

Из лекции проф. В.А.Андросиашвили по курсу «Физиология человека»

— Темой сегодняшней лекции будет: почему студент потеет на экзамене? Тихо, товарищи! Рекомендую конспектировать — материал по программе... Итак рассмотрим физиологические аспекты ситуации, которую всем присутствующим приходилось переживать. Идет экзамен. Студент посредством разнообразных сокращений легких, гортани, языка и губ производит колебания воздуха — отвечает по билету. Зрительные анализаторы его контролируют правильность ответа по записям на листке и по кивкам экзаменатора. Наметим рефлекторную цепь: исполнительный аппарат Второй Сигнальной Системы произносит фразу — зрительные органы воспринимают подкрепляющий раздражитель, кивок — сигнал передается в мозг и поддерживает возбуждение нервных клеток в нужном участке коры. Новая фраза — кивок... и так далее. Этому нередко сопутствует вторичная рефлекторная реакция: студент жестикулирует, что делает его ответ особенно убедительным.

Одновременно сами собой безотказно и ненапряженно действуют безусловнорефлекторные цепи. Трапецевидная и широкие мышцы спины поддерживают корпус студента в положении прямохождения — столь же свойственном нам, как нашим предкам положение прямохождения. Грудные и межреберные мышцы обеспечивают ритмичное дыхание. Прочие мышцы напряжены ровно настолько, чтобы противодействовать всемирному тяготению. Мерно сокращается сердце, вегетативные нервы притормозили пищеварительные процессы, чтобы не отвлекать студента... все в порядке.

Но вот через барабанные перепонки и основные мембраны ушей студент воспринимает новый звуковой раздражитель: экзаменатор задал вопрос. Мне никогда не надоедает любоваться всем дальнейшим — и, уверяю вас, в этом любовании нет никакого садизма. Просто приятно видеть, как быстро, четко, учитывая весь миллионлетний опыт жизни предков, откликается нервная система на малейший сигнал опасности! Смотрите: новые колебания воздуха вызывают перво-наперво торможение прежней условнорефлекторной деятельности — студент замолкает, часто на полуслове. Тем временем сигналы от слуховых клеток проникают в продолговатый мозг возбуждают нервные клетки задних бугров четверохолмия которые командуют безусловным рефлексом настораживания: студент поворачивает голову к зазвучавшему экзаменатору! Одновременно сигналы звукового раздражителя ответвляются в промежуточный мозг, а оттуда — в височные доли коры больших полушарий, где начинается поспешный смысловой анализ данных сотрясений воздуха.

Хочу обратить ваше внимание на высокую целесообразность такого расположения участков анализа звуков в коре мозга — рядом с ушами.

Эволюция естественным образом учла, что звук в воздухе распространяется очень медленно: какие-то триста метров в секунду, почти соизмеримо с движением сигналов по нервным волокнам. А ведь звук может быть шорохом подкрадывающегося тигра, шипением змеи или — в наше время — шумом выскочившей из-за угла машины. Нельзя терять даже доли секунды на передачу сигналов в мозг!

Но в данном случае студент осознал не шорох тигра, а заданный спокойным вежливым голосом вопрос. Цхэ, некоторые, возможно, предпочли бы тигра! Полагаю, вам не надо объяснять, что вопрос на экзамене воспринимается как сигнал опасности. Ведь опасность в широком смысле слова — это препятствие на пути к поставленной цели. В наше благоустроенное время сравнительно редки опасности, которые препятствуют основным целям живого: сохранению жизни и здоровья, продолжению рода, утолению голода и жажды. Поэтому на первое место выступают опасности второго порядка: сохранение достоинства, уважения к себе, стипендии, возможности учиться и впоследствии заняться интересной работой и прочее... Итак, безусловнорефлекторная реакция на опасность студенту удалась блестяще. Посмотрим, как он отразит ее.

На лекциях по биохимии вас знакомили с замечательным свойством рибонуклеиновой кислоты, которая содержится во всех клетках мозга — перестраивать под воздействием электрических нервных сигналов последовательное расположение своих радикалов: тимина, урацила, цитозина и гуанина. Эти радикалы — буквы нашей памяти: их сочетаниями мы записываем в коре мозга любую информацию... Стало быть, картина такая: осмысленный в височных участках коры вопрос вызывает возбуждение нервных клеток, которые ведают в мозгу студента отвлеченными знаниями. В коре возникают слабые ответные импульсы в окрестных участках: «Ага, что-то об этом читал!» Вот возбуждение концентрируется в самом, обнадеживающем участке коры, захватывает его, и — о ужас! — там с помощью тимина, урацила, цитозина и гуанина в длинных молекулах рибонуклеиновой кислоты записано бог знает что: «Леша, бросай конспекты, нам четвертого не хватает!» Тихо, товарищи, не отвлекайтесь.

И тогда в мозгу начинается тихая паника — или, выражаясь менее образно, тотальная иррадиация возбуждения. Нервные импульсы будоражат участки логического анализа (может быть, удастся сообразить!), клетки зрительной памяти (может быть, видел такое?). Обостряются зрение, слух, обоняние. Студент с необычайной четкостью видит чернильное пятно на краю стола, кипу зачетов, слышит шелест листьев за окном, чьи-то шаги в коридоре и даже приглушенный шепот: «Братцы, Алешка горит...» Но все это не то. И возбуждение охватывает все новые и новые участки коры — опасность, опасность! — разливается на двигательные центры в передней извилине, проникает в средний мозг, в продолговатый мозг, наконец, в спинной мозг... И здесь я хочу отвлечься

от драматической ситуации, чтобы воспеть этот мягкий серо-белый вырост длиной в полметра, пронизывающий наши позвонки до самой поясницы, — спинной мозг. Спинной мозг... О, мы глубоко заблуждаемся, когда считаем, что он является лишь промежуточной станцией между головным мозгом и нервами тела, что он находится в подчинении головного мозга и сам способен управлять лишь несложными рефлексами естественных отправления! Это ещё как сказать: кто кому подчиняется, кто кем управляет! Спинной мозг является более почтенным, древним образованием, чем головной. Он выручал человека еще в те времена, когда у него не было достаточно развитой головы, когда он, собственно, не был еще человеком. Наш спинной мозг хранит память о палеозое, когда наши отдаленные предки — ящеры — бродили, ползали и летали среди гигантских папоротников; о кайнозое, времени возникновения первых обезьян. В нем отобраны и сохранены проверенные миллионами лет борьбы за существование нервные связи и рефлексы. Спинной, мозг, если хотите, наш внутренний очаг разумного консерватизма.

Что говорить, в наше время этот старик, который умеет реагировать на сложные раздражения современной действительности лишь с двух позиций: сохранения жизни и продолжения рода, — не может выручать нас повсеместно, как в мезозойскую эру. Но он ещё влияет - на многое влияет! Берусь, например, показать, что часто именно он определяет наши литературные и кинематографические вкусы. Что? Нет, спинной мозг не знает письменности и не располагает специальными рефлексам для просмотра фильмов. Но скажите мне: почему мы часто отдаём предпочтение детективным картинам и романам, как бы скверно они ни были поставлены или написаны? Почему весьма многие уважают любовные истории: от анекдотов и сплетен до «Декамерона», читаемого выборочно? Интересно? А почему интересно? Да потому что накрепко записанные в спинном мозгу инстинкты самосохранения и продолжения рода заставляют нас накапливать знания — отчего помереть можно? — чтобы при случае спастись. Как и почему получается счастливая, завершающаяся в наследниках любовь? Как и отчего она разрушается? — чтобы самому не оплошать. И неважно, что такого опасного случая в вашей благоустроенной жизни никогда не будет; и неважно, что любовь состоялась и наследников хоть отбавляй! — спинной мозг знай гнет свою линию... Я не пытаюсь, подобно литературным критикам, зашельмовать такие устремления читателей и зрителей, как низменные. Нет, почему же? Это здоровые устремления, естественные устремления, полнокровные устремления. Если коровы когда-нибудь в процессе своей естественной эволюции научатся читать, они тоже начнут именно с детективов и любовных историй.

Но вернемся к студенту, головной мозг которого спасовал перед вопросом экзаменатора. «Эх, молодо-зелено», — как бы говорит спинной мозг своему коллеге, восприняв панический сигнал возбуждения, и начинает действовать. Прежде всего он направляет сигналы по

мотоневронам всего тела: мышцы напрягаются в состоянии готовности. Первичные источники мышечной энергии: аденозинтрифосфорная кислота и креатинфосфат разлагаются в волокнах соответственно на аденозиндифосфорную кислоту и креатин с отщеплением фосфорной кислоты и выделением первых порций тепла... И снова хочу обратить ваше внимание на биологическую целесообразность повышения мышечного тонуса. Ведь опасность в древнем смысле требовала быстрых, энергичных движений: отпрыгнуть, ударить, пригнуться, влезть на дерево. А поскольку пока неясно, в какую сторону надо отпрыгнуть или нанести удар, то в готовность приводятся все мышцы.

Одновременно с мышцами возбуждается вегетативная нервная система, начинает командовать всей кухней обмена веществ в организме. Её сигналы достигают надпочечника, он выбрасывает в кровь адреналин, который возбуждает все и вся. Печень и селезенка, подобно губкам, выжимают в сосуды несколько литров запасной крови. Расширяются сосуды мышц, легких, мозга. Чаше стучит сердце, перекачивая во все органы тела кровь и вместе с ней — кислород и глюкозу... Спинной мозг и вегетативные нервы готовят организм студента к тяжелой, свирепой, длительной борьбе не на жизнь, а на смерть!

Но экзаменатора нельзя оглушить дубиной или хоть мраморной чернильницей. Убежать от него тоже нельзя. Не удовлетворит экзаменатора, даже если преисполненный мышечной энергией студент вместо ответа выжмет на краю стола стойку на кистях... Поэтому вся скрытая бурная деятельность организма студента завершается бесполезным сгоранием глюкозы в мышцах и выделением тепла. Терморецепторы различных участков тела посылают в спинной и головной мозг тревожные сигналы о перегреве — и мозг отвечает на них единственно возможной командой: расширить сосуды кожи! Теплоноситель — кровь устремляется к кожным покровам (побочно это вызывает у студента рефлекс покраснения ланит), начинает прогревать воздух между телом и одеждой. Открываются потовые железы, чтобы хоть испарением влаги помочь студенту. Рефлекторная цепь, возбужденная вопросом экзаменатора, наконец, замкнулась!

Я полагаю, что выводы из рассказанного как относительно роли знаний в правильной регуляции человеческого организма в нашей сложной современной среде, так и о роли их в регуляции студенческого организма на предстоящей сессии вы сделаете сами...