

Химическое взаимодействие органов и гормоны.

Организм человека и высших животных представляет в высшей степени сложное целое. В состав его входят органы различного назначения. Не подлежит сомнению, что для блага организма они должны работать исправно. Но этого мало. Надо, чтобы работа каждой отдельной части организма была строго согласована с работой всех остальных частей и могла видоизменяться в зависимости от тех или иных условий: она должна идти то более замедленным, то более ускоренным темпом. Так всегда и бывает в нормальном организме.

Но каким-же образом достигается поразительная согласованность работы всех многочисленных и разнообразных частей тела человека и высших животных? На этот вопрос еще сравнительно недавно был возможен только один ответ: «деятельность отдельных органов в сложном организме является стройной и координированной исключительно благодаря тому, что она направляется и контролируется нервной системой».

Схема действия нервного аппарата такова: от того или иного органа или с периферии тела посылается по чувствительному нерву сигнал головному или спинному мозгу, а оттуда по двигательным нервам импульс к другим органам, которые и видоизменяют свою работу сообразно этому импульсу. Интересы целого организма, таким образом, соблюдены: различные органы действуют теперь согласованно, а не вразброд. Простое и естественное объяснение...

Но с течением времени поле научных наблюдений и опытов расширяется. Накопляются все новые и новые факты. Среди них начинают встречаться такие, которые уже не укладываются в рамки существующих воззрений. Приходится признать наличие таких данных, которые нельзя объяснить только деятельностью нервной системы. Вот некоторые из таких данных, добытые экспериментальной физиологией животных.

Известно, что во время беременности животного, например, самки кролика, ее молочные железы набухают. Получается впечатление, как будто эти железы получают из половой сферы кроличихи какой-то сигнал и, повинаясь ему, начинают работать. Ко времени появления на свет дѣтенышей пища для них в видѣ молока уже готова.

Итак, связь между упомянутыми органами несомнѣнна. Каким-же образом достигается эта связь?—«При помощи нервной системы»,—вот отвѣтъ, к которому мы привыкли еще со школьной скамьи. Однако, слѣдующіе опыты, продѣланные Риббертом, говорят, что это не так.

У самки кролика до наступленія беременности молочныя железы вырѣзывались и пересаживались под кожу уха. Теперь нервная связь между половыми органами и железами нарушена.

Наступает беременность. Железы все-таки набухают. Что это значит?

Ясно, что и помимо нервной системы, существует какая-то связь между упомянутыми органами. Какая-же?

Всѣ органы тѣла омываются кровью. Кровь—та внутренняя среда, в которой живут всѣ клѣтки животных, обладающих кровеносной системой. Невольно напрашивается вывод, что именно кровь переносит какія-то вещества от половых органов к молочному аппарату,—ибо другого пути в данном случаѣ нѣтъ,—и эти-то вещества и возбуждают к дѣятельности молочныя железы.

Но упомянутый опыт доказывает только существованіе помимо нервной связи какой-то иной. Наличность возбуждающих веществ, переносимых кровью, это пока только предположеніе. Оно в свою очередь нуждается в опытной провѣркѣ? Такой провѣрочный опыт и в весьма убѣдительной формѣ был поставлен самой природой.

Близнецы сестры Блазек родились сросшимися между собою в крестцовой области. Эта рѣдкая форма уродства обратила на себя вниманіе проф. Баша, который имѣл возможность наблюдать за сестрами в теченіи весьма продолжительнаго времени. Результаты его наблюденій сводятся к слѣдующему. Думали и чувствовали сестры совершенно независимо одна от другой. Слѣдовательно, нервныя системы их были самостоятельны. Но, если лѣкарственныя вещества поступали в кровь одной из сестер, они неизмѣнно оказывались и в крови другой сестры. Вывод: кровь у них была общая; их кровеносныя системы сообщались между собою. Но вот одна из сестер становится матерью. Во время беременности начали измѣняться молочныя железы обѣих сестер. Родился ребенок. При этом всѣ муки рожденія выпали на долю одной сестры. Но кормить его могли одинаково обѣ сестры. Значит от половой сферы матери к молочным железам как ея самой, так и ея сестры кровь несомнѣнно приносила какія-то вещества, приводившія в дѣйствіе молочный аппарат.

Существованіе веществ, вырабатываемых половыми железами, поступающих в кровь и кровью разносимых по всему организму, подтверждается и опытами над животными, у которых хорошо выражены, так называемые, вторично-половые признаки. У пѣтуха, напримѣр, такими признаками являются гребень и мясистые придатки на головѣ. Эти признаки исчезают (отваливается гре-

бень и мясистые придатки, измѣняется голос и т. п.), если удалить путем операциі сѣменные железы. Но что будет, если вырѣзанныя сѣменные железы пѣтуха пересадить тому-же животному в другое мѣсто. Онѣ прекрасно прививаются. Теперь вторично-половые признаки остаются. Достаточно даже ввести в кровь кастрированнаго животного просто вытяжку из сѣменных желез, чтобы явленій, обычных при кастраціи, совсѣм не наступало или, по крайней мѣрѣ, чтобы они были в значительной степени ослаблены.

Ученые пришли къ заключенію, что подобныя вещества вырабатываются и выдѣляются в кровь не только половыми железами, но и рѣшительно всѣми органами тѣла, всѣми тканями и даже всѣми клѣтками. Этим веществам дают названіе „гормонов“,—термин, заимствованный с греческаго языка и означающій «возбудитель», самый-же процесс их отдѣленія носит названіе «внутренней секреціи» *).

Половые гормоны не только имѣют огромное значеніе в фізіологической жизни человѣческаго организма, но оказываютъ могучее вліяніе и на психику человѣка вплоть до самыхъ глубокихъ тайниковъ души.

Извѣстно сколько хлопотъ доставляетъ мальчикъ своимъ воспитателямъ в переходномъ возрастѣ. При наступленіи половой зрѣлости вся его душевная жизнь подвергается коренной ломкѣ. Фізіологическая основа этого сложнаго процесса—повышенная внутренняя секреція сѣменныхъ железъ. Половые гормоны, поступая в кровь и вліяя на нервную систему, властно вторгаются в духовную жизнь человѣка и окрашиваютъ ее в извѣстные болѣе или менѣе яркіе тона. Посмотрите теперь, какъ рѣзко и притомъ къ худшему измѣняется духовная жизнь человѣка, если в крови отсутствуютъ половые гормоны, какъ это бываетъ у скопцовъ. Общій тонъ жизни у нихъ пониженъ.

Это—вялые и лѣнныя люди. Но важнѣе всего то, что имъ чужды лучшіе порывы и исканія духа: они погасли вмѣстѣ с исчезновеніемъ из крови половыхъ гормоновъ. По этому поводу Мечниковъ в своихъ „Этюдахъ оптимизма“ пишетъ: „Устраненіе половой функціи... значительно умалаетъ геній человѣка. Изъ многочисленныхъ скопцовъ одинъ Абельяръ былъ поэтомъ. Но онъ подвергся оскотленію только в 40 лѣтъ и послѣ этого несчастія пересталъ писать стихи“. Нѣсколькими строками выше Мечниковъ замѣчаетъ, что „оскотленіе дѣйствуетъ подавляющимъ образомъ: подвергнутыя

*) От «внутренней секреціи», когда данный органъ или клѣтка отдѣляетъ тѣ или иныя вещества прямо в кровь, отличаютъ «внѣшнюю секрецію». Послѣдняя свойственна железамъ, имѣющимъ выводныя протоки: черезъ эти протоки „секретъ“ железы выводится в строго опредѣленное мѣсто организма и выполняетъ тамъ свою фізіологическую работу; напримѣръ слюнная железа черезъ свои выводныя протоки доставляетъ в ротовую полость слюну; поджелудочная железа—в двѣнадцатиперстную кишку панкреатическій сокъ и т. д.

ему животныя, хотя и остаются работоспособными, но измѣняются в характеръ и теряют боевой темперамент“.

У женщин важнѣйшіе половые гормоны вырабатываются яичниками. С появленіем в крови этих могучих гормонов у женщин начинается болѣе сильное развитіе груди, ими обусловливается болѣе нѣжное строеніе скелета и т. п. Болѣе того: половые гормоны являются причиной всѣх тѣх особенностей женской психики, которая характеризуется словами: „das ewig Weibliche“.

Дѣйствительно, в психикѣ женщины есть нѣкоторыя своеобразныя черты. Мы отмѣчаем их, когда говорим о „женской логикѣ“, „женской психологіи“. Обыкновенно, для объясненія особенностей женскаго характера указывают на то, что онѣ выработались под влияніем социальнаго положенія женщины. Такое объясненіе по меньшей мѣрѣ односторонне. Дѣло не в одной социальной несправедливости. Вѣдь и биологическая основа психики у женщин иная, чѣм у мужчин. Можно сказать, что мужчина и женщина отличаются друг от друга не только анатомически, но и химически, так как химическая природа мужских и женских половых гормонов должна быть во всяком случаѣ глубоко различна. Дѣйствіе их — вполне специфично.

Это послѣднее положеніе подтверждено и экспериментальным путем на животных.

Техника физиологическаго эксперимента достигла высокой степени совершенства. Оказалось возможным привить половые гормоны животнаго самца самкѣ и наоборот. Такого рода опыты были блестяще выполнены Штейнахом на морских свинках. Он вырѣзывал у самки морской свинки яичники и пересаживал их под кожу самца. Результаты получились поразительные: молочныя железы и соски, даже мускулатура и жировыя отложенія приняли такую-же форму и размѣры, как у настоящих самок. Замѣчательно, что эти искусственныя самки могли кормить дѣтенышей ничуть не хуже настоящих самок. Но этого мало. Под могучим воздѣйствіем половых гормонов самая психика животных рѣзко измѣнилась: они утратили влеченіе к самкам и приобрѣли всѣ повадки самок, напримѣр, при преслѣдованіи стали защищаться, подобно настоящим самкам, задними ногами, а не передними, как дѣлают самцы. Штейнах подобным-же образом превратил самок в самцов, вырѣзая им яичники и прививая им сѣменныя железы самцов.

С точки зрѣнія ученія о гормонах выясняется значеніе тѣх загадочных органов, перед которыми физиолог долгое время становился в тупик. Мы имѣем в виду, так называемыя, „железы без выводных протоков“, каковы, напримѣр: щитовидная железа, парашитовидныя железы (или эпителиальныя тѣльца), надпочечныя, зубная, мозговой придаток или эпифизис. Выяснилось, что эти железы выдѣляют непосредственно в кровь важныя для организма вещества. Поэтому их теперь так и называют „железами с внутренней секреціей“.

Остановимся вкратцѣ на гормонах, вырабатываемых этими железами.

Щитовидная железа у человѣка расположена под гортанью спереди дыхательнаго горла. На задней поверхности щитовидной железы находятся маленькія паращитовидныя железки или эпителиальныя тѣльца. Число их и положеніе непостоянно; обычно у человѣка их бывает четыре.

Гормоны паращитовидных желез регулируют дѣятельность нервной системы, заставляя ее работать то болѣе энергично, то болѣе замедленным темпом. Удаленіе паращитовидных желез у человѣка влечет за собою весьма тяжкія послѣдствія: крайнюю возбудимость нервной системы и тяжелые припадки сильнѣйших судорог. Наблюдаются также исхуданіе, полное разстройство различных функций организма; в концѣ-же концов—смерть.

Щитовидная железа—тоже орган чрезвычайно важный. Не зная значенія этой железы для организма, врачи прежде, случилось, при операціях удаляли ее цѣликом. Результаты такого рода операцій не всегда были одинаковы, но всегда неблагоприятны для организма. Иногда наблюдались крайняя возбудимость нервной системы и бурныя судороги, а затѣм быстро слѣдовала смерть. Это случалось тогда, когда вмѣстѣ со щитовидной железой удалялись и эпителиальныя тѣльца. Если-же нож хирурга не задѣвал эпителиальных тѣлец, оперированный больной оставался жив, но медленно прогрессирующее истощеніе организма все-же в концѣ концов сводило его в могилу (не позже семи лѣтъ послѣ операціи).

Гормоны щитовидной железы повышают обмѣн веществ в организмѣ, усиливают дѣятельность сердца и нѣкоторых органов с внутренней секреціей.

С выясненіем функции щитовидной железы явилась возможность лѣчить нѣкоторыя болѣзни, связанныя с нарушеніем дѣятельности этого важнаго органа, каковы: микседема (слизистый отек); зоб, кретинизм; Базедова болѣзнь (пучеглазіе). Для лѣченія примѣняются высушенныя щитовидныя железы овец, телят, жидкіе и сухіе экстракты из железы, извлеченный из таких желез іодотирин и т. д.

Остановимся нѣсколько на кретинизмѣ. Кретины по своему умственному развитію стоят почти на уровнѣ животных. Ни к какой работѣ они не способны. Что-же их отличает с физиологической точки зрѣнія от нормальных людей? В их крови недостает гормонов щитовидной железы. Но, вѣдь, их можно ввести в кровь искусственно. Надо, слѣдовательно, лѣчить кретина препаратами щитовидной железы. Результаты такого лѣченія поразительны: кретин совершенно перерождается, конечно, он не становится вполнѣ нормальным человѣком, но во всяком случаѣ поправляется настолько, что перестает быть бременем для окружающих, так как получает способность производить несложную работу. С полным правом можно сказать, что успѣхи в лѣченіи

кретинизма—одно их самых блестящих завоеваний современной науки.

В противоположность кретинизму Бызедова болѣзнь (пуче-глазіе) обусловливается переполненіем крови гормонами щитовидной железы. Слѣдовательно, лѣченіе этой болѣзни должно сводиться к удаленію части этой железы путем вырѣзыванія или разрушенія рентгеновскими лучами. Зобная железа достигает полнаго развитія к 10—15 годам, затѣм быстро уменьшается в объемѣ до незначительнаго остатка. Она располагается в верхней части грудной полости и спереди закрыта легкими. Опыты оперативнаго удаленія этой железы приводят к заключенію, что ея гормоны регулируют рост и окостенѣніе скелета, а также дѣятельность центральной и периферической нервной системы.

Надпочечныя железы имѣют сплюсненную неправильную форму и расположены по одной на верхнем концѣ каждой почки.

Полное удаленіе надпочечныхъ желез у животнаго влечет за собою неминуемую смерть. Таким образом, эти железы—орган, необходимый для жизни. Гормон, выдѣляемый ими в кровь,—адреналин,—дѣйствует на симпатическую нервную систему, а через нее на цѣлый ряд разнообразныхъ органов, напримѣр, усиливает работу сердца, повышает кровеносное давленіе и т. д.

Мозговой придаток или гипофиз лежит у основанія головного мозга ниже перекреста зрительныхъ нервов и представляет собою сѣровато-красное тѣло величиною с боб.

Гормоны мозгового придатка оказывают громадное регулирующее вліяніе на обмѣн веществ, на рост и развитіе костей и на жировой обмѣн...

Итак, с развитіем науки картина физиологической жизни организма чрезвычайно усложняется. Прежнія, сравнительно, простыя схемы оказываются уже недостаточными для объясненія физиологическихъ явленій. Теперь уже нельзя говорить о неограниченном господствѣ нервной системы, которой все в организмѣ безусловно подчиняется. „Самодержавію“ нервныхъ центров пришел конец. Напротив, сама нервная система оказывается под могучимъ воздѣйствіемъ гормонов, властно измѣняющихъ самый характер нервной дѣятельности. Правда, когда необходима быстрая передача сигналовъ от одного органа к другому, приводится в дѣйствіи нервный аппарат. В другихъ-же случаяхъ имѣет мѣсто химическая координація органов: гормоны, выработанные однимъ органом, переносятся кровью к другому органу и извѣстнымъ образомъ видоизмѣняютъ его дѣятельность. Взаимодѣйствіе этихъ двухъ механизмовъ и обусловливаетъ ту в высокой степени цѣлесообразную согласованность работы различныхъ органов, которая такъ бросается в глаза в каждомъ нормальномъ организмѣ.

Но ученіе о гармонахъ не только измѣнило взгляды ученыхъ на роль и значеніе нервной системы и желез, не имѣющихъ выводныхъ протоковъ. Придется, кромѣ того, вѣроятно, переработать и другія главы физиологіи человѣка и высшихъ животныхъ и в

первую очередь главу о рудиментарных органах. Это—тѣ органы, которые когда-то у наших отдаленных предков были хорошо развиты, но теперь сохранились в видѣ остатков (рудиментов). Таков, напримѣр, червеобразный отросток слѣпой кишки. На них установился взгляд, как на органы, находящіеся на пути к полному исчезновенію и теперь уже не имѣющіе никакого значенія. Но так-ли это? Ученіе о гормонах заставляет усумниться в этом. Быть может и эти органы вырабатывают какія-либо вещества, далеко не безразличныя для благосостоянія организма.

Отмѣтим в заключеніе, что ученіе о химической координаціи органов имѣет не только важное теоретическое значеніе. Как мы видѣли выше, оно и передъ практической медициной раскрывает широкія и блестящія перспективы, вводя новыя методы лѣченія многочисленных недугов человѣческаго тѣла.

В. И. Верещагин.