздействии на мочу кобыл серной кислотой, такой переход фолликулина в эфирно-растворимую фракцию вполне достигим.

Все эти факты ставят по отношению к проблеме фолликулярного гормона ту же актуальную задачу изучения процессов его внутреннего обмена и превращения, которые, повидимому, должны будут развиваться в направлениях, аналогичных тому, что нами было указано выше по отношению к тироксину.

Отметим, что и в остальных отношениях проблематика, связанная с физиологией фолликулярного гормона, во многом должна быть намечена по аналогии с тем, что до сих пор было разработано более углубленно по отношению к тиреоидному гормону. Так, в частности, в соответствии с тем как проблема концентрирования тиреоидного гормона в животном организме упирается в проблему содержания иода в питьевых

водах и в пищевых продуктах, принимаемых животными, т. е. в проблему питания или снабжения организма, так же точно в настоящее время и перед физиологией фолликулярного гормона стоят задачи раскрытия его взаимоотношения, с одной стороны, с таким пищевым фактором как антистерильный витамин Е, открытый Эвансом, а с другой стороны, с чрезвычайно интересными работами, установившими содержание высокоактивных продуктов в некоторых растениях, которые повторяют основную реакцию течкового цикла на мышах, подобно фолликулину. Здесь же, так же, как и по отношению к тиреоидному гормону, актуально встает перед современным эндокринологом задача изучения нормальных и патологических эндокринных формул и в частности содержания фолликулярного гормона в крови у нормальных животных, а также о зависимости тех или других отклонений от нормы в виде ли беременности, менструаций или же климактерического периода. Так же, как и по отношению к тиреоидному гормону, мы имеем в настоящее время, хотя и недостаточно совершенные, но тем не менее практически применимые методы определения содержания фолликулярного гормона в сыворотке животных (Фельс, Мартинс и др.). Совершенно бесспорно, что так же как и по отношению к тироксину, актуальнейшую задачу, имеющую, кроме того, огромное практическое значение для клиники, представляет разрешение вопроса о путях, механизмах и формах выделения фолликулярного гормона из организма с мочей и в частности выяснение основного вопроса о том, какая связь существует между процессом беременности и таким огромным повышением содержания фолликулина в моче. Наконец, не менее важную задачу представляет вопрос о причинах накопления фолликулярного гормона в плаценте в период беременности, является ли плацента местом накопления фолликулярного гормона, вырабатываемого яичниками, или же, как думают в настоящее время многие, если не большинство исследователей, в плаценте создаются свои собственные мощные очаги продукции фолликулярного гормона и других гормонов полового цикла?

Но все эти вопросы должны нами рассматриваться как органические составные части общей проблемы превращения и обмена гормонов в организме, которые встают перед нами как очередная актуальная проблема современной эндокринологии.

В целях необходимой полноты, но не ставя перед собой задачу развернуть в данной статье все относящиеся сюда факты и соображения, отмечу, что в логическом развитии той же идеи изучения обмена гормонов в организме перед нами встают и вопросы о зависимости действия гормонов от физико-химических условий среды, в которой проявляется это действие (Г. Цондек), а также еще более значительная проблема единства и связанности гормональной системы с нервными аппаратами, регулирующими жизнедеятельность целостного организма. Мы не останавливаемся подробнее на этом круге проблем как из соображений недостатка места, так и потому, что они уже в той или иной форме, хотя и не проработанной методологически, были ранее поставлены в эндокринологической литературе.

Наконец, отметим, что в свете проанализированных выше фактов в новом аспекте выступают перед нами и основные проблемы взаимодействия, занимающие одно из центральных мест в общем учении о

железах внутренней секреции. Действительно, ни одна из конкретных проблем клинической или экспериментальной эндокринологии не может быть нами разрешена без учета того обстоятельства, что каждая из функций организма является результатом взаимодействия большого количества переменных и в том числе интерференции влияния всей системы желез внутренней секреции. Вот почему проблема взаимодействия желез внутренней секреции между собой с давних пор привлекала внимание эндокринологов и мы имели многочисленные попытки сформулировать наши представления о формах связи эндокринных органов между собой в известном треугольнике антагонистических и синергетических отношений, предлагаемом Эппингером, Ашнером, Беловым и рядом других авторов. Все эти схемы, помимо своего общего схематизма и метафизичности, страдали тем, что их творцы оперировали химически и физиологически неидентифицированными понятиями и объединили в своей схеме понятие о железах внутренней секреции в некоторое единство, забывая о том обстоятельстве, строго установленном, что, например, такая железа, как нижний придаток мозга, является источником продукции не менее шести-семи самостоятельных гормонов. С другой стороны, как это было указано в свое время проф. Оппелем, сама по себе проблема взаимодействия должна быть методологически расчленена на ряд самостоятельных проблем, где, с одной стороны, необходимо различать действие данной железы внутренней секреции на ткань другой железы, а с другой — интерференцию, действие вырабатываемых той или другой железой гормонов на некую третью периферическую ткань, причем схемы и характер этого взаимодействия, их положительных и отрицательных знаков далеко не обязательно должны совпадать между собою.

Только опираясь на завоевания последних лет, выводящие эндокринологию на уровень точной физиологической дисциплины, оперирующей химически идентифицированными понятиями, мы приобретаем возможность обнажить проблемы взаимодействия до необходимой для их разрешения чистоты и ясности. Именно ставши на этот путь, нам удалось в течение минувшего года подвергнуть более глубокому изучению одну из таких проблем, проблему взаимодействия тироидного и фолликулярного гормонов в их приложении к морфогенетике пера у кур. Опираясь на открытую нами реакцию перераспределения черного и рыжего пигментов в пере у кур итальянской породы, нам удалось показать предварительно, что эта реакция перераспределения пигмента характеризуется своими специфическими чертами, отличными от реакции сплошной меланизации пера у петухов, благодаря вмешательству активной секреции яичника. Имея в настоящее время в своих руках концентрированные препараты фолликулярного гормона, нам удалось получить на шейном пере у петухов, при одновременном введении тироидного и фолликулярного гормонов, типичную для курицы реакцию перераспределения пигментов.

Таким образом, нам удалось с полной ясностью установить как характер, так и способ чистого, недвусмысленного изучения взаимодействия этих двух гормонов в такой форме постановки опыта, где исключена возможность вмешательства каких бы то ни было побочных, затемняющих картину фактов. Нам кажется, что этот опыт представляет собой одну из первых попыток той чрезвычайно важной главы эндокри-

нологии, которая должна получить свое развитие в ближайшем будущем. Только опираясь в своих экспериментальных установках и приемах на точно и строго идентифицированные материальные факторы, мы сумеем разрешить и эту проблему проблем эндокринологии, проблему взаимодействия и интерференции влияния желез внутренней секреции во всей системе регуляции жизненных процессов.

Подводя итоги всему сказанному, нам хотелось бы выразить надежду, что наша попытка наметить некоторые новые и мало еще затронутые и разработанные в советской науке проблемы эндокринологии привлечет к себе внимание молодой научной общественности. Это тем более нужно пожелать, что, к сожалению, именно на обсуждаемом нами фронте эндокринологических дисциплин мы обязаны констатировать весьма серьезное отставание советской науки от того уровня, который достигнут в течение последних 10-летий на капиталистическом западе, хотя бы эти завоевания и вращались главным образом в области накопления эмпирических фактов. Иногда создается впечатление, что все завоевания эндокринологии последних 10-летий или остаются без всякого влияния на воззрения и целевые установки работ советской эндокринологии, или же лишь формально метафизически воспринимаются ими в общем разрезе той же эндокринологической, гипнотизирующей сознание врачей, мистики. В преломленном своем виде эти достижения эндокринологической эмпирики лишь используются как новая опора для некритического увлечения все теми же метокринами, маммокринными и другими эндокринологическими непонятностями, которыми жила практическая медицина в прошедшие десятилетия.

Нам необходимо быстрое и продуманное передвижение в этом направлении и переключение внимания как физиолога экспериментатора, так и врача-практика на овладение всей суммой тех исключительно ценных завоеваний, которые приносит нам наша наука с каждым годом, не только в их эмпирической конкретности, но и в их общеметодологическом освоении. Мне думается, что о таком перевооружении особенно приходится вспоминать в связи с именем А. Ф. Самойлова, проявившего такой глубокий интерес к вопросам методологии биологических наук—особенно в последние годы своей жизни.

The Institute of Neuro-Humoral Physiology of the People's Commissariat for Education in RSSR (Moscow).

The Problem of Physiology and Metabolism of Hormones in the Organism. By Prof. Zavadovski B. M. A survey is given of the recent advances in the study of the chemistry and physiology of thyroxine and the follicular hormone, and future problems of endocrinology are discussed concerning the metabolism and mutual interactions of hormones.
