

0-33

ФИЗИОЛОГІЯ ОРГАНОВЪ ЧУВСТВЪ.

ПЕРЕДѢЛКА СОЧИНЕНІЯ

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DER SINNESORGANE

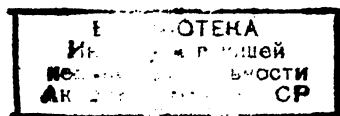
von A. FICK. 1862—64.

И. Сѣченова.

ЗРѢНІЕ.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

1867.



2419 24455

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Общая характеристика органовъ чувствъ	5
Картина дѣятельности зрительнаго аппарата	13
Анатомія его:	
Фибриная оболочка глаза.	16
Сосудистая » »	18
Сѣтчатая оболочка	23
Хрусталикъ и стекловидное тѣло.	35
Двигательный аппаратъ глазнаго яблока	37
Диоптрика глаза	44
Свѣторазсѣяніе въ глазу	87
Приспособленіе глаза къ разстояніямъ	100
Мѣра аккомодативной способности.	116
Недостатки глаза.	119
Освѣщеніе глазнаго дна	134
Мѣсто и процессъ возбужденія зрительнаго нерва свѣтомъ	145
Условія въ сѣтчаткѣ для видѣнія плоскостныхъ формъ	157
Видѣніе цвѣтовъ	166
Смѣшеніе простыхъ цвѣтовъ	175
Цвѣтная слѣпота	184
Явленія свѣтовыхъ слѣдовъ.	193
Движенія глазъ.	
Пространственное видѣніе.	230
Первоначальное пространственное видѣніе человѣка	241
Направленіе, въ которомъ водятся предметы.	247
Развитіе представленій о плоскостной формѣ предметовъ	258
Процессъ пополненія слѣпыхъ пятенъ въ полѣ зрѣнія.	265

Развитіе представленій о величинѣ предметовъ	269
Развитіе представленій объ удаленіи предметовъ	276
Тѣлесное видѣніе	284
Борьба полей зрѣнія	302
Стереоскопическій блескъ	304
Двойственное видѣніе	307
Понятіе о гороптерѣ	319
Явленія контрастовъ	322
Иннервація двигательнаго снаряда глаза	330
Иннервація слезныхъ железъ	341

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Физиологію органовъ чувствъ я издаю отдѣльно отъ прочихъ главъ частной физиологіи нервной системы по слѣдующей причинѣ. Въ прежнихъ отдѣлахъ мнѣ приходилось группировать явленія по началу, не принятому еще никѣмъ изъ составителей физиологическихъ учебниковъ, оттого сочиненіе было вовсе лишено компилятивнаго характера. Теперь же мнѣ не приходится болѣе измѣнять общепринятаго плана изложенія предмета, такъ какъ онъ вполне цѣлесообразенъ, оттого трудъ мой по необходимости дѣлается часто компиляторнымъ. Въ виду этого послѣдняго обстоятельства я считалъ бы себя вправѣ передъ русской медицинской публикой закончить свою физиологію нервной системы просто переводомъ какого-нибудь вполне удовлетворительнаго иностраннаго сочиненія объ органахъ чувствъ (потери отъ этого для публики не было бы, потому что компиляціи вообще не говорятъ ничего новаго); но такового къ сожалѣнію не имѣется. Поэтому я принужденъ былъ заняться передѣлкой единственнаго

сочиненія по нашему предмету, наиболѣе удовлетворяющаго современнымъ требованіямъ — передѣлкой „анатоміи и фізіологіи органовъ чувствъ А. Фика“. Въ издаваемой нынѣ фізіологіи глаза, мѣста изъ Фика, которыя могли быть оставлены безъ передѣлки, просто переведены; а оказавшіяся необходимыми дополненія взяты мною преимущественно изъ „Физиологической оптики“ Гельмгольца и сочиненія Дондерса „объ аномаліяхъ преломляющаго и приспособляющаго снарядовъ глаза.“ Всѣ новѣйшія изслѣдованія, появившіяся со времени выхода книги Фика, разумѣется тоже приняты во вниманіе.

Изъ остальныхъ органовъ чувствъ, которые составятъ 2-й выпускъ, органъ осязанія будетъ написанъ исключительно мною.

И. Сьченовъ.

С. Петербургъ, 12 февраля 1867.

§ 1. Въ ряду нервныхъ явленій чрезвычайно часто встречаются случаи, гдѣ раздраженіе, дѣйствуя на нервную систему извнѣ, даетъ непосредственно за этимъ сознательное ощущение и уже затѣмъ ведетъ окончательно къ какому нибудь движенію. Таковъ напр. случай нормальнаго выведенія мочи и кала, случай рвоты отъ раздраженія слизистой оболочки въ задней части рта, эффектъ щипанія кожи у нормальнаго животнаго и пр. Во всѣхъ этихъ актахъ общаго то, что каждое данное ощущение, съ свойственными ему характеристиками, производится раздраженіемъ только опредѣленныхъ мѣстъ тѣла и что въ результатъ внѣшняго раздраженія, т. е. движеніе, замѣшивается въ болѣе или менѣе рѣзкой степени дѣйствіе воли. Между ними есть однако и существенная разница: въ нѣкоторыхъ изъ приведенныхъ примѣровъ ощущенія, въ своихъ основныхъ чертахъ, не зависятъ отъ природы произведшаго ихъ раздражителя, а другія происходят наоборотъ только при извѣстной формѣ раздраженія. — Такъ, ощущение боли, позывъ на выведеніе мочи и кала можно вызвать дѣйствіемъ на соотвѣтствующія чувствуюція поверхности любого изъ общихъ нервныхъ раздражителей — электричествомъ, механическимъ насиліемъ, химическими дѣятелями и пр.; а сладострастные ощущенія и чувство тошноты — только легкимъ механическимъ раздраженіемъ слизистой оболочки рта и половыхъ органовъ.

Общая характеристика органовъ чувствъ.

Къ этимъ двумъ категоріямъ нервныхъ актовъ, и особенно къ послѣдней изъ нихъ, чрезвычайно близко подходитъ группа явленій, вытекающая изъ дѣятельности такъ называемыхъ органовъ чувствъ, т. е. изъ дѣятельности обонятельнаго, зрительнаго, вкусоваго, слуховаго и осязательнаго аппаратовъ.

Родство этихъ новыхъ явленій съ приведенными выше доказывается тождествомъ составляющихъ ихъ моментовъ: въ обоихъ случаяхъ нервные акты начинаются вліяніемъ внѣшняго раздраженія на опредѣленные мѣста чувствующихъ поверхностей тѣла; и тамъ и здѣсь возбужденіе рождаетъ сознательное ощущеніе съ опредѣленнымъ характеромъ; въ обоихъ случаяхъ ощущенія вызываютъ къ дѣятельности волю и выражаются извнѣ движеніемъ въ сферѣ подчиненныхъ послѣдней органовъ *). Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно будетъ вспомнить, что у животнаго всѣ такъ называемыя сознательно-произвольныя движенія вызываются въ огромномъ большинствѣ случаевъ вліяніями внѣшняго міра на органы чувствъ.

Не смотря на это общее сходство обоихъ родовъ явленій, между ними есть однако и большая разница. — Органы чувствъ возбуждаются нормально не тѣми дѣятелями, которые носятъ названіе общихъ нервныхъ раздражителей, а совершенно особенными вліяніями, вовсе неспособными возбуждать къ дѣятельности нервные стволы — зрительный аппаратъ свѣтомъ, слуховой звукомъ, осязательный легкимъ механическимъ потрясеніемъ и пр. Кромѣ того въ сферѣ органовъ

*) На родство описываемыхъ группъ явленій современная физиологическая школа до сихъ поръ не обращаетъ вниманія и считаетъ окончательнымъ эффектомъ возбужденія органовъ чувствъ специфическое ощущеніе. Воззрѣніе это очевидно ложно, потому что въ жизни чело-вѣка и животнаго вообще не можетъ быть ни одной минуты, когда достаточно сильное возбужденіе любого изъ органовъ чувствъ не вызвали бы реакціи въ сферѣ подчиненныхъ воли мышцъ.



чувствъ всякое малѣйшее измѣненіе качествъ внѣшняго возбужденія тотчасъ же отражается и на свойствахъ ощущенія, чего въ приведенныхъ выше явленіяхъ почти не замѣчается *). Далѣе, окончательные эффекты возбужденія органовъ чувствъ, насколько въ нихъ замѣшивается дѣятельность воли, несравненно разнообразнѣе соотвѣтствующихъ явленій, производимыхъ родственными аппаратами. Наконецъ—и это главнѣйшая характеристика органовъ чувствъ—дѣятельность ихъ стоитъ въ самой тѣсной связи съ психической жизнью животнаго: ощущенія, производимыя органами чувствъ, суть, какъ извѣстно, исходныя точки всего психическаго развитія.

Приведенныя сходства и различія двухъ рядовъ явленій должны конечно отражаться на устройствѣ и свойствахъ соотвѣтствующихъ аппаратовъ. Мы и приступимъ теперь къ сравнительному опредѣленію послѣднихъ. Къ сожалѣнію, намъ приходится заранѣе предупредить читателя, что свѣденія наши въ этомъ отношеніи чрезвычайно ничтожны.

Сначала объ сходствахъ.

Всякій нервный механизмъ, а слѣдовательно и органы чувствъ, дающій подъ вліяніемъ внѣшняго возбужденія сознательныя ощущенія и уже затѣмъ рядъ болѣе или менѣе произвольныхъ движеній, состоитъ изъ сочетанія слѣдующихъ частей: развѣтвленія нерва на поверхности, обращенной къ внѣшнимъ вліяніямъ, нервного ствола, центра — непременно въ головномъ мозгу и соединительныхъ звѣньевъ между нимъ, т. е. центромъ, и двигательными центральными механизмами, на которые дѣйствуетъ воля. Всѣ фізіологи

*) Доказательство этому очень просто: ощущенія боли, позывъ на выведение мочи и пр. остаются въ существенныхъ чертахъ одинаковыми, производятся ли они механическимъ, химическимъ или электрическимъ раздраженіемъ соотвѣтствующихъ чувствующихъ поверхностей, а качества свѣтовыхъ, слуховыхъ и пр. ощущеній, именно цвѣтъ предметовъ, высота тоновъ и пр. вполне зависятъ отъ свойствъ внѣшняго возбужденія.

принимаютъ далѣе, что дѣятельность такого типическаго аппарата, вызванная толчкомъ извнѣ, всегда представляетъ непрерывный послѣдовательный рядъ возбужденій нервныхъ волоконъ и центральныхъ образованій въ томъ самомъ порядкѣ, какъ они перечислены. Въ этомъ согласны между собою даже тѣ противоположные лагери, изъ которыхъ одинъ смотритъ на ощущеніе и дальнѣйшее его психическое развитіе, какъ на непосредственный результатъ дѣятельности центральныхъ частей головного мозга, а другой видитъ въ психическихъ актахъ совершенно, особенные процессы, идущіе лишь параллельно тѣмъ матеріальнымъ измѣненіямъ мозгового вещества, которыя носятъ общее названіе процесса нервнаго возбужденія. Да и можно ли въ самомъ дѣлѣ думать иначе?—актъ начинается возбужденіемъ (матеріальнымъ процессомъ) въ сферѣ чувствующаго волокна, а кончается такимъ же возбужденіемъ въ сферѣ произвольно-двигательнаго—явно, что матеріальное движеніе должно существовать и въ промежуткѣ между концами обоого рода приводовъ въ головномъ мозгу. Всѣ фізіологи согласны наконецъ въ томъ, что чувствующая поверхность и нервный стволъ вездѣ рассчитаны на воспріятіе внѣшняго толчка и проведеніе его въ формѣ нервнаго возбужденія къ центру, изъ дѣятельности котораго вытекаетъ уже, прямо или косвенно, ощущеніе съ его основными характеристиками. Съ этой точки зрѣнія нервныя волокна, входящія въ составъ органовъ чувствъ, становятся конечно въ разрядъ простыхъ проводниковъ, какъ болевой или мышечный нервъ (мы вскорѣ увидимъ однако, что это ученіе современной фізіологической школы не строго доказано).

Сходства между разбираемыми аппаратами этимъ и ограничиваются.

Посмотримъ теперь на различія ихъ.

Выше было сказано, что органы чувствъ, въ отличіе

отъ родственныхъ аппаратовъ, возбуждаются совершенно особенными вліяніями, неспособными возбуждать нервныхъ волоконъ, а между тѣмъ вслѣдъ за этимъ было упомянуто, что въ составъ каждаго органа чувствъ входятъ нервныя волокна, какъ проводники. Какъ же помирить это противорѣчіе, т. е. какъ объяснить себѣ возможность возбужденія зрительнаго нерва свѣтомъ, слуховаго—звукомъ и пр.?—Другаго выхода нѣтъ, какъ принять, что между точкой приложенія внѣшняго возбужденія и концомъ нерва въ воспринимающей поверхности существуютъ посредствующіе механизмы, способные превращать специфическаго раздражителя въ такого, который возбуждалъ бы всякое нервное волокно.—Или признать за нервными волокнами, входящими въ составъ органовъ чувствъ, специфическія качества по отношенію къ возбуждающимъ ихъ нормально дѣятелямъ — качества, которыми они отличались бы отъ прочихъ нервныхъ волоконъ тѣла. Первый изъ этихъ принциповъ выраженъ, какъ кажется, въ устройствѣ периферическаго конца зрительнаго аппарата — здѣсь по всей вѣроятности существуютъ условія для перехода свѣтоваго движенія въ тепловое или химическое; а второй — по всей вѣроятности въ органѣ слуха: здѣсь для объясненія возможности возбужденія нерва звуковыми движеніями достаточно снабдить концы его усиленною противъ другихъ нервныхъ волоконъ чувствительностью къ легкимъ механическимъ потрясеніямъ, такъ какъ звуковое движеніе по самой сущности своей есть не болѣе какъ механическое потрясеніе въ самомъ простомъ смыслѣ слова. Какимъ образомъ устроены въ этомъ отношеніи чувствующія поверхности другихъ органовъ чувствъ, неизвѣстно.

Съ другой стороны, за ощущеніями въ сферѣ органовъ чувствъ была признана отличительная способность видоизмѣняться качественно съ измѣненіями свойствъ раздраженія; а это въ свою очередь можетъ быть объяснено особенностями

устройства чувствующихъ поверхностей. Можно думать именно, что послѣднія представляютъ сочетаніе разнородныхъ элементовъ, изъ которыхъ каждый способенъ воспринимать впечатлѣніе лишь извѣстнаго качества. И въ самомъ дѣлѣ по этому типу выстроена слуховая поверхность, служащая для воспринятія тоновъ различной высоты, а можетъ быть и зрительная, поскольку она воспринимаетъ цвѣтные лучи различной преломляемости. Нужно впрочемъ замѣтить, что качественная зависимость ощущенія отъ свойствъ раздражителя, будучи разсматриваема какъ продуктъ извѣстнаго устройства даннаго аппарата, можетъ быть достигнута и инымъ путемъ: возможно, что уже въ самомъ нервномъ волокнѣ процессъ возбужденія принимаетъ качественно различные отѣнки по мѣрѣ измѣненія раздражителя. Мысль эта правда не охотно допускается современною фізіологическою школою, но для отрицанія ея нѣтъ никакихъ неопровержимыхъ основаній.

Вторая категорія различій между аппаратами, дающими сознательныя ощущенія, можетъ быть дана теоретически различіями въ устройствѣ и свойствахъ проводниковъ, т. е. нервныхъ волоконъ. Можно думать именно, что въ нѣкоторыхъ аппаратахъ, какъ наприм. въ болевомъ, нервное волокно служитъ лишь своею способностью проводить возбужденіе, а въ другихъ оно устроено совершенно особеннымъ образомъ и возбуждается лишь специфическими дѣятелями. Въ первомъ случаѣ раздраженіе проводника общими нервными раздражителями должно очевидно производить тотъ же эффектъ, что и раздраженіе чувствующей поверхности (въ болевомъ аппаратѣ это такъ и бываетъ: боль появляется какъ при раздраженіи чувствующей поверхности кожи, такъ и при возбужденіи кожныхъ нервовъ); а во второмъ нервъ не долженъ реагировать на дѣйствіе общихъ нервныхъ раздражителей. Путь для рѣшенія вопроса стало бытъ ясенъ:

стоитъ только опредѣлить въ каждомъ данномъ чувствующемъ аппаратѣ, является ли при механическомъ, электрическомъ, химическомъ и термическомъ раздраженіи его проводника свойственное органу специфическое ощущение или нѣтъ. Въ первомъ случаѣ нервъ будетъ лишь проводникомъ, во второмъ—специфическимъ органомъ. Такіе опыты просты къ сожалѣнію только съ виду.—Во первыхъ они возможны только на человѣкѣ, находящемся въ полномъ сознаніи (такъ какъ эффектъ раздраженія чувствующихъ нервовъ—ощущеніе—есть явленіе субъективное); а во вторыхъ раздраженіе должно падать непосредственно на нервный стволъ непосредственно, а не черезъ толщу окружающихъ его частей (электрическое раздраженіе головы не можетъ наприм. рѣшить дѣла, потому что токъ проходитъ по всей толщѣ мозга и дѣйствуетъ одновременно на чувствующія поверхности, проводники и центры). Случаи къ такимъ опытамъ могутъ быть конечно лишь исключительною рѣдкостью *). На этомъ основаніи до сихъ поръ опредѣлены съ положительностью лишь свойства зрительнаго нерва: волокна его суть дѣйствительно чистые проводники, потому что даютъ при механическомъ раздраженіи свѣтовое ощущение. Тоже самое можно принять и для слуховаго нерва, но уже не на основаніи опыта въ приведенной формѣ, а потому, что концы его возбуждаются уже нормально дѣятелемъ, подходящимъ по природѣ къ одному изъ общихъ нервныхъ раздражителей, т. е. къ механическому потрясенію. Наконецъ тоже самое можно принять и для волоконъ осязательнаго аппарата, на основаніи слѣдующаго косвеннаго опыта: въ извѣстномъ періодѣ наркоза отъ хлороформа люди не чув-

*) Дальнѣйшей помѣхой къ рѣшенію вопроса служить то обстоятельство, что въ нѣкоторыхъ чувствующихъ аппаратахъ, какъ напр. въ осязательномъ, къ специфическимъ приводамъ примѣшаны болевые, возбуждающіеся одновременно съ первыми и маскирующіе эффектъ ихъ возбужденія.

ствуютъ боли, когда имъ разрѣзываютъ кожу, но ощущаютъ прикосновеніе ножа. Относительно же остальныхъ двухъ органовъ, вопросъ остается нерѣшеннымъ. Впрочемъ ощущеній запаха нельзя вызвать, сколько мнѣ извѣстно, даже электрическимъ раздраженіемъ головы, когда навѣрное слѣдовало бы возбуждаться и обонятельному нерву и его центрамъ. Не есть ли это указаніе на специфичность его волоконъ?

Третья и послѣдняя категорія различій ощущающихъ аппаратовъ обуславливается конечно устройствомъ и свойствами соотвѣствующихъ центральныхъ механизмовъ. Выше было сказано, что ощущенія съ ихъ основными характеристиками зависятъ отъ дѣятельности центровъ; поэтому понятно, что различія между послѣдними должны быть выражены даже несравненно рѣзче, чѣмъ въ прочихъ соотвѣствующихъ другъ другу отдѣлахъ ощущающихъ механизмовъ; а между тѣмъ объ устройствѣ этихъ частей до сихъ поръ не имѣютъ ни малѣйшаго понятія. — Центрами чувствующихъ нервовъ въ наиболѣе изслѣдованныхъ случаяхъ являются группы нервныхъ клѣтокъ — и только. Отъ дѣятельности же такихъ формъ перейти къ пониманію способа происхожденія ощущеній очевидно не въ силахъ никакое воображеніе; а тутъ еще приходится рѣшать вопросы, отчего одна группа клѣтокъ даетъ ощущенія свѣтовые, другая обонятельныя и пр.

Такой же мракъ покрываетъ устройство соединительныхъ звѣньевъ между ощущающими центрами и двигательными механизмами, на которые дѣйствуетъ воля. — Немногое извѣстное въ этомъ отношеніи будетъ высказываемо при описаніи органовъ чувствъ въ частности.

Такимъ образомъ читатель видитъ, что фізіологія органовъ чувствъ, имѣющая пѣлью изученіе процесса происхожденія пяти формъ ощущеній со всеми свойственными каждой видоизмѣненіями основнаго характера, должна по необходи-

мости отказаться отъ самыхъ существенныхъ сторонъ своей задачи. — Способъ происхожденія самаго ощущенія остается во всѣхъ случаяхъ неразрѣшимой загадкой и дѣло физиологii ограничивается рѣшеніемъ вопросовъ, какую роль играетъ въ видоизмѣненіяхъ основнаго характера даннаго ощущенія устройство периферическаго конца соотвѣтствующаго нерва, равно какъ устройство другихъ побочныхъ аппаратовъ, входящихъ въ составъ даннаго органа чувствъ. Черезъ это дѣлается возможнымъ составить себѣ путемъ исключенія нѣкоторое понятіе и объ свойствахъ центральныхъ механизмовъ; именно, если вычестъ изъ общей картины явленій, представляемыхъ дѣятельностью цѣлаго чувствующаго аппарата, тѣ моменты, которые объясняются устройствомъ периферическихъ снарядовъ.

Частное описаніе мы начнемъ съ зрительнаго аппарата, какъ наиболѣе изслѣдованнаго.

ОРГАНЪ ЗРѢНІЯ.

§ 2. Сдѣлаемъ прежде всего перечень явленій, представляемыхъ дѣятельностью зрительнаго аппарата. Разъясненіе условій ихъ происхожденія, рассматриваемое въ связи съ устройствомъ и свойствами различныхъ отдѣловъ зрительнаго органа, и составитъ физиологiю послѣдняго.

Картина явленій, представляемыхъ дѣятельностью зрительнаго аппарата

Мы видимъ свѣтъ, т. е. умѣемъ вообще отличать освѣщенные предметы отъ неосвѣщенныхъ.

Мы видимъ образы предметовъ, притомъ съ одинаковою ясностью, несмотря на различное удаленіе послѣднихъ отъ глаза (ясности перцепціи образа съ измѣненіемъ разстояній предмета отъ