

172.
84.

ОЧЕРКЪ

ФИЗИЧЕСКОЙ АНТРОПОЛОГИИ

КАКЪ

ОСНОВАНІЯ ПЕДАГОГИКИ.

СЪ 14-Ю ПЛИТНИЦАЖАМИ.

СОЧИНЕНІЕ

Д-РА МЕД. О. ДРЕССЛЕРА.

ИЗДАНИЕ Д. Е. КОЖАНЧИКОВА.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1870.

801-15
3094

ОЧЕРКЪ
ФИЗИЧЕСКОЙ АНТРОПОЛОГІИ

КАКЪ
ОСНОВАНІЯ ПЕДАГОГИКИ.

СЪ 14-Ю ПОЛИТИНАЖАМИ.

СОЧИНЕНІЕ

Д-РА МЕД. О. ДРЕССЛЕРА.

ПЕРЕВОДЪ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ

Г. ПАУЛЬСОНА.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ИЗДАНИЕ Д. Е. ВОЖАНЧЕКОВА.

1870.

58410-0



2011111471

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ. 20 Мая 1870 г.

Въ типографіи В. Вязовскаго и Комп. (Вас. Островъ, 8 линія, № 45).



ПРЕДИСЛОВІЕ

КЪ РУССКОМУ ИЗДАНІЮ.

Сочиненіе это можетъ считаться дополненіемъ къ недавно изданной мною книгѣ д-ра Бока «Человѣческое тѣло». Послѣдняя написана для лицъ, еще вовсе незнакомыхъ со строеніемъ и отправленіями человѣческаго организма, главнымъ же образомъ для учащагося юношества, и потому изложена совершенно элементарно. Антропология же д-ра Дресслера назначается для людей взрослыхъ, имѣющихъ навыкъ въ мысленіи и знакомыхъ уже съ началами анатоміи и фізіологіи; поэтому изложеніе ея строго научное, требующее отъ читателя нѣкотораго умственного напряженія. Имѣя въ виду преимущественно воспитателей и учителей, авторъ во всѣхъ главахъ указываетъ на отправленія и постепенное развитіе дѣтскаго организма и особенное вниманіе обращаетъ на дѣятельность нервной системы и органовъ внѣшнихъ чувствъ,

слѣдовательно сообщаетъ тѣ знанія, которыя важны и необходимы, съ одной стороны, для правильнаго физическаго воспитанія дѣтей, съ другой — для изученія духовнаго развитія человѣка (психологіи).

Рисунки, которыхъ въ нѣмецкомъ изданіи вовсе нѣтъ, но которые, по моему мнѣнію, никогда не лишни въ подобнаго рода сочиненіяхъ, заимствованы частію изъ книги Бока, частію изъ антропологіи Рейхарта.

Г. Паульсонъ.

СОДЕРЖАНІЕ.

Первый отдѣлъ.

Формы человѣческаго организма.

	Стран.
1. Главныя части человѣческаго тѣла	1
2. <i>Нормальныя различія формъ.</i> Возрасты.	2
3. Продолженіе. Полъ, расы, темпераменты	3
4. Мѣсто человѣка въ царствѣ природы.	5
5. Химическія и морфологическія составныя части человѣческаго тѣла	6
6. <i>Ткани:</i> соединительная, хрящевая, костная (зубная)	7
7. Продолженіе. Мышечная и нервная ткани.	10
8. Анатомическій обзоръ отдѣльныхъ частей тѣла	14

Второй отдѣлъ.

Нервная система.

9. Нервы	20
10. Дѣятельность нервовъ.	22
11. <i>Нервные центры.</i> Спинной мозгъ	25
12. Продолженіе. Рефлекторныя явленія	27
13. Законы рефлексовъ.	30
14. Головной мозгъ	33
15. Продолженіе. Дѣятельность головного мозга	37
16. Мозжечокъ, продолговатый мозгъ, узловатая нервная система	41

Третій отдѣлъ.

Органы внѣшнихъ чувствъ и ихъ ощущенія.

17. <i>Глазъ и чувство зрѣнія.</i> Защита и вспомогательныя органы глаза.	42
18. Содержимое глазного яблока.	44
19. Преломленіе свѣтовыхъ лучей въ глазѣ	50
20. Дальноворкость и близорукость.	53
21. Развитіе зрѣнія. Ошибки зрѣнія	56
22. <i>Ухо и чувство слуха.</i> Строеніе уха.	60
23. Звуковая волна и слуховое ощущеніе. Развитіе и холя слуха	63
24. <i>Кожа и чувство осязанія.</i> Строеніе кожи; ея органы. Выдѣленія кожи	65
25. Осязательныя ощущенія	71

§ 26.	Носъ и чувство обонянiя. Органы и чувство вкуса	75
§ 27.	Чувствешныя ощущенiя вообще	77

Четвертый отдѣлъ.

Кровеносная система.

§ 28.	Кровь	82
§ 29.	Первоначальное образованiе крови и обновленiе ея. Селезенка, лимфатическiя железы. Хиль, лимфа	85
§ 30.	Грудной протокъ. Движенiе хила и лимфы. Влiенiе питанiя и движенiя на кровосмѣшенiе	87
§ 31.	Система кровеносныхъ сосудовъ. Сердце, кровеносные сосуды. Кругообращенiе крови. Влiенiе нервной системы на дѣятельность сердца	88
§ 32.	Движенiе крови въ артерiяхъ, волосныхъ сосудахъ и венахъ. Дѣятельность кровяныхъ клѣточекъ	94
§ 33.	Почки и мочеотдѣленiе. Моча	97
§ 34.	Тѣлесныя движенiя въ дѣтскомъ и отроческомъ возрастѣ	102

Пятый отдѣлъ.

Дыхательная система.

§ 35.	Наружные воздушные пути. Гортань. Образованiе голоса и рѣчи	103
§ 36.	Дыхательное горло. Легкiя	107
§ 37.	Дыхательныя движенiя	109
§ 38.	Атмосферный воздухъ и его отношенiе къ дыханiю. Выдѣленiе черезъ легкiя	111
§ 39.	Теплота тѣла	113
§ 40.	Холя дыханiя	115

Шестой отдѣлъ.

Пищеварительная система.

§ 41.	Пищеварительный каналъ. Полость рта, пищепроводъ	117
§ 42.	Желудокъ. Пищеваренiе желудка	119
§ 43.	Кишечный каналъ. Печень и поджелудочная железа	122
§ 44.	Пищеваренiе въ кишечномъ каналѣ	124
§ 45.	Средства питанiя. Раздѣленiе ихъ	126
§ 46.	Удобоваримость и питательность пищи. Животная пища	128
§ 47.	Продолженiе. Растительная пища	132
§ 48.	Напитки. Необходимое количество пищи. Питанiе въ дѣтскомъ возрастѣ. Холя пищеварительныхъ органовъ	134

ПЕРВЫЙ ОТДѢЛЪ.

Формы человѣческаго организма.

§ 1. Самый совершенный организмъ на землѣ—человѣкъ. Тогда-какъ въ строеніи животнаго всегда замѣтно преобладаніе отдѣльныхъ частей или цѣлыхъ группъ органовъ, смотря по особенностямъ животнаго, въ человѣческихъ формахъ оказывается гармонія, не нарушаемая преимущественнымъ развитіемъ какого-либо органа въ интересѣ животныхъ потребностей; всѣ части одинаково подчинены одному и тому же принципу — человѣческому духу.

Одинъ взглядъ на тѣло человѣка приводитъ насъ къ естественному раздѣленію его на *голову*, *туловище* и *конечности*. Голова составляетъ приблизительно восьмую часть длины тѣла и отличается преимущественнымъ развитіемъ своей мозговой части — черепа, который почти втрое больше лица, являющагося только какъ бы придаткомъ. У животныхъ развитіе черепа существенно отстаетъ отъ развитія прочихъ частей головы и понижается соразмѣрно степени разумности. *Туловище* (шея, грудь, брюхо и тазъ) составляетъ около трехъ восьмыхъ всей длины тѣла и раздѣляется въ ширину, тогда-какъ у животныхъ млекопитающихъ, наиболѣе близкихъ къ человѣку, оно съ боковъ сдавлено. *Конечности* распадаются на верхнія и нижнія: плечо, рука, кисть, — нога, стопа. Верхнія конечности нѣсколько короче нижнихъ, и совершенно различное употребленіе тѣхъ и другихъ характеристично для человѣка. Длина взрослого человѣка бываетъ отъ 5 до 6 футовъ, а средній вѣсъ 130 — 140 фунтовъ. Обѣ эти величины немного меньше относительно женщинъ; да и вообще всѣ приведенныя отношенія могутъ нѣсколько колебаться, смотря по индивидуальности.

§ 2. *Нормальныя различія формъ* обуславливаются *возрастомъ, поломъ, расами и температурами.*

Младенческій возрастъ обнимаетъ приблизительно первый годъ жизни: онъ заканчивается тѣмъ моментомъ, когда младенецъ, по появленіи первыхъ молочныхъ зубовъ, оставляетъ грудь матери. Поворожденное дитя бываетъ длиною отъ 18 до 20 дюймовъ, а вѣсомъ отъ 6 до 8 фунтовъ. Голова равняется четверти всей длины тѣла; грудь и брюхо значительно развиты, нижнія же конечности относительно слабы и коротки. Вслѣдствіе обильнаго отложенія жира подъ кожей, контуры членовъ кажутся волнообразно-округленными. Въ этотъ періодъ времени ростъ дитяти увеличивается на 6—8 дюймовъ, а вѣсъ приблизительно на 10 фунтовъ.

Дѣтскій возрастъ продолжается отъ 2-го до 7-го года. Нижнія конечности развиваются особенно быстро, такъ-что уже въ теченіе 2-го года онѣ получаютъ свои нормальные размѣры и силу; но истеченіи этого же года обыкновенно появляются и всѣ молочные зубы. Дитя научается ходить, жевать и говорить. Такъ-какъ тѣло быстро растетъ, особенно въ длину, то часть жира подъ кожей исчезаетъ, и члены кажутся менѣе круглыми. Относительно длины и вѣса ежегодная прибыль равняется 2—3 дюймамъ и 3¹/₂ фунтамъ, такъ-что къ концу этого періода дитя бываетъ длиною около 42 дюймовъ и вѣситъ около 40 фунтовъ.

Съ переменною зубовъ на 7-мъ году начинается *отроческій возрастъ*, окаячивающійся съ наступленіемъ полового развитія, у мальчика между 14 и 16 годами, у дѣвочки между 12 и 14. Увеличеніе по росту и вѣсу уже не преобладаетъ надъ формировкою тѣла, а идетъ съ нею параллельно. Кости дѣлаются плотнѣе, мышцы крѣпче, пульсъ, дыханіе и пищевареніе сильнѣе. Тогда-какъ черепъ растетъ уже не много и медленно, лицо, вслѣдствіе усиленнаго развитія личныя кости и большей стойкости мускулатуры, получаетъ основныя черты будущей фізіономіи. Ростъ въ длину еще преобладаетъ, но ежегодное приращеніе уже значительно меньше. Длина тѣла по окончаніи этого періода доходитъ до 4¹/₂ футовъ, вѣсъ до 70—90 фунтовъ.

Слѣдующій затѣмъ возрастъ, *юношескій*, продолжается — у юноши до 24-го года, у дѣвушки до 20-го. Половое

развитіе завершается къ концу этого возраста полною половою зрѣлостію. Преобладающій теперь ростъ въ ширину выражается у юноши преимущественно развитіемъ груди, у дѣвушки — развитіемъ таза. Тѣло достигаетъ нормальной своей длины.

Возрастъ возмужалый продолжается до 45 или до 50 лѣтъ. Въ теченіе его, тѣло достигаетъ наибольшаго вѣса, равно какъ и полной своей силы. Увяданіе половой дѣятельности образуетъ начало *подстарческаго возраста*, отличающагося, впрочемъ, отъ предыдущаго только относительнымъ уменьшеніемъ силъ и весьма различнаго относительно продолжительности, такъ-какъ онъ можетъ продолжаться 10 и болѣе лѣтъ, или же почти непосредственно переходить въ слѣдующую ступень жизни, въ *старческій возрастъ*. Тутъ исчезаетъ энергія всѣхъ отпавленій жизни; тѣло становится легче и нѣсколько меньше, осанка сторбленною, кожа и мускулатура вялыми. Естественный конецъ составляетъ смерть отъ истощенія.

§ 3. Таковы постоянныя, при всѣхъ обстоятельствахъ жизни являющіяся измѣненія тѣла подъ вліяніемъ возраста; рядомъ съ ними идутъ измѣненія, обусловливаемыя *поломъ, географическими условіями (расою)* и *индивидуальнымъ развитіемъ (темпераментомъ)*.

Вліяніе *пола* на формы тѣла сказывается уже въ дѣтскомъ возрастѣ и, постепенно становясь все рѣзче, на границѣ юношескаго возраста выражается окончательно. Мускулатура длиннѣе и тяжелѣе женщины; его костная и мышечная системы болѣе развиты; кожа и всѣ ткани плотнѣе, крѣпче; голова и лицо больше, грудная кѣтка шире и глубже. У женщины, напротивъ того, животъ и тазъ относительно больше, формы ея тѣла круглѣе, мягче.

Различіе по расамъ всего рѣзче замѣтно въ образованіи головы и цвѣта кожи. Изъ трехъ главныхъ расъ: кавказской (бѣлой), монгольской (желтой), эіопской (черной) и двухъ побочныхъ вѣтвей: малайцевъ (темнобурыхъ) и американцевъ (мѣднокрасныхъ), первая существенно отличается наибольшею соразмѣрностью всѣхъ частей головы, равно какъ и наибольшимъ развитіемъ черепа.

Темперamentъ изстари дѣлили на сангвиническій, холе-

рической, флегматической и меланхолической. Ученые в прежнее время полагали, что духъ и тѣло развиваются въ извѣстной аналогіи и соотвѣтствуютъ другъ другу въ силѣ и въ качествѣ развитія. Такой взглядъ на темпераменты теперь утратился, и мы приводимъ его только какъ историческій фактъ. Дѣйствительно, основныя качества духовной и тѣлесной сторонъ нерѣдко противоположны одни другимъ; такъ напр. встрѣчается физическая сила при душевной слабости, тѣлесная живость и воспримчивость при умственной лѣни и тупости, или же на оборотъ. Для большей ясности оставимъ здѣсь въ сторонѣ психическую сторону и обратимъ пока вниманіе на одно тѣлесное развитіе, какъ оно обуславливается первоначальнымъ типомъ (наслѣдственность), географическими отношеніями (климатъ, образъ жизни), способомъ питанія (бѣдность, заботы, болѣзни), поломъ и возрастомъ. Условія эти дають начало нѣкоторымъ болѣе или менѣе прочнымъ типамъ, въ которыхъ преобладають слѣдующія явленія:

1) Тѣло худощавое, кожа нѣжная, легко краснѣющая, мускулатура тонкая, но сильная. Кровообращеніе, дыханіе и пищевареніе совершаются быстро. Мозгъ и органы внѣшнихъ чувствъ весьма воспримчивы, т. е. легко возбуждаются, но возбужденіе непродолжительно. (Дѣтскій и юношескій возрасты, женскій полъ; встрѣчается преимущественно въ умѣренномъ климатѣ.) Это типъ такъ называемаго *сангвиника*.

2) Фигура приземистая, широкая, мускулатура сильная, кожа крѣпкая и обильная кровью, бѣненіе сердца и дыханіе сильныя, но не ускоренныя. Большая раздражительность съ быстрой и продолжительной реакціей. (Возмужалый возрастъ, мужской полъ, преимущественно въ южномъ климатѣ.) Типъ *холерика*.

3) Округленное, полное тѣло, обладающее вялой мускулатурой и блѣдною холодноватою кожей; пульсъ и дыханіе медленныя, пищевареніе медленное, но сильное. Малая раздражительность съ незначительной реакціей. (Подстарческій возрастъ; сѣверный, влажный климатъ.) Типъ *флегматика*.

4) Фигура длинная, худая, мускулатура слабая, кожа тонкая, блѣдно-сѣрая, сухая. Грудь мало развита, тѣмъ болѣе голова и животъ. Пульсъ и дыханіе слабы и медленны. Расте-

тельная жизнь безъ энергiи. Малая раздражительность, медленная, но продолжительная реакція. (Сидячій образъ жизни, Востокъ). Типъ *меланхолика*.

§ 4. Все, что существуетъ въ землѣ и на землѣ, состоитъ изъ 65 основныхъ веществъ (элементовъ). Вслѣдствіе различнаго способа ихъ соединенія образуются два большихъ класса тѣлъ: *неорганическихъ* и *органическихъ*.

Въ неорганической природѣ элементы соединяются въ различныхъ, но весьма простыхъ вѣсовыхъ отношеніяхъ (эквивалентахъ). Такъ-какъ эти первичныя соединенія могутъ въ свою очередь соединяться въ различныхъ отношеніяхъ, то возникаетъ чрезвычайное разнообразіе тѣлъ относительно ихъ *состава изъ элементовъ*. Напротивъ того, *форма* этихъ соединеній — гдѣ она есть — косная, твердая (кристаллы). Тѣмъ не менѣе она легко разрушается; ибо если къ неорганическому соединенію получаетъ доступъ новый элементъ, сродство котораго къ одному изъ соединенныхъ элементовъ больше, чѣмъ сродство самихъ соединенныхъ элементовъ между собою, то при извѣстныхъ условіяхъ прежнее соединеніе распадается и образуется новое. Такъ-какъ мы можемъ искусственно производить такого рода процессы, то можемъ и опредѣлить формы, въ какихъ являются неорганическія тѣла.

Съ появленіемъ *клеточки* въ органической природѣ (растеніе, животное, человекъ) это соединеніе многихъ элементовъ, эта косная и однако же измѣнчивая и по произволу воспроизводимая форма исчезаетъ и замѣняется формировкою, группированіемъ химическихъ соединеній въ единичное цѣлое. Химическая дѣятельность перестаетъ быть сама себѣ цѣлью, она становится только средствомъ для цѣли. Цѣль эта состоитъ въ построеніи организмовъ, форма и дѣятельность которыхъ опредѣляются уже не непосредственно химическими законами, а болѣе глубокою, неизвѣстною въ своей сущности причиной, проявляющейся въ жизни клетки. И для всего этого, за немногими исключеніями, достаточно 4 элементовъ: кислорода, водорода, азота и углерода, которые соединяются между собою въ различнѣйшихъ, часто очень большихъ эквивалентныхъ числахъ, причемъ непременно имѣется углеродъ, служащій основаніемъ всѣхъ вообще органическихъ тѣлъ. Типъ

органическихъ существъ прочный и трудно-разрушимый, такъ-какъ жизненная, индивидуальная сила ихъ стремится исправить нанесенный имъ вредъ; только со смертію, т. е. когда прекратится единичное существованіе организма и угаснетъ жизнь кѣ-точекъ, сложныя соединенія эти распадаются, и элементы, своими новыми простыми (неорганическими) соединеніями, причиняютъ разложеніе (гниеніе) организма. Хотя химическій составъ, по крайней мѣрѣ болѣе простыхъ органическихъ существъ, намъ и извѣстенъ, тѣмъ не менѣе мы не въ состояніи воспроизвести ихъ. — На высшей ступени всѣхъ организмовъ стоитъ человекъ.

§ 5. Число элементовъ, изъ которыхъ составлено наше тѣло, не велико; только слѣдующіе 15 служатъ для этой цѣли: кислородъ, водородъ, азотъ, углеродъ, хлоръ, сера, фосфоръ, фторъ, натрій, кальцій, кальцій, магній, кремній, желѣзо и марганецъ. Какъ уже сказано, болѣею частью элементы эти встрѣчаются въ сложныхъ соединеніяхъ; однако же нѣтъ недостатка и въ простыхъ (неорганическихъ).

Кислородъ воспринимается мы легкими, при дыханіи, и притомъ въ химически чистомъ видѣ, такъ-какъ въ воздухѣ онъ только смѣшанъ съ азотомъ. *Водородъ* доставляется намъ въ своемъ химическомъ соединеніи съ кислородомъ, т. е. въ водѣ, которую мы принимаемъ не только въ чистомъ видѣ и въ видѣ напитковъ, но также въ большомъ количествѣ съ твердыми питательными веществами; тѣло наше на три четверти состоитъ изъ воды. *Азотъ* находится въ газообразномъ состояніи въ атмосферномъ воздухѣ; химически соединенъ онъ въ животной и растительной пищѣ, особенно въ первой, гдѣ онъ образуетъ главную составную часть. *Углеродъ* мы въ изобиліи извлекаемъ изъ пищи, какого бы рода она ни была. Избытокъ его, связанный съ кислородомъ (углекислота), постоянно выдыхается.

Названные четыре элемента, въ своихъ органическихъ соединеніяхъ, при значительномъ преобладаніи азота, служатъ основаніемъ животнаго и человѣческаго тѣла. Всѣ же остальные элементы входятъ въ него въ меньшихъ, нѣкоторые въ весьма малыхъ количествахъ; и такъ-какъ они въ чистомъ видѣ или въ простыхъ соединеніяхъ не могутъ питать тѣла, дѣйствуя на него болѣею частью прямо химически (иды,

лекарства), то должны доставляться ему въ видѣ составныхъ частей органическихъ тѣлъ. (Чистая сѣра дѣйствуетъ какъ слабительное; связанная съ кислородомъ въ сѣрную кислоту, она разрушаетъ организмъ, а какъ составная часть янтра, лука и др. она усваивается.) Посредникомъ тутъ является растеніе, которое одно только въ состояніи превращать элементы непосредственно въ составныя части своего организма и такимъ образомъ готовить питательный матеріалъ для животнаго и человѣка.

Морфологическія составныя части тѣла образуются основнымъ элементомъ, *клеточкой*, и происходящими изъ нея тканями человѣческаго организма. Животная клеточка, различающаяся нѣсколько отъ растительной, является въ видѣ весьма мелкаго пузырька (величиною въ $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{100}$ линій), первоначально круглаго и состоящаго изъ оболочки, клеточнаго содержимаго, ядра и ядрышка. По закону діосмоса, чрезъ оболочку происходитъ обмѣнъ веществъ между содержимымъ и окружающей ее межклеточной жидкостью, состоящей изъ воды, бѣлка, жира и солей. Это отношеніе служитъ началомъ всего питанія. Клеточка размножается, образуя внутри себя новыя клеточки, и когда послѣднія созрѣютъ, она лопается и погибаетъ; или же клеточка сама дѣлится и распадается на новыя клеточки. Но новая, молодая клеточка не долго остается въ своемъ первоначальномъ состояніи; она разнообразно измѣняетъ свою форму, продолжая при этомъ существовать какъ клеточка, или же сливается съ другими въ болѣе или менѣе сложныя ткани тѣла, нерѣдко теряя при этомъ вполнѣ клеточный характеръ. Не касаясь этихъ микроскопическихъ процессовъ измѣненій, мы въ слѣдующемъ § рассмотримъ важнѣйшія ткани.

§ 6. *Соединительная или клетчатая ткань*, представляющая нѣжное, влажное, эластическое и прозрачное тканевое вещество, состоитъ микроскопически изъ мягкихъ, свѣтлыхъ, какъ вода, слегка волнисто-изгибающихся волоконъ, соединенныхъ въ маленькіе пучки. Ткань эта проникаетъ все тѣло, проходя въ промежутки между малѣйшими органическими частями его и служа имъ связью и опорой. Между пучками расположены клеточки; если послѣднія наполнены жиромъ, то получается жировая ткань, въ общепитіи называемая просто

жиромъ. Изъ соединительной ткани, незначительно видоизмѣненной, образуется кожа, сухожильная ткань (связки костей, мышечныя сухожилія), слизистыя оболочки, костная оболочка, серозныя оболочки (сердечная сумка, плевра, брюшина) и пр.

Хрящевая ткань. Хрящи — бѣлыя или желтоватыя упругія тѣла, не обладающія нервами и кровеносными сосудами (послѣдніе встрѣчаются тутъ въ весьма маломъ количествѣ только во время роста хряща). Хрящи состоятъ на $\frac{2}{3}$ изъ воды и изъ такъ называемаго хрящевого студня. Ихъ основное вещество не имѣетъ строенія (структуры) и просвѣчиваетъ, какъ стекло, или же волокнисто, и въ немъ расположены такъ называемыя хрящевыя клѣточки. Хрящевая ткань образуетъ покровъ для костей на ихъ сочленовныхъ концахъ и основу многихъ частей тѣла (гортань, носъ, ухо).

Костная ткань обладаетъ слоистымъ, состоящимъ на $\frac{2}{3}$ изъ известковыхъ солей, основнымъ веществомъ. Она проникнута связною системой маленькихъ промежутковъ, полостей и канальцевъ, служащихъ для питанія кости. Послѣднее совершается посредствомъ кровеносныхъ сосудовъ, вступающихъ въ кость, какъ и нервы кости, изъ покрывающей ея, богатой сосудами и нервами костной оболочкой. Смотря по болѣе плотному или рѣдкому расположенію основныхъ составныхъ частей, образуется или *плотное* костное вещество, находящееся именно на поверхности костей (костная кора), или *тубчатое* костное вещество — внутри костей и на концахъ длинныхъ костей (мозговое вещество). Маленькія полости мозгового вещества наполнены жировой тканью (костнымъ мозгомъ), обильно находящеюся также и внутри длинныхъ трубчатыхъ костей. Почти всѣ кости развиваются изъ хряща, плотнѣющаго постепенно вслѣдствіе отложенія извести и переходящаго въ костную ткань. Превращеніе это оканчивается большею частью до рожденія; однако же еще до юношескаго возраста продолжается обильное отложеніе извести въ костяхъ, пока онѣ не достигнутъ нормальной крѣпости. Если этотъ процессъ замедляется дурнымъ питаніемъ или болѣзнію, то происходятъ искривленія костей.

По *формѣ* различаютъ: *длиныя кости* (трубчатыя), находящіяся въ такихъ членахъ, которые должны производить большія и быстрыя движенія, слѣд. въ конечностяхъ; *плоскія*

кости, служащія для образованія полостей (черепъ); *толстая, короткя, многоугольная* кости, тамъ, гдѣ при достаточной твердости должна быть достигнута разнообразная подвижность (суставы кисти и стопы).

Соединеніе костей бываетъ отчасти *неподвижное*, происходящее или отъ вхожденія другъ въ друга зубчатыхъ костныхъ краевъ, такъ называемыхъ швовъ (черепныя кости), или при помощи хрящевыхъ и связочныхъ массъ (тазовыя кости), или наконецъ посредствомъ клинообразнаго ввѣдренія (зубы); отчасти же оно бываетъ *подвижное*, помощію суставовъ. Въ *суставъ* (или сочлененіи) двѣ соприкасающіяся между собою кости обыкновенно движутся такъ, что шаровидный, покрытый хрящомъ концы одной кости входитъ въ углубленіе другой, также высланное хрящомъ. Самое же соединеніе костей достигается посредствомъ сумочной связки, окружающей мѣсто взаимнаго соприкосновенія костей, равно какъ и посредствомъ другихъ связокъ, протянутыхъ въ разныхъ направленіяхъ. Остающееся между концами костей и сумочной связкой пространство, суставная полость, одѣта нѣжной оболочкой, которая выдѣляетъ суставную жидкость, препятствующую тренію. По степени и роду подвижности различаютъ свободныя, угловые, вращательныя и тугія суставы.

Костный остовъ (скелеть) тѣла опредѣляетъ основныя черты человѣческой фигуры; *связки* соединяють его въ одно цѣлое. Не считая 32 зубовъ, онъ состоитъ изъ 213 костей, изъ которыхъ, вслѣдствіе симетріи обѣихъ половинъ тѣла, на каждую сторону приходится по 90 такъ называемыхъ парныхъ костей, между тѣмъ какъ остальные 33 кости, непарныя, лежатъ по средней линіи тѣла. Къ головѣ принадлежатъ 28, къ туловищу 53, къ верхнимъ конечностямъ 68, къ нижнимъ 64 кости. Всѣхъ всѣхъ (сухихъ) костей равняется 9—12 фунтамъ.

Видоизмѣненіемъ костной ткани считается *зубная ткань*. Зубъ состоитъ изъ *вѣнчика* и одного или нѣсколькихъ *корней*, и содержитъ внутри себя маленькую полость, *зубную полость*. Основу зуба составляетъ *зубная* или *слоновая* кость, непосредственно окружающая зубную полость и образующая внутренность вѣнчика и корня. На первомъ она окружается

такъ называемою *эмалью*, минеральной массой, самой твердой въ тѣлѣ; корни же покрыты *цементомъ*, болѣе и болѣе утолщающимся къ концу корня. Цементъ этотъ вполне сходенъ съ обыкновеннымъ костнымъ веществомъ. Зубная полость продолжается въ корняхъ въ видѣ канальца и на концѣ каждого изъ нихъ оканчивается маленькимъ отверстіемъ; она наполнена *зубною мякотью*, т. е. массой соединительной ткани, богатою сосудами и нервами; въ нее-то, чрезъ отверстія въ корняхъ, входятъ кровеносные сосуды, питающіе зубы, и нервы. У новорожденнаго зубы болѣею частью уже образованы, но лежатъ еще внутри десенъ и начинаютъ прорываться ихъ около 7-го мѣсяца. Это «прорѣзываніе зубовъ» продолжается до конца 2-го года; средняя пара нижнихъ рѣзцовъ оказывается обыкновенно первою, а послѣдними являются 2-ые коренные зубы (4 штуки). Тогда имѣется на лицо 20 молочныхъ или перемѣнныхъ зубовъ, именно: 8 рѣзцовъ, 4 клыка и 8 коренныхъ зубовъ. Между 7 и 14 годами они выпадаютъ, уступая свое мѣсто выдвигающимся изъ нихъ 20 постояннымъ зубамъ. За этими послѣдними слѣдуютъ, постепенно до 20—30-го года, недостающіе еще 12 коренныхъ зубовъ, такъ-что наконецъ полный рядъ зубовъ въ каждой челюсти состоитъ изъ 16 зубовъ: 4 рѣзцовъ, 2 клыковъ и 10 коренныхъ зубовъ.

§ 7. *Мышечная* или *мышечная ткань* распадается анатомически на два вида, соответственно двумъ различнымъ отправлениямъ мышечной системы. Именно, одинъ видъ мышцъ приводится въ движеніе нашею волею (произвольныя мышцы), другой же приходитъ въ дѣятельность безъ вліянія нашей воли (непроизвольныя мышцы). Впрочемъ, этого раздѣленія нельзя провести вполне строго, такъ-какъ есть мышцы, стоящія на границѣ обоихъ видовъ, и такъ-какъ сердечныя мышцы съ ихъ непроизвольнымъ движеніемъ анатомически относятся къ разряду произвольныхъ мышцъ.

Невооруженному глазу каждая мышца является какъ окруженное оболочкою (изъ соединительной ткани) мясистое тѣло, состоящее изъ крупныхъ пучковъ, которые легко могутъ быть разложены на болѣе тонкіе пучки. Элементы послѣднихъ показываетъ микроскопъ, и тѣмъ даетъ анатомическіе отличительные моменты между произвольными и не-

произвольными мышцами. Именно, тонкіе пучки *произвольныхъ* мышцъ содержатъ одѣтыя очень тонкою оболочкой и связанныя соединительной тканью *поперечно-исчерченныя мышечныя волокна*, въ свою очередь составленныя изъ многихъ тончайшихъ параллельныхъ продольныхъ волоконъ; пучки же *непроизвольныхъ* мышцъ состоятъ изъ связанныхъ такимъ же образомъ *гладкихъ мышечныхъ волоконъ*, не имѣющихъ поперечной исчерченности, болѣе короткихъ и узкихъ, разнообразно перекрещивающихся между собою и снабженныхъ мелкозернистымъ или совершенно безструктурнымъ содержаниемъ. Уже это различіе въ строеніи заставляеть думать, что произвольныя мышцы способны къ болѣе сильнымъ напряжениямъ.

Произвольныя мышцы образуютъ болѣе большую часть мышечной системы и являются какъ красныя, плотныя тѣла, на обоихъ концахъ прикрѣпленныя къ подвижнымъ частямъ, преимущественно костямъ; окаймляются онѣ обыкновенно сухожиліями, вслѣдствіе чего дѣлаются тверже, уже и требуютъ мало мѣста (поверхности) для прикрѣпленія. Мышцы лежатъ на поверхности тѣла и бываютъ то *длиныя* (на конечностяхъ), то *плоскія* или *широкія* (на спинѣ, груди, животѣ), то *замкнутыя* или *круговыя* (ротъ, отверстіе задняго прохода). По движеніямъ, производимымъ ими, различаютъ *сдвигающія, раздвигающія, вращающія, поднимающія, приводящія и отводящія* мышцы (последнія приближаютъ части тѣла другъ къ другу, или къ средней линіи тѣла). Они служатъ животной жизни (сознаніе, ощущеніе, произвольное движеніе) подъ вліяніемъ черепно-спинныхъ нервовъ.

Непроизвольныя мышцы бѣдно-красныя и являются тонкими слоями, въ видѣ такъ назыв. *мышечныхъ оболочекъ* (желудокъ, кишки и пр.), *круговыхъ мышцъ* (тамъ же) и *продольныхъ мышцъ* въ каналахъ (пищепроводъ). Мышцы эти нигдѣ не прикрѣпляются къ костямъ, лишены сухожилій и находятся преимущественно въ грудной и брюшной полостяхъ, на органахъ растительной жизни (дыханіе, пищевареніе, отдѣленія). Онѣ относятся къ области симпатическаго нерва.

Число всѣхъ мышцъ болѣе 500, а всѣхъ ихъ больше половины всѣа тѣла. Всѣ онѣ обладаютъ сосудами и нервами,

но по незначительному количеству чувствительныхъ нервовъ мало чувствительны къ механическимъ насиліямъ. 100 частей мышечной массы содержатъ 75 частей воды; остальное же состоитъ преимущественно изъ богатаго азотомъ вещества — мышечнаго фибрина. Тогда-какъ кости служатъ движенію только пассивно, мышцы составляютъ собственно *активные* двигательные органы, обуславливающіе своею формою, числомъ и расположеніемъ форму отдѣльныхъ частей тѣла. Дѣйствіе мышцъ основывается на способности ихъ сокращаться при возбужденіи нерва; при этомъ онѣ становятся короче, толще и плотнѣе. Продолжительная дѣятельность мышцъ производитъ измѣненіе въ ихъ составныхъ частяхъ (утомленіе), устранимое только покоемъ (отдыхомъ).

Рис. 1.



Нервная клѣточка съ ядромъ (а) и выходящими изъ нея нервными трубками.

состоитъ почти исключительно изъ нервныхъ трубочекъ, сѣрое — главнымъ образомъ изъ нервныхъ клѣточекъ.

Головной мозгъ, спинной мозгъ и нервы головного и спин-

Нервная ткань состоитъ изъ микроскопическихъ *клеточекъ* и *трубокъ*, которыя, разнообразно соединяясь клетчатою тканью, образуютъ разные роды нервной массы: *головной мозгъ, спинной мозгъ, нервы головного и спинного мозга, ганглиозную систему.*

Нервные клѣточки суть разнообразнаго вида пузырьки съ тонкими стѣнками, съ вязкимъ, мелкозернистымъ содержимымъ и ядромъ на подобіе пузырька. *Нервные трубки*, образующія большую часть нервной ткани, являются въ видѣ тонкихъ нитей, состоящихъ изъ прозрачной нѣжной оболочки и заключеннаго въ ней нервнаго мозга, маслянистой, однородной массы. Невооруженному глазу нервная ткань представляется мягкимъ веществомъ *бѣлаго* или *сѣро-краснаго* цвѣта; бѣлое вещество состоитъ почти исключительно изъ нервныхъ трубочекъ, сѣрое —

ного мозга (т. е. нервы, начинающіеся отъ головного и спинного мозга) принадлежать къ животной жизни, ибо служатъ ощущенію и движенію, и находятся въ связи главнымъ образомъ съ органами, подчиненными нашей волѣ (животная, произвольная нервная система); головной и спинной мозгъ образуютъ центральныя части, нервы—периферическую, окружающую часть этой системы. — *Ганглиозная* или симпатическая нервная система служитъ растительнымъ жизненнымъ процессамъ, и такъ-какъ ея дѣятельность находится внѣ вліянія нашей воли, то она называется произвольной нервной системой. Обѣ системы различнымъ образомъ соединяются между собою и слѣд. не могутъ быть независимы другъ отъ друга.

Головной мозгъ, достигающій, по мнѣнію нѣкоторыхъ физиологовъ, полной своей величины (вѣса) и развитія уже на 7—8 году, есть нервная масса, окруженная тремя оболочками, вѣсомъ — у мужчины около 3 фунтовъ, — у женщины нѣсколько меньше, и состоящая большею частью изъ бѣлаго вещества, на окружности покрытаго слоемъ сѣрой нервной массы. Семь восьмыхъ частей всего головного мозга составляетъ такъ называемый *большой мозгъ*, позади и внизу котораго лежитъ *малый мозгъ*. Оба соединяются между собою и со спиннымъ мозгомъ посредствомъ *средняго мозга*. Внутри черепа мозгъ выпускаетъ изъ себя 12 нервовъ, между которыми находятся и нервы внѣшнихъ чувствъ; при посредствѣ такъ называемаго *продолговатаго мозга* онъ наконецъ переходитъ въ *спинной*. Послѣдній, также одѣтый тремя оболочками, простирается въ позвоночномъ каналѣ, въ видѣ цилиндрическаго тѣла, до области 2-го поясничнаго позвонка и, въ противоположность головному мозгу, состоитъ большею частью изъ сѣраго вещества, а на окружности изъ бѣлаго. Изъ него выходитъ 31 пара спинно-мозговыхъ нервовъ, каждый двумя корнями, переднимъ и заднимъ.

Нервы представляютъ различной толщины бѣлыя нити, которыя, развѣтвляясь на подобіе дерева, переходятъ чрезъ все тѣло, состоятъ изъ параллельно другъ подлѣ друга лежащихъ пучковъ нервныхъ трубокъ и одѣты оболочкою изъ вѣтчатой ткани. Они служатъ для соединенія всѣхъ частей тѣла съ центральными точками нервной системы.

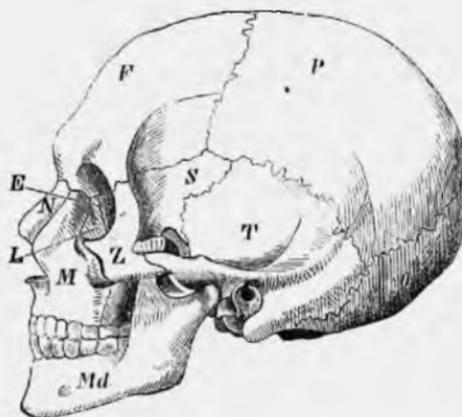
Симпатическая нервная система, называемая и *ганглиоз-*

ной или просто *симпатическимъ нервомъ*, распадается, какъ и животная, на центральную и периферическую часть. Первая образуется двумя нервными пучками, которые спускаются вправо и влево по передней сторонѣ позвоночнаго столба и на своемъ пути утолщаются въ 24—25 узловъ (ганглий), содержащихъ преимущественно *сѣрое вещество*, т. е. нервныя клѣточки. Вторая же часть симпатической системы образуется нервными нитями, которыя выходятъ изъ названныхъ узловъ, разнообразно соединяются съ животной нервной системой и проникаютъ въ растительные органы.

Нервная ткань богата кровеносными сосудами и содержитъ очень много воды (78⁰/₁₀); химическія составныя части ея составляютъ, главнымъ образомъ, различные роды жира, бѣлокъ, фосфоръ и сѣра.

§ 8. Голова (черепъ и лицо) важнѣйшая часть человѣческаго тѣла, такъ-какъ она заключаетъ въ себѣ мозгъ и четыре органа внѣшнихъ чувствъ: зрѣніе, слухъ, вкусъ и обоняніе, равно какъ и начала дыхательнаго и пищеварительнаго аппаратовъ. Со включеніемъ 6 слуховыхъ косточекъ, она

Рис. 2.



L — слезная кость. *M* — верхне-челюстная кость. *N* — носовая кость. *Md* — нижне-челюстная кость. *Z* — зрѣменная кость.

состоитъ изъ 28 костей, изъ которыхъ 13 образуютъ черепную, а 15 личную часть.

Верхнюю часть *черепа* образуютъ обѣ *темянныя кости* (*P*), которыя соединяются впереди съ *лобною костью* (состоящею у новорожденнаго еще изъ двухъ частей. *F*), по обѣ стороны — съ *височными костями* (*T*), позади съ вертикальною частью *затылочной кости* (*O*). Последняя въ своей горизонтальной части имѣетъ отверстіе, *затылочную дыру*, для входа спинного мозга, и этою горизонтальною частью, къ которой впереди примыкаетъ *клиновидная кость* (*S*), образуетъ основаніе черепа, состоящее у взрослого изъ одной кости,

основной. Ршметчатая кость (E) ограничиваетъ сзади носовую полость. Всѣ онѣ вмѣстѣ, соединенныя швами, составляютъ костную сумку мозга. Но такъ-какъ швы окончательно образуются только на 3-мъ году, до тѣхъ же поръ кости соединяются хрящевой массою, то этимъ дается просторъ развитію отдѣльныхъ костей, а съ тѣмъ вмѣстѣ и мозга. Послѣ рожденія, надъ середнюю лба остается четырехугольное отверстіе вслѣдствіе не образовавшихся еще верхнихъ угловъ обѣихъ лобныхъ костей и нижнихъ угловъ обѣихъ теменныхъ; это отверстіе, *передній родничокъ*, покрытый только кожей и тонкимъ мышечнымъ и хрящевымъ слоемъ, закрывается лишь на 2-мъ году жизни. Отъ этого-то, а равно и отъ мягкости всѣхъ черепныхъ костей, и происходитъ легкая повреждаемость черепа и его содержимаго, которая впрочемъ до нѣкоторой степени уменьшается упругостью черепа, зависящею опять-таки отъ мягкости и свободнаго соединенія костей. *Толщина* черепныхъ костей на сводѣ черепа значительное, нежели на основаніи. Снаружи черепъ покрывается костною оболочкою, затѣмъ тонкимъ сухожильнымъ и мышечнымъ слоемъ и наконецъ наружною кожей, обросшею волосами.

Кости *лица* (см. рис. 2.) уже при рожденіи соединены плотнѣе черепныхъ и вмѣются въ полномъ составѣ, за исключеніемъ зубовъ. *Личныя мышцы* многочисленны и лежатъ отчасти на наружной поверхности, отчасти въ полостяхъ лица. Отправленія ихъ самыя разнообразныя: онѣ то приводятъ въ движеніе кости (нижнюю челюсть), или цѣлыя органы (языкъ, глазное яблоко), то закрываютъ отверстія (губы, вѣки). Вслѣдствіе этого личная мускулатура участвуетъ въ отправленіяхъ различныхъ органовъ, и своими мимическими движеніями выражаетъ настроенія души (смѣхъ, плачь и проч. Дитя улыбается только послѣ 1-го мѣсяца, а смѣется гораздо позже).

Такъ-какъ затылочная дыра, край которой покоится на первомъ шейномъ позвонкѣ, лежитъ значительно кпереди, то голова *не виситъ* на туловищѣ, а легко *поддерживается* имъ снизу—безъ особо сильныхъ затылочныхъ связокъ (необходимыхъ млекопитающимъ животнымъ). Однако же ребенокъ только на 2-мъ мѣсяцѣ, иногда и позже, въ состояніи прямо держать голову.

Опору *туловища* составляет позвоночный столбъ, состоящій изъ 7 шейныхъ, 12 грудныхъ и 5 поясничныхъ позвонковъ.

Съ самымъ верхнимъ *шейнымъ позвонкомъ* голова связана такъ, что можетъ двигаться только впередъ и назадъ (угловой суставъ); но первый позвонокъ можетъ вращаться на второмъ дугою въ 120° (вращательный суставъ). Этимъ распределеніемъ движенія на два сустава достигается и надлежащая подвижность и необходимая крѣпость; впрочемъ, при растяженіи шеи (подниманіе за голову), второй шейный позвонокъ легко вывихивается изъ перваго, что болѣею частью причиняетъ немедленную смерть, такъ-какъ при этомъ происходитъ давленіе на спинной мозгъ. Семь шейныхъ позвонковъ образуютъ заднюю сторону шеи и окружены сильными мышцами; впередъ къ нимъ прилежитъ пищеводъ, передъ которымъ находится замѣтное на ошупь дыхательное горло съ гортанью.

Всѣ 24 позвонка продырявлены въ срединѣ, и приходящіяся одно къ другому отверстія образуютъ каналъ для спинного мозга. Каждый позвонокъ имѣетъ нѣсколько костныхъ возвышеній, такъ называемыхъ отростковъ. Прямо направленные назадъ *остистые отростки* обозначаются на спинѣ, въ видѣ вертикальной линіи волнообразныхъ возвышеній, идущихъ вдоль позвоночнаго столба; между ними самое значительное принадлежитъ 7-му шейному позвонку. Всѣ искривленія позвоночника являются какъ уклоненія одного или нѣсколькихъ этихъ возвышеній отъ прямой линіи. Впередъ, внутри тѣла, позвонки гладки. Вслѣдствіе того, что каждый позвонокъ вверху и внизу, съ каждой стороны, имѣетъ отлогую вырѣзку, въ ряду лежащихъ другъ на другѣ позвонковъ образуются маленькія отверстія— для выхода нервовъ, начинающихся отъ спинного мозга. Необходимая эластичность (упругость) позвоночника достигается упругими хрящевыми кружечками, находящимися между отдѣльными позвонками и ослабляющими каждый толчокъ. Смотря по тому, гдѣ эти кружечки толще, съ передняго или задняго края, они даютъ позвонкамъ различное направленіе, и такимъ образомъ позвоночный столбъ получаетъ въ своей вертикальной оси 3 легкія кривизны, чѣмъ также возвышается его способность переносить, безъ особеннаго сотрясенія, толчки, дѣйствующіе

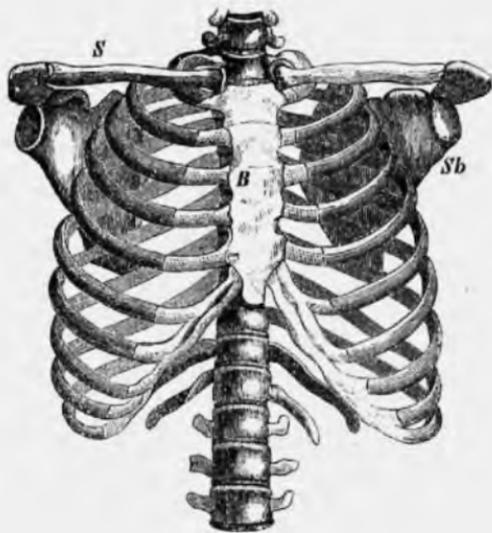
сверху или снизу. Шейная часть позвоночника выпукла клереди, спинная часть вогнута (спереди), а поясничная олять выпукла. — Необходимая для защиты спинного мозга крѣпость достигается расширеніемъ позвонковъ книзу, ихъ плотнымъ соединеніемъ съ промежуточными хрящами, взаимнымъ соединеніемъ извѣстныхъ отростковъ и общимъ покровомъ изъ плотной связочной массы. Необходимая гибкость, безъ излишняго растяженія спинного мозга, достигается множествомъ связанныхъ между собою позвонковъ, вслѣдствіе чего каждому изъ нихъ приходится дѣлать только незначительныя движенія. Шейные и поясничные позвонки подвижнѣе спинныхъ.

Въ образованіи *грудной клетки* (наз. также *груднымъ ящикомъ*), кромѣ позвоночнаго столба, участвуютъ *ребра* и *грудная кость*.

Послѣдняя (B) есть плоская, длинная кость, идущая въ срединѣ груди сверху внизъ и свободно оканчивающаяся надъ брюшною полостью. Вверху она углами своими соединяется съ *ключицами* (S), а ниже въ обѣ стороны съ *ребрами*. Послѣднія, по 12-ти съ каждой стороны, суть тонкія, плоскія кости, соединенныя позади посредствомъ суставовъ съ 12-ю грудными позвонками и загнбающіяся кольцеобразно впередъ къ грудной кости.

Къ послѣдней, впрочемъ, примыкаетъ только 7 реберъ (истинныя ребра) помощію длинныхъ хрящей, между тѣмъ какъ изъ остальныхъ 5 реберъ (ложныя ребра) 3 первыя своими хрящами соединяются впередъ съ 7-мъ истиннымъ ребромъ и между собою; два же послѣднія, самыя короткія, оканчиваются впередъ свободно. Длина (окружность) реберъ увеличивается до 7-го ребра, затѣмъ олять умень-

Рис. 3.



шается; задняя точка прикрѣпленія каждаго ребра лежитъ нѣсколько выше, чѣмъ передняя, такъ-что каждая пара реберъ представляетъ кольцо, наклоненное впереди. Всѣ названныя костныя части образуютъ *грудную полость*, замыкаемую сверху шейей, снизу *грудобрюшной преградой*—мышцею, поперечно перегородивающей туловище на высотѣ 6-го ребра. Мышца эта лежитъ не горизонтально, а выдается свообразно въ грудную полость и имѣетъ нѣсколько отверстій для пропуски различныхъ органовъ (пищепровода, сосудовъ). Грудная полость заключаетъ въ себѣ сердце съ выходящими и входящими въ него главными сосудами, легкія, и проходящія черезъ грудь части (пищепроводъ, нервы). Сзади грудная клѣтка покрыта спинными мышцами, спереди и съ боковъ — грудными.

Подъ грудною полостью лежитъ *брюшная*. Она ограничена сзади 5-ю поясничными позвонками и поясничными мышцами, а спереди и съ обѣихъ сторонъ брюшными мышцами. Сверху она покрыта грудобрюшною преградой, внизу же она переходитъ непосредственно въ *тазовую полость*. Послѣдняя образуется спереди и по сторонамъ тремя тазовыми костями, соединенными у взрослога въ одну кость, снизу — мышцами, сзади—сросшимися между собою и съ тазомъ 5-ю позвонкамъ *крестца*, къ которому примыкають 4 маленькыхъ позвонка копчиковой (или хвостцовой) кости. На каждой наружной боковой стѣнкѣ таза находится *вертлюгъ*—суставное углубленіе для бедренной кости; снаружи тазъ покрытъ разными мышечными слоями. Обѣ полости, брюшная и тазовая, заключаютъ въ себѣ пищеварительныя, отдѣлительныя и половыя органы.

Изъ всего сказаннаго видно, что позвоночный столбъ, ребра, грудная кость и тазъ дитяти, при ихъ относительной мягкости, легко могутъ пострадать навсегда при продолжительномъ сидѣніи въ сгорбленномъ положеніи, при одностороннемъ держаніи тѣла въ извѣстномъ положеніи, при одностороннихъ мышечныхъ движеніяхъ, при сжатіи груди узкой одеждой и т. п.

Верхнія конечности распадаются на плечо, плечевую кость, предплечіе и кисть. *Плечо* состоитъ изъ лопатки и ключицы. *Лопатка* (см. рис. 3, *Sb* и въ рис. 4, *a*) есть треугольная

плоская кость, лежащая въ верхней области спины позади 2—7 ребра, удаленная на дюймъ отъ позвоночнаго столба и соединяющаяся вверху и снаружи съ *ключицей* и плечевой костью помощью связокъ. Въ суставное углубленіе лопатки входитъ головка (с) *плечевой кости* (d) (плечевой суставъ, самый свободный изъ всѣхъ). *Плечевая часть* руки, помощью локтевого сустава, соединяется съ *предплечіемъ*, состоящимъ изъ 2 костей: *луча* (g) и *локтя* (f). Довольно сложное суставное соединеніе между плечевой костью и локтемъ и лучомъ, и соединеніе локтя и луча съ такъ называемыми запястными костями (кистевой суставъ), устроены такъ, что предплечіе можетъ одновременно сгибаться и вращаться около своей оси. *Кисть* состоитъ изъ *запястныхъ костей* (h), примыкающихъ къ предплечію (8 маленькихъ, толстыхъ костей), изъ 5 *пястныхъ* (i) и 14 *перстныхъ* костей (2 на большомъ пальцѣ и по 3 на каждомъ изъ остальныхъ, k).

Бедренная кость (см. рис. 5, a), самая большая въ тѣлѣ, входитъ своей головкой въ вертлюжную впадину таза. Этотъ бедренный суставъ у дѣтей часто подвергается хроническому воспаленію, которое у самыхъ маленькихъ дѣтей нерѣдко обнаруживается

Рис. 4.



Рис. 5.



торое у самыхъ маленькихъ дѣтей нерѣдко обнаруживается

только медленностью въ движеніяхъ ноги и нѣкоторымъ ея искривленіемъ. Въ *коленномъ суставѣ*, покрытомъ спереди *коленной чашкою* (*f*), бедренная кость соединяется съ 2 костями голени: *большимъ* (*g*) и *малымъ берцами* (*h*). — *Стопа* состоитъ изъ 7 *заплюсневыхъ* костей, образующихъ, своимъ соединеніемъ съ большимъ и малымъ берцами, суставъ стопы изъ 5 *плюсневыхъ* и 14 *перстныхъ* костей (на каждомъ пальцѣ по 3, за исключеніемъ большого, имѣющаго только 2 сустава).

Мышцы всѣхъ конечностей состоятъ главнымъ образомъ изъ сгибателей и разгибателей; первые лежатъ на внутренней сторонѣ угла, образуемаго членомъ при его сгибаніи, послѣдніе — на наружной. Такимъ образомъ на рукѣ сгибатели находятся внутри, на ногѣ — сзади; разгибатели на рукѣ снаружи, на ногѣ — спереди.

ВТОРОЙ ОТДѢЛЪ.

Нервная система.

§ 9. *Нервная система* представляетъ ту ступень организаціи вещества, съ которою душа можетъ войти въ непосредственное сношеніе; нервная система служитъ посредницей для всѣхъ родовъ *ощущенія* и *движенія*. Подробное разсмотрѣніе безконечно разнообразныхъ направленій нервной дѣятельности повело бы насъ далеко за предѣлы, назначенные этому сочиненію; поэтому мы займемся главнымъ образомъ объясненіемъ *взаимныхъ отношеній* между *душой* и *нервной дѣятельностью*.

Каждая изъ нервныхъ трубокъ, соединенныхъ въ какомъ-нибудь нервѣ, представляетъ идущій сплошь во всю длину нерва, одѣтый тонкою оболочкою *изолированный* (объединенный) *проводникъ*, никогда не сообщающій своего возбужденнаго

состоянія лежащимъ рядомъ съ нимъ нервнымъ трубкамъ и не имѣющій ничего общаго со свойствомъ возбуждающаго его раздраженія, совершенно такъ, какъ телеграфная проволока не имѣетъ ничего общаго съ содержаніемъ депеши. Каждый нервъ (какъ сумма такихъ трубокъ) проводитъ, слѣдовательно, только свое собственное, различными раздраженіями возбужденное состояніе отъ одного своего конца къ другому (отъ периферіи къ центру или на оборотъ) и самъ по себѣ не имѣетъ никакого характера. Извѣстный характеръ нервъ получаетъ только отъ соединенія съ органами, въ которыхъ возбужденное его состояніе, вслѣдствіе устройства этихъ органовъ, вызываетъ всегда одинъ и тотъ же родъ жизненной дѣятельности; только въ такомъ отношеніи различаютъ *двигательные* и *чувствительные* (чувственные) *нервы*. Именно нервное волокно становится *двигательнымъ* нервомъ, когда связывается на *периферіи* съ мышечными элементами, въ которыхъ возбужденное состояніе этого волокна, исходящее отъ головного (или спинного) мозга, обращается въ сокращеніе мышечнаго волокна; *чувствительнымъ* же нервомъ оно становится, когда на *периферіи* связывается съ органами тѣла, такъ-что различныя раздраженія (механическія, химическія, электрическія и пр.) могутъ его возбуждать. Наконецъ, чувствительный нервъ становится *спеціально чувственнымъ* нервомъ, когда периферическій конецъ нерва снабженъ такимъ приборомъ, который съ одной стороны допускаетъ только воспріятіе различныхъ свойствъ одного опредѣленнаго раздраженія, а съ другой безусловно необходимо для воспріятія этого раздраженія. Такъ глазъ чувствителенъ только къ свѣту, а не къ звуку и пр., между тѣмъ какъ обнаженный зрительный нервъ, безъ глаза, не чувствуетъ и самаго сильнаго свѣта. Что касается *центральныхъ началъ* (для двигательныхъ нервовъ) и *концовъ* (для чувствительныхъ нервовъ) въ мозгу, то для каждаго *двигательнаго нерва* мы должны принять *центральную начальную точку*, которая переноситъ волю души, желаемое движеніе, на нервъ, и тѣмъ приводитъ его въ возбужденное состояніе; подобнымъ же образомъ мы должны и для *чувствительныхъ волоконъ* допустить *центральные конечные аппараты*, обращающіе дошедшее до нихъ возбужденное состояніе нерва въ доступное для души раздраженіе (ощущеніе-

не). Но такъ-какъ всѣ выходящія изъ мозга и входящія въ него нервы связываются съ клѣточками сбраго вещества, и каждое нервное волокно или выходитъ изъ такой клѣточки, какъ начальной, или входитъ въ нее, какъ конечную: то мы принуждены предположить, что эти-то клѣточки именно и представляютъ вещественныя начала и концы всѣхъ процессовъ движенія и ощущенія, совершающихся чрезъ посредство головного мозга, и слѣд. вообще служатъ точками соприкосновенія между матеріей и духомъ.

§ 10. О *возниканіи и сущности нервной дѣятельности* (нервного возбужденія) мы знаемъ очень мало. Насколько физиологическое возбужденіе въ двигательныхъ нервахъ имѣетъ *исцнтробъжное* направленіе, а въ чувствительныхъ *центро-стремительное*, настолько наблюденію представляются различныя исходныя точки относительно *происхожденія* нервной дѣятельности. Такъ-какъ преднамѣренное мышечное движеніе есть результатъ психическаго раздраженія, послѣднее же, равно какъ и переходъ его на мозговныя клѣточки и исходящее отъ нихъ нервное возбужденіе, остается недоступнымъ нашему наблюденію: то съ этой стороны нельзя ожидать объясненій. За то дѣятельность чувственныхъ нервовъ, повидимому, легче можетъ быть изучена относительно своего происхожденія, такъ-какъ тутъ мы имѣемъ двумя факторами больше, именно для насъ доступны возбуждающее раздраженіе (свѣтъ, звукъ) и аппараты, чрезъ которые возбуждается нервъ (органы внѣшнихъ чувствъ). Но и здѣсь мы встрѣчаемся тотчасъ же съ неопределимыми трудностями: стоить только вспомнить о совершенно недостаточныхъ знаніяхъ нашихъ относительно *сущности* свѣта и звука (физическія теоріи объясняютъ только *формы проявленія* того и другого), сущности вкусовыхъ и обонятельныхъ веществъ и пр., а равно о далеко не удовлетворительномъ еще, не смотря на помощь микроскопа, изслѣдованіи тончайшей структуры органовъ внѣшнихъ чувствъ

Такимъ образомъ остается ограничиться разсмотрѣніемъ готоваго уже физическаго состоянія возбужденія, и здѣсь-то прежде всего представляется возбужденіе двигательныхъ нервовъ, переходящее въ мышечную дѣятельность передъ нашими глазами. Наблюденія показали слѣдующее:

Условія нормальной возбуждаемости нервовъ суть: связь нерва съ центральными органами, правильное питаніе и смѣна дѣятельности и покоя.

Если нервъ перерѣзать, то периферическій кусокъ перерождается, центральный же остается здоровымъ; при недостаточномъ притока крови, равно какъ и при продолжительномъ бездѣйствіи или дѣятельности, возбуждаемость нерва понижается, пока наконецъ не угаснетъ совершенно вслѣдствіе химическаго разложенія. *Степень и продолжительность* возбужденія различны, смотря по роду нервовъ и по роду раздраженія. *Направленіе* распространяющагося возбужденія опредѣляется конечными аппаратами нервовъ и бываетъ *центробѣжнымъ* или *центростремительнымъ*. Само собою разумѣется, что на двигательномъ нервѣ, пока онъ дѣйствуетъ въ тѣлѣ при фізіологическихъ условіяхъ, нельзя доказать центростремительнаго возбужденія, такъ-какъ на периферическомъ своемъ концѣ онъ не имѣетъ органовъ для принятія раздраженій, которые могли бы возбудить его, а на центральномъ не имѣетъ аппаратовъ для преобразования возбужденія въ ощущеніе; но тѣмъ же причинамъ нельзя доказать въ чувствительномъ волокиѣ возбужденія, направленнаго центробѣжно. Но нервъ, обнаженный на любомъ мѣстѣ своего пути, проводитъ раздраженіе въ обѣ стороны отъ раздражаемаго мѣста. Въ этомъ заключается неопровержимое доказательство существованія различныхъ центральныхъ аппаратовъ въ клѣточкахъ сѣраго мозгового вещества; ибо если мы раздражаемъ двигательный нервъ на какомъ-либо мѣстѣ его пути, то, на основаніи только-что сказаннаго, возбужденіе производится какъ центробѣжно, такъ и центростремительно; однако же мы его не ощущаемъ: очевидно, что недостаетъ центральныхъ аппаратовъ, преобразующихъ возбужденіе въ ощущеніе. Что существуютъ не только двигательныя клѣточки, преобразующія психическое раздраженіе и проводящія его центробѣжно, и чувствительныя клѣточки, преобразующія дошедшее до нихъ возбужденное состояніе нерва и передающія его душѣ какъ ощущеніе, но и кромѣ того имѣются для различныхъ органовъ внѣшнихъ *чувствъ* еще особенныя центральныя клѣточки, явствуетъ изъ того, что возбужденіе зрительнаго нерва всегда ведетъ къ ощущенію свѣта, возбужденіе слухового нерва

всегда къ ощущенію звука. *Быстрота* распространенія возбужденія по нерву измѣрима; у человѣка она равняется 61, 5 метра въ секунду. Угасаніе возбуждаемости послѣ смерти начинается съ центровъ (головного и спинного мозга), такъ-что нервные стволы умираютъ скорѣе, чѣмъ развѣтвленія; но этому угасанію тотчасъ послѣ смерти предшествуетъ загадочное усиленіе возбуждаемости, за которымъ уже слѣдуетъ постепенное ослабленіе, такъ-что только чрезъ нѣсколько часовъ послѣ смерти возбуждаемость исчезаетъ совершенно.

Не смотря на всѣ эти данныя, *сущность* нервнаго возбужденія еще совершенно неизвѣстна. Хотя даже покоящійся нервъ пронизывается электрическими токами, которые онъ самъ производитъ; хотя напряженіе этихъ токовъ, вмѣствъ съ возбуждаемостью, растетъ и убываетъ, а по смерти угасаетъ, какъ и самая возбуждаемость, начиная съ центра: при всемъ этомъ несомнѣнно, что электрическая сила есть только результатъ жизненной дѣятельности нерва, а не причина или сущность ея, — что эта жизненная дѣятельность поддерживается неизвѣстнымъ вліяніемъ центральныхъ органовъ, не тождественнымъ съ исходящимъ оттуда возбужденіемъ, и наконецъ, что центральное или периферическое раздраженіе, достигающее нерва, производитъ въ немъ прогрессивное движеніе элементарныхъ составныхъ частичекъ нервнаго вещества. Что тутъ слѣдуетъ предполагать не вытекающую изъ центровъ «жидкость», или какой-нибудь «принципъ», или особый «факторъ», а развитіе силъ въ самомъ нервѣ, распространяющееся и притомъ увеличивающееся вслѣдствіе передачи, въ этомъ убѣждаетъ тотъ фактъ, что каждое раздраженіе, приложенное къ двигательному нерву, вызываетъ тѣмъ большее сокращеніе въ мышцѣ, чѣмъ отдаленнѣе отъ мышцы мѣсто, гдѣ раздражается нервъ. Какого собственно рода эти взаимно освобождающія себя «силы» нерва, до сихъ поръ неизвѣстно; источникомъ ихъ считается химическое измѣненіе (обмѣнъ веществъ) нервныхъ элементовъ. Какъ эти силы въ нервѣ взаимно возбуждаютъ и освобождаютъ себя, такъ же точно переносятъ онѣ возбужденное состояніе нерва на органы, соединенные съ его концами (мышца, чувствительная клѣточка въ головномъ мозгу); никогда однако—какъ это явствуетъ изъ предъидущаго—по нерву не проводится самое раздраженіе, подѣйствовавшее на него.

§ 11. *Центрами* нервной системы *головной* и *спинной* *мозги* становятся потому, что всё нервы (о сомнительномъ отношеніи узловатой системы см. ниже) или передаютъ этимъ органамъ свое возбужденное состояніе, или получаютъ его отъ нихъ (ощущеніе и движеніе), или же переносятъ другъ на друга это состояніе внутри этихъ органовъ (рефлексы). Но такъ-какъ отправления всей нервной системы (головного и спинного мозга, узловатой системы) многообразно переплетаются между собою, то нельзя провести строгихъ границъ для дѣятельности ни головного, ни спинного мозга.

Расположеніе нервныхъ элементовъ *спинного мозга*, въ микроскопическихъ подробностяхъ, еще не вполне изслѣдовано. Всё нервы, берущіе начало въ спинномъ мозгѣ, выходятъ по сторонамъ его двойными корешками: переднимъ и заднимъ (см. рис. 6-ой, на которомъ представлена часть спинного мозга: фиг. А. видъ спереди; фиг. В. поперечный разрѣзь). Волокна переднихъ корешковъ (AR на лѣвой фиг.) — двигательныя; волокна заднихъ (PR) — чувствительныя, такъ-что каждый нервъ, въ который входятъ оба корешка, обладаетъ обоими родами волоконъ.

Нервы каждой стороны направляются къ мышцамъ головы, туловища и конечностей, равно какъ и къ наружному покрову. На своемъ пути они соединяются какъ съ нервами, выходящими изъ головного мозга, такъ и съ вѣтвями симпатическаго нерва, такъ-что всё три системы связываются между собою и анатомически и функционально (т. е. относительно отправлений своихъ). Внутри спинного мозга волокна всѣхъ нервныхъ корешковъ тянутся вверхъ, къ головному мозгу, соединившись однако предварительно, вблизи входа своего въ спинной мозгъ, отчасти съ клѣ-

Рис. 6.



Разрѣзь (В) представляетъ еще нагляднѣе передній двигательный корешокъ (AR) и задній чувствительный (PR), соединяющійся въ точкѣ Т. Gn узловое утолщеніе нерва; С центральный каналъ; G слой сѣраго первнаго вещества.

точками его сѣраго вещества. Тотъ фактъ, что нѣкоторыя болѣзни головного мозга связаны съ параличомъ движенія и чувствительности на противоположной половинѣ тѣла, заставляетъ признать то не вполне еще, т. е. не для всѣхъ проводящихъ путей, доказанное положеніе, что двигательныя и чувствительныя пути, при направленіи своемъ внутри спинного мозга къ головному, скрещиваются.

Прежде всего необходимо рѣшить, обладаетъ ли спинной мозгъ самостоятельною, независимою отъ головного мозга волевою (двигательною) и чувствительною способностью, или же представляетъ только проводящій къ головному мозгу аппаратъ.

Какъ уже упомянуто, нервныя клѣточки сѣраго мозгового вещества принадлежать, согласно нашимъ теперешнимъ знаніямъ, къ конечнымъ (или же начальнымъ) членамъ нервной системы. Такимъ образомъ ничто не противорѣчитъ тому предположенію, что вездѣ, гдѣ мы находимъ нервныя клѣточки, возможно и прямое сообщеніе съ душою; ибо нигдѣ мы не находимъ между этими клѣточками существенной разницы и, кромѣ того, вовсе не имѣемъ причинъ принимать для души ограниченное мѣсто или точкообразное общее чувствительное и двигательное. Однако же, относительно человѣка, несомнѣнно, что спинной мозгъ есть только проводящій органъ, что возбужденіе проходящихъ въ спинной мозгъ чувствительныхъ нервныхъ волоконъ должно сообщиться головному мозгу, чтобы перейти въ сознательное (см. ниже) ощущеніе, и что психическое раздраженіе, чтобы произвести движеніе, должно подѣйствовать на клѣточку головного мозга, которая затѣмъ переноситъ возбужденіе на принадлежащее ей двигательное волокно. Мы оставимъ въ сторонѣ болѣе отдаленныя доказательства, и приведемъ только слѣдующее: если какое-нибудь мѣсто спинного мозга, вследствие болѣзни или поврежденія, такъ поражено, что нарушается непрерывность спинного мозга, — то всѣ тѣ части тѣла, нервы которыхъ выходятъ ниже пораженнаго мѣста, не поднимаются болѣе вліянію воли, и всякое исходящее отъ нихъ ощущеніе прекращается.

Слѣдовательно, не смотря на присутствіе нервныхъ клѣточекъ, спинной мозгъ лишенъ тѣхъ аппаратовъ, которые съ одной стороны передаютъ душѣ возбужденіе чувствительнаго

волокна, съ другой даютъ ей возможность возбуждать двигательный нервъ; для обѣихъ этихъ цѣлей спинной мозгъ служитъ только несамостоятельнымъ проводникомъ между головнымъ мозгомъ и периферіей тѣла.

§ 12. Есть, однако, область, въ которой дѣятельность спинного мозга является самостоятельною. Это область *рефлекторныхъ* (отраженныхъ) *явленій*.

Подъ *рефлексомъ* вообще понимаютъ передачу возбужденнаго состоянія съ одного нервного волокна на другое, и принимаютъ 4 вида рефлексовъ: передачу возбужденія съ чувствительнаго на двигательное волокно: *отраженное движеніе*; съ двигательнаго волокна на чувствительное: *отраженное ощущение*; съ двигательнаго волокна на двигательное же: *сочувственное движеніе*; съ чувствительнаго волокна на чувствительное: *сочувственное ощущение*. Только для отраженнаго движенія до сихъ поръ доказанъ анатомическій путь, по которому проводится возбужденіе, — для остальныхъ же видовъ рефлекса этого еще не сдѣлано; но такъ-какъ они, кромѣ того, могутъ быть объяснены другимъ образомъ, то мы здѣсь и не будемъ о нихъ говорить.

Отраженное движеніе есть такое мышечное движеніе, которое происходитъ вслѣдствіе возбужденія чувствительнаго волокна и переноса этого возбужденія, посредствомъ связующихъ нервныхъ клѣточекъ, на двигательное волокно, безъ участія нашей воли. Отраженныя движенія проявляются въ областяхъ головного и спинного мозга и ганглиозной (узловой) системы; сообщеніе же ихъ зависитъ отъ центральныхъ органовъ, такъ-какъ оно совершается въ нервныхъ клѣточкахъ; слѣдовательно для головного мозга мы должны допустить, кромѣ выше названныхъ начальныхъ клѣточекъ движенія и конечныхъ клѣточекъ ощущенія, еще такія клѣточки, которыя переносятъ возбужденное состояніе извѣстныхъ чувствительныхъ нервовъ только на двигательные нервы, не сообщая его душѣ. — Такъ-какъ большая часть рефлекторныхъ явленій происходитъ въ спинномъ мозгу, то мы и поговоримъ о нихъ при разсмотрѣніи спинного мозга.

Отраженныя движенія дѣлятся на *чистыя* и *смѣшанныя*.

Чистое отраженное движеніе происходитъ тогда, когда сообщеніе съ чувствительными и двигательными клѣточками

головного мозга, т. е. какое бы то ни было участіе психической дѣятельности, невозможно. Это бываетъ конечно всегда въ тѣхъ случаяхъ, когда сообщеніе съ головнымъ мозгомъ прервано. вмѣсто всякаго дальнѣйшаго объясненія, мы приведемъ примѣръ. Одинъ больной, вслѣдствіе совершеннаго разрушенія нѣкоторой части спинного мозга, не имѣлъ ни малѣйшаго ощущенія въ тѣхъ частяхъ, которыя получали свои нервы изъ спинного мозга ниже разрушеннаго мѣста, а именно въ нижнихъ конечностяхъ, и не могъ также какимъ-либо образомъ приводить ихъ въ движеніе. Но когда больному кололи или щекотали подошвы, то онъ двигалъ ногами, вовсе не чувствуя укола или щекотанья и не желая произвести это движеніе. Примѣръ этотъ показываетъ намъ еще то, что ощущеніе и сознаніе ощущенія не одно то же. Возбужденное состояніе чувствительнаго волокна, т. е. собственно существенный моментъ, имѣется въ обоихъ случаяхъ; но ощущеніе возникаетъ только тогда, когда возбужденіе переходитъ на упомянутые центральные аппараты въ головномъ мозгу, — въ противномъ же случаѣ (какъ въ нашемъ примѣрѣ) возбужденіе вовсе не сознается. Точно также изъ этого явствуетъ, что только тѣ движенія сознательны, произвольны, при которыхъ психическое раздраженіе возбуждаетъ нервное волокно черезъ клѣточки головного мозга. Въ приведенномъ же нами примѣрѣ передача возбужденнаго состоянія (съ чувствительныхъ на двигательныя волокна) совершалась черезъ нервныя клѣточки сѣраго вещества спинного мозга ниже разрушеннаго мѣста. Кромѣ случаевъ прерваннаго сообщенія съ головнымъ мозгомъ, чистыя отраженныя движенія происходятъ еще тогда, когда чувствительное волокно связано физиологически только съ такими клѣточками, которыя специально назначены для передачи возбужденнаго состоянія соответственному двигательному волокну и не находятся вовсе въ соединеніи съ клѣточками головного мозга, сообщающими возбужденіе душѣ. Область такихъ ощущеній, физиологически недоступныхъ сознанию и потому вызывающихъ *только* рефлекторныя явленія, очень велика; сюда относятся многіе процессы нашего питанія, вообще многіе растительные процессы. И въ головномъ мозгу существуютъ такія самостоятельныя передаточныя клѣточки (движеніе радужной оболочки,

смотря по силѣ освѣщенія). Кроме того, чистое отраженное движеніе является, естественно, еще при разрушеніи или отсутствіи головного мозга (обезглавленные; поворожденные съ неразвитымъ головнымъ мозгомъ или же не имѣющіе его вовсе).

Смѣшанныя отраженныя движенія проявляются, когда сообщеніе съ конечными и начальными клѣточками головного мозга возможно и дѣйствительно происходитъ рядомъ съ отраженнымъ движеніемъ. Сюда слѣдуетъ отнести движенія спящихъ, вызываемыя вѣшними раздраженіями. Тутъ возбужденное состояніе раздражаемаго чувствительнаго волокна навѣрное доходитъ до конечныхъ аппаратовъ ощущенія, такъ какъ спящій, вслѣдствіе различно сильныхъ, а иногда и незначительныхъ раздраженій, пресыщается; только при извѣстномъ отношеніи между силою раздраженія и глубиною сна, возбужденіе это не сознается. Одновременно же съ передачею головному мозгу, возбужденное состояніе чувствительнаго волокна переходитъ, внутри спинного мозга, на двигательныя пути. Впрочемъ, весьма трудно провести границу между прямыми и отраженными движеніями при всѣхъ тѣхъ состояніяхъ, гдѣ понижено или ослаблено сознаніе.

Гораздо больше число случаевъ, въ которыхъ возбужденное состояніе чувствительнаго волокна сознается и въ то же время сопровождается рефлекторными явленіями. Такъ напр., чувствуя щекотаніе въ дыхательномъ горлѣ, мы знаемъ, что вслѣдъ за этимъ послѣдуютъ отраженныя движенія кашля; поэтому мы можемъ даже противодѣйствовать такому рефлексу посредствомъ двигательнаго раздраженія изъ головного мозга, которое подавить или по крайней мѣрѣ задержать рефлексъ. Это раздраженіе, возбуждая двигательное волокно въ спинномъ мозгу, должно дойти до тѣхъ клѣточекъ, которыя получаютъ свое возбужденіе отъ сосѣднихъ чувствительныхъ клѣточекъ и передаютъ его исходящимъ отъ нихъ двигательнымъ нервамъ. Но какимъ образомъ возбужденіе это задерживаетъ рефлекторныя движенія, вмѣсто того чтобы ускорить ихъ, какъ бы слѣдовало ожидать, — это пока неизвѣстно. Такого рода задерживающимъ вліяніемъ мы пользуемся въ различныхъ случаяхъ; это доказывается обращеніемъ «вниманія» на ожидаемыя сильныя впечатлѣнія и «привычкою» къ такимъ впечатлѣніямъ вслѣдствіе того, что ча-

сто имъ подвергаешься (содроганіе при пушечной пальбѣ, испугъ вообще и т. д.). Конечно, большею частью намъ не удается вполне подавить отраженныя движенія (чиханіе, кашель), и эта неудача бываетъ тѣмъ чаще, чѣмъ сильнѣе возбужденное состояніе чувствительнаго волокна. Тутъ мы имѣемъ мѣру для измѣренія силы психическаго импульса до выхода его изъ проводящихъ аппаратовъ и обращенія въ мышечную дѣятельность.

§ 13. Во всѣхъ рефлекторныхъ явленіяхъ мы замѣчаемъ извѣстную законность. Такъ мы видимъ, что одно или весьма немногія возбужденныя чувствительныя волокна всегда возбуждаютъ большее число двигательныхъ волоконъ; напр. при кашлѣ отъ ограниченнаго раздраженія слизистой оболочки дыхательнаго горла приходятъ въ движеніе цѣлыя мышечныя группы. Причина этого, во всякомъ случаѣ, заключается въ томъ, что одна чувствительная клѣточка спиннаго мозга общается со многими двигательными клѣточками. Изъ того, что за извѣстными раздраженіями всегда слѣдуютъ извѣстныя движенія, именно движенія мышечныхъ группъ, принадлежащихъ къ раздражаемому мѣсту, или близкимъ къ нему, очевидно, что соединеніе клѣточекъ въ спинномъ мозгу всегда совершается сперва между чувствительными и двигательными клѣточками одной и той же части тѣла, вслѣдствіе чего движенія и получаютъ характеръ цѣлесообразности (кашель для удаленія раздражающаго предмета). Къ тому же чувствительныя клѣточки прежде всего сообщаются съ двигательными клѣточками той же *стороны* (тѣла), почему спящій чловѣкъ всегда поднимаетъ прежде руку той стороны, на которую напр. сѣла муха; только въ томъ случаѣ, когда это невозможно, поднимается другая рука. Дальнѣйшее характерное свойство отраженныхъ движеній состоитъ въ ихъ урывистомъ появленіи, вслѣдствіе чего движеніе получаетъ сходство съ судорожнымъ сокращеніемъ мышцъ (кашель, чиханіе). При продолжительномъ раздраженіи возбужденіе можетъ распространиться на очень многія двигательныя клѣточки спиннаго мозга, такъ-что происходятъ общія судороги. Вообще эта передача совершается легче у дѣтей и нѣжныхъ особъ, чѣмъ у взрослыхъ и крѣпкихъ людей, и повидимому психическая и тѣлесная слабость играютъ здѣсь одинаковую роль.

Но и въ ослабленномъ тѣлѣ сильная душа долгое время въ состояніи подавлять отраженныя движенія (человѣкъ мужественный напр. не дрожитъ). Люди пожилые обнаруживаютъ, при пониженіи вообще чувствительности, и меньшую склонность къ отраженнымъ движеніямъ; также и рефлексы, принадлежащіе къ растительной сферѣ, совершаются медленно (темпераменты). Наибольшую способность производить рефлексы представляютъ нервы кожи и слизистыхъ оболочекъ.

Первыя движенія новорожденныхъ все должны быть причислены къ чисто отраженнымъ движеніямъ; но господство рефлексовъ въ нѣкоторыхъ нервныхъ областяхъ продолжается весьма короткое время, такъ-какъ вслѣдствіе безостановочно дѣйствующихъ внѣшнихъ раздраженій очень скоро возникаютъ *стремленія*, хотя сначала и весьма слабыя и темныя.

Мы должны напомнить здѣсь, что тѣ же самыя явленія, вызываемыя возбужденнымъ чувствительнымъ волокномъ въ видѣ рефлекторныхъ, могутъ быть вызваны и непосредственно чисто психическимъ возбужденіемъ. Такъ напр. раздраженіе слизистой оболочки желудка и представленіе отвратительныхъ вещей производятъ рвоту; щекотка и забавные рассказы одинаково возбуждаютъ смѣхъ и т. д. Съ другой же стороны чисто психическія возбужденія совершенно противоположнаго характера, если только они достигли надлежащей степени силы, могутъ также вызывать одинаковыя рефлекторныя явленія: человѣкъ плачетъ съ печали и съ радости, смѣется съ веселья и при высшей степени отчаянія, дрожитъ отъ ужаса и отъ желанія вступить въ борьбу. Хотя намъ и неизвѣстны проводящіе пути для отраженныхъ движеній, наступающихъ вслѣдствіе представленій, однако же изъ только что приведенныхъ явленій достаточно очевидно, что сильное психическое возбужденіе, независимо отъ его содержанія, дѣйствуетъ прямо на двигательныя начальныя кѣточки головного мозга и приводитъ въ движеніе извѣстныя мышечныя группы. Въ сравненіи съ чрезвычайно субтильными психическими процессами, тѣлесный организмъ нашъ представляетъ грубую машину, нуждающуюся только въ толчкѣ, чтобы начать соотвѣтствующую своему устройству работу, и то лишь по отношенію къ силѣ, а не къ качеству возбуждающаго толчка.— Совершенно необъяснимо до сихъ поръ, почему извѣстные

ряды представлений всегда ведутъ къ опредѣленнымъ рефлекторнымъ явленіямъ. Такъ напр. радость никогда не производитъ боли въ животѣ, страхъ же производить; плакать можно и отъ радости и отъ печали, но никто не засмѣется отъ огорченія, и т. д. При высшей же степени возбужденія, какъ мы уже замѣтили, эти различія исчезаютъ.

Изъ всего сказаннаго о рефлекторныхъ явленіяхъ достаточно ясно видно, до какой степени слѣдуетъ избѣгать у дѣтей всѣхъ внезапныхъ, сильныхъ, долго продолжающихся чувственныхъ и психическихъ возбужденій.

Для человѣка посредствующимъ органомъ между сознательной чувствующей и двигающей дѣятельности мы считаемъ клѣточки головного мозга; но у животныхъ мы находимъ, что и клѣточки спинного мозга имѣютъ прямое отношеніе къ душѣ. Обезглавленная лягушка отталкиваетъ пинцетку (щипчики), которою ее щиплютъ; если смочить ущипленное мѣсто ѣдкой жидкостью, то лягушка старается стереть ее ногой; а если отрѣзать эту ногу, то лягушка пытается стереть жидкость другою ногою. Этотъ фактъ показываетъ, что лягушка принаправляетъ свои мышечныя движенія къ *роду* раздраженія и *средствамъ*, какими располагаетъ въ данный моментъ, что можетъ быть объяснено только допущеніемъ сознательной, слѣдовательно психической дѣятельности спинного мозга. Если приблизить кусокъ, отрѣзанный отъ живого угря, къ огню, то онъ отгибается отъ огня; но если передъ тѣмъ угорь будетъ наркотизированъ (одуренъ ядовитымъ веществомъ), то онъ сгибается по направленію къ огню, такъ какъ теперь психическаго вліянія не имѣется, и рефлексъ вступаетъ въ свои права. Общій же законъ рефлексовъ тотъ, что возбуждаются двигательные нервы той стороны, на какой лежатъ возбуждаемые чувствительные нервы. Чѣмъ ниже степень организаціи животнаго, тѣмъ рѣшительнѣе выступаетъ эта самостоятельность спинного мозга; у болѣе низкихъ классовъ животныхъ психическая дѣятельность повидимому связана со всею системою нервныхъ клѣточекъ, такъ что головной и спинной мозги уже не имѣютъ значенія центральныхъ аппаратовъ. У самыхъ низшихъ животныхъ мы даже вовсе не встрѣчаемъ сосредоточенныхъ нервныхъ клѣточекъ; онѣ распределены по всему организму. Этимъ и объясняется

живучесть и восстановительная способность особей при поврежденіи ихъ и разрѣзываніи на куски. — Слѣдовательно нервная система, въ своемъ характерѣ, сообразуется съ требованіями души, и у человѣка она представляетъ наибольшее сосредоточеніе.

§ 14. Доказавъ, что условія всякой психической дѣятельности, именно превращеніе матеріальныхъ раздраженій (возбужденія) въ психическое явленіе (ощущеніе), и превращеніе психическихъ раздраженій (возбужденія) въ матеріальное явленіе (движеніе), находятся въ необходимой зависимости отъ матеріальныхъ частицъ головного мозга, мы должны ближе ознакомиться съ головнымъ мозгомъ и его отправлениями.

Рис 7.



a. Большой мозгъ; *b.* малый мозгъ; *c.* продолговатый мозгъ; *A.* мозолистое тѣло; *d.* начало спинного мозга. 1. обонятельный нервъ; 2. глазъ съ зрительнымъ нервомъ; 3. личной нервъ; 4. язычно-глоточный нервъ.

Какъ уже сказано, мозгъ состоитъ изъ бѣлаго и сѣраго вещества: нервныхъ трубокъ (проводниковъ возбужденія) и нервныхъ клѣтокъ; послѣднія распадаются на преобразующіе

апараты (двигательныя, начальныя, и чувствительныя, конечныя, клѣточки) и клѣтки, просто переносящія возбужденіе съ однихъ нервовъ на другіе (рефлексы, насколько они происходятъ въ самомъ головномъ мозгѣ). Такъ-какъ къ каждой начальной и конечной клѣточкѣ направляется соответствующая нервная трубка, то сѣрое вещество содержитъ и клѣточки, и трубки. Большой мозгъ раздѣляется продольною щелью на двѣ симметрическія боковыя половины, *полушарія*. Щель эта сверху проникаетъ въ глубину, не достигая однако же основанія мозга, такъ-что полушарія здѣсь сообщаются между собой. Сѣрое вещество съ своими клѣточками находится отчасти на поверхности полушарій, въ видѣ слоя, составленнаго изъ извилинъ, напоминающихъ книжку, отчасти въ глубинѣ мозга въ формѣ клѣточныхъ группъ различной величины; въ срединѣ же масса полушарій состоитъ изъ бѣлаго вещества. Всѣ клѣточки сѣраго вещества непосредственно соединяются между собою помощію множества отростковъ; сообщеніе между отдаленными клѣточками, а именно между клѣточками на поверхности полушарій и клѣточными группами, находящимися въ глубинѣ мозга, достигается помощію проводящихъ трубокъ бѣлаго вещества. Вообще въ послѣднемъ мы отличаемъ три класса различныхъ пучковъ волоконъ: двигательныя и чувствительныя волокна спинного мозга, идущія, послѣ вступленія своего въ головной мозгъ, къ различнымъ отдѣламъ сѣраго вещества; двигательныя и чувствительныя волокна нервовъ головного мозга, также выходящія или оканчивающіяся на различныхъ мѣстахъ сѣраго вещества, и наконецъ уже упомянутыя проводящія волокна, связывающія различныя системы клѣтокъ.

Въ виду такого распредѣленія элементовъ мозга возникаетъ вопросъ: гдѣ находятся преобразующія клѣтки входящихъ и выходящихъ изъ мозга нервныхъ волоконъ, и какъ далеко простирается ихъ функція? другими словами: какія физическія и психическія способности утрачиваются съ разрушеніемъ этихъ клѣтокъ? Хотя и утверждали, что двигательныя начальныя клѣтки будто бы всегда больше, чѣмъ чувствительныя конечныя (клѣтки ощущенія), однако же для анатомическаго различенія этихъ клѣтокъ наши теперешнія знанія вовсе недостаточны, и такимъ образомъ собственно

не было бы никакой возможности отвѣчать на вторую часть вопроса, еслибы нѣкоторыя данныя не показали намъ, что извѣстныя клѣточные группы стоятъ въ тѣсной связи съ извѣстными процессами движенія и ощущенія. Данныя эти почерпнуты отчасти изъ сравнительной анатоміи, отчасти изъ слѣдующихъ двухъ источниковъ: изъ разрушеній, которыя производились на различныхъ частяхъ мозга живыхъ животныхъ, послѣ чего наблюдались послѣдствія этихъ разрушеній; затѣмъ изъ вскрытій, т. е. изслѣдованія мозга людей, представлявшихъ при жизни рѣзкія расстройства нервной или психической системы. Опыты надъ животными, вслѣдствіе насилій, глубоко потрясавшихъ всю нервную систему, дали не много результатовъ, по которымъ бы можно было судить о функціяхъ отдѣльныхъ клѣточныхъ группъ; вскрытія человеческого мозга повели въ этомъ отношеніи нѣсколько дальше; но вообще дали также не очень много несомнѣнныхъ выводовъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что тѣ преобразующія клѣточки, нервныя волокна которыхъ идутъ къ однороднымъ мышечнымъ группамъ, или же приходятъ изъ смежныхъ чувствительныхъ областей или изъ отдѣльныхъ органовъ чувствъ, расположены въ мозгу рядомъ другъ съ другомъ; несомнѣнно далѣе, что разрушеніе всѣхъ нервныхъ трубокъ, принадлежащихъ какому-либо двигательному или чувствительному нерву, произойдетъ ли это разрушеніе трубокъ въ мозгу, или внѣ послѣдняго, имѣетъ слѣдствіемъ полное уничтоженіе движенія или ощущенія, такъ точно какъ и разрушеніе самыхъ клѣточекъ, соответствующихъ этимъ волокнамъ. Несомнѣнно однако и то, что частное уничтоженіе трубокъ или клѣтокъ причиняетъ только частное уничтоженіе (или ослабленіе) движенія или ощущенія.

Прежде чѣмъ идти дальше, мы замѣтимъ, что эти положенія относятся къ ощущенію и движенію, слѣдовательно вообще къ психической дѣятельности, лишь настолько, насколько она непосредственно происходитъ при помощи тѣла и въ тѣлѣ. При этомъ мы пока оставимъ въ сторонѣ вопросъ: *идутъ* въ мозгу находятся преобразующія клѣточки? Но между такого рода, какъ мы можемъ назвать, психически-матеріальною дѣятельностію и чисто психическою, какою она является во всѣхъ процессахъ мышленія, мы должны дѣлать различіе. Гдѣ

же происходитъ эта чисто психическая дѣятельность? Физиологія, опираясь на достаточныя данныя, учитъ, что *сѣрое вещество*, имѣющееся на поверхности полушарій, стоитъ въ самомъ прямомъ отношеніи къ психической дѣятельности; давленіе на эту часть мозга производитъ потерю сознанія; атрофія этой части мозга — умственную слабость, и проч. Это заставляетъ насъ, прежде всего, двигательныя и чувствительныя (преобразующіе) аппараты искать главнымъ образомъ, если не исключительно, въ сѣромъ веществѣ. Этимъ предположеніемъ, однако, объясняется только прекращеніе или ослабленіе движенія и ощущенія при заболѣваніи или атрофіи сѣраго вещества, но ничего больше.

Вотъ что до сихъ поръ извѣстно о зависимости чисто психической дѣятельности отъ мозга. Доказано, что нѣтъ части мозга, ненормальность которой не влекла бы иногда за собой нарушенія душевной дѣятельности; но также нѣтъ и части, ненормальности которой непременно нарушили бы душевную дѣятельность. Даже потеря цѣлаго полушарія переносится животнымъ и человѣкомъ безъ нарушенія нормальной дѣятельности. Вполнѣ опровергнуто также мнѣніе, будто опредѣленныя психическія расстройства неизбежны вслѣдствіе заболѣванія извѣстныхъ частей мозга; вообще нѣтъ доказательствъ того, чтобы опредѣленныя душевныя дѣятельности были связаны съ опредѣленными частями мозга. Это приводитъ насъ къ тому заключенію, что мысли не могутъ находиться въ мозговыхъ клѣточкахъ, что мыслительные процессы возникаютъ не внутри ихъ; иначе при разрушеніи извѣстныхъ отдѣловъ мозга всегда уничтожались бы и соотвѣтствующія психическія функціи. Физиологія до сихъ поръ тщетно искала мѣсто памяти, силы сужденія и пр.

Такимъ образомъ для чисто психической дѣятельности мы не находимъ органовъ въ мозгу, и знанія наши пока ограничиваются только упомянутыми преобразующими аппаратами двигательнаго и чувствительнаго характера, и ихъ пространственнымъ расположеніемъ по сходству отправленій, по сходству функцій; несомнѣнно также, какъ мы видѣли, что главнымъ мѣстомъ психической дѣятельности служитъ сѣрое вещество полушарій. Но не представляютъ ли клѣточные группы, лежащія въ глубинѣ мозга, тоже психическіе органы, и ка-

ковы вообще отправленія этихъ группъ, при ненормальности которыхъ также наблюдались существенныя умственныя разстройства, — все это еще не рѣшено; вѣроятно тутъ же, въ глубинѣ мозга, расположены и рефлекторныя клѣточки головного мозга.

§ 15. Послѣ всего сказаннаго, нашей задачей становится изслѣдовать, какая область дѣятельности приходится на долю преобразующихъ клѣточекъ, какимъ образомъ онѣ участвуютъ при психически-матеріальныхъ процессахъ, и участвуютъ ли дѣйствительно, и какова ихъ роль при чисто психическихъ процессахъ.

Въ каждой преобразующей клѣточкѣ вступаютъ въ непосредственную связь между собою матеріальные и психическіе элементы: здѣсь душа пространственно связывается съ матеріей, такъ-какъ точки приложенія для психическаго возбужденія пространственно различны, соотвѣтственно распредѣленію двигательныхъ клѣточекъ; осязающіе фокусы также различны, соотвѣтственно распредѣленію чувствительныхъ клѣточекъ.

Какимъ образомъ происходитъ связь между матеріальнымъ и психическимъ, мы въ настоящее время вовсе не знаемъ; намъ неизвѣстно, какого рода и вида соприкасающіеся между собою матеріальные и психическіе элементы, какіе изъ нихъ обоихъ преобладаютъ, т. е. какимъ принадлежитъ бѣльшая доля въ актѣ преобразованія, т. е. если они участвуютъ въ немъ не въ равной мѣрѣ. Понятно, что при этомъ незнакомствѣ съ элементами преобразованія мы ничего не можемъ знать и о самомъ процессѣ преобразованія; мы не знаемъ, какъ возбужденное состояніе чувствительнаго волокна, достигающее чувствительной клѣточки, внутри ея переходитъ въ психическій элементъ; также не знаемъ ничего о передачѣ психическаго возбужденнаго состоянія, достигшаго двигательной клѣточки, съ психическаго на матеріальный элементъ. Конечно, рѣшительное значеніе имѣетъ тутъ матеріальная основа соединенія психическаго съ физическимъ, именно клѣточка, такъ-какъ съ ея уничтоженіемъ психическій элементъ теряетъ всякую связь съ матеріальнымъ міромъ.

Мы не будемъ здѣсь рѣшать, какой характеръ долженъ быть приданъ этимъ психическимъ элементамъ; замѣтимъ только, что сообразно законамъ фізіологіи ихъ можно при-

нять за психическія начала (душевные основы), и можно съ достовѣрностію предполагать, что при разрушеніи какой-нибудь чувствительной клѣточки должны исчезнуть и принадлежащіе ей элементы представленія. Душа только соприкасается съ матеріею, и не можетъ быть рѣчи объ ея частномъ разрушеніи; можетъ быть только частное устраненіе ея отъ соприкосновенія съ матеріею. При этомъ взглядѣ вполне объяснимо, почему недостаточное развитіе сѣраго вещества полушарій имѣетъ слѣдствіемъ умственную слабость: психическое развитіе опирается на внѣшнія раздраженія, а они доставляются въ этомъ случаѣ недостаточно; также понятно, почему для души, развитой до извѣстной степени, частное разрушеніе сѣраго вещества можетъ остаться безъ послѣдствій и вліянія. Но мы не знаемъ, до чего должно дойти это разрушеніе, чтобы произвести разъединеніе остальныхъ, оставшихся въ связи психическихъ элементовъ (смерть); вообще мы не можемъ дать объясненія, почему при какомъ бы то ни было страданіи тѣла всѣ психическіе элементы принуждены бываютъ разлучиться съ матеріею именно въ данное время. Это разлученіе происходитъ быстро или медленно, но никогда не можетъ произойти мгновенно, т. е. никогда всѣ психическіе элементы вдругъ не могутъ разлучиться съ тѣломъ. Въ нормальномъ, здоровомъ тѣлѣ отношеніе психическихъ элементовъ къ матеріи, въ границахъ, опредѣляемыхъ конечными и начальными клѣточками, должно быть опредѣленное, неизмѣнное; но какъ отъ первичныхъ страданій мозга, такъ и отъ всѣхъ патологическихъ условій, вовлекающихъ мозгъ въ страданіе, отношеніе это можетъ измѣниться (напр. переполненіе кровью или недостатокъ крови въ мозгу по различнымъ причинамъ; кровоизліянія внутрь мозга, разнаго рода измѣненія крови, лихорадка, сотрясеніе мозга и проч.). Измѣненіе сказывается двоякимъ образомъ: ненормальнымъ состояніемъ психической дѣятельности и ослабленіемъ (или уничтоженіемъ) сознанія. Ненормальность психической дѣятельности тотчасъ возвращается къ нормѣ, когда исчезнутъ болѣзнетворныя причины, или же когда съ приближеніемъ смерти, съ одной стороны, освободится такъ много психическихъ элементовъ отъ тѣлеснаго вещества, что патологическое вліяніе послѣдняго уже не въ состояніи больше нарушать

психическую дѣятельность, — съ другой же стороны все-таки еще столько психическихъ элементовъ находятся въ связи съ тѣломъ, что смерть не наступила вполнѣ (проясненіе сознанія у бредящихъ во время умирающаго). Если матеріальное разстройство продолжительно, то наступаютъ и продолжительныя психическія разстройства, такъ называемыя душевныя болѣзни. При этомъ всегда можно еще ожидать, что при устраненіи разстройства, вслѣдствіе выздоровленія или во время смерти, душа будетъ опять нормально совершать свои отправленія; но можно ли ожидать возвращенія къ нормѣ при душевныхъ разстройствахъ, являющихся вслѣдствіе чисто психическихъ причинъ (такова большая часть душевныхъ болѣзней), — это сомнительно. Потеря сознанія наступаетъ, когда измѣненіе психически-матеріальнаго соединенія достигло такой степени, что всякое преобразование матеріальныхъ или психическихъ раздраженій очень затруднено или невозможно (сонъ, безсознательность вслѣдствіе патологическихъ условій). Окончательное разторженіе соединенія — смерть, поэтому, неизбѣжно связано съ безсознательностью, сущность которой именно состоитъ въ томъ, что душа дѣлается нечувствительною къ впечатлѣніямъ этого міра, и для нея становится невозможнымъ проявленіе дѣятельности. Эта безсознательность до тѣхъ поръ оставалась бы слѣдствіемъ смерти, пока душа принуждена была бы пребывать въ области этого матеріальнаго міра.

Послѣ всего сказаннаго незначѣмъ распространяться о томъ, какъ надо смотрѣть на *френологию*. Приведемъ еще нѣсколько замѣчаній объ общихъ отношеніяхъ головного мозга. При изслѣдованіи животнаго и человѣческаго мозга, главнымъ образомъ обращали вниманіе на массу сѣраго вещества полушарій. Послѣдняя зависитъ отъ толщины (глубины) сѣраго слоя и отъ его распространенія по поверхности; это же послѣднее въ свою очередь обусловливается величиною полушарій и глубиной извилинъ, т. е. складокъ, увеличивающихъ собою поверхность. Но такъ-какъ клѣточки и трубки сѣраго вещества, заключенныя въ соединительную ткань, могутъ находиться въ ней въ большемъ или меньшемъ числѣ; какъ, наконецъ, случается и то, что соединительная ткань развивается именно на счетъ этихъ настоящихъ элементовъ

психической жизни, то при изслѣдываніи сѣраго вещества мы должны прибѣгать еще и къ микроскопу. Кромѣ того необходимо взвѣшивать мозгъ и опредѣлить при этомъ какъ абсолютный вѣсъ двухъ сравниваемыхъ мозговъ, такъ и относительный, т. е. ихъ вѣсъ по отношенію къ вѣсу всего тѣла. Всѣ эти изслѣдованія должно дѣлать одновременно и съ одинаковою точностью, иначе критика психической (интеллектуальной) силы существа, которому принадлежитъ мозгъ, будетъ невѣрна. Очевидно, что увеличеніе вѣса и объема мозга можетъ зависѣть отъ умноженія соединительной ткани, отъ выдѣленія воды въ ткань мозга и проч.; большое число глубокихъ извилинъ, при относительной въ то же время тонкости сѣраго вещества и малой величины полушарій, также не имѣетъ значенія, и т. д. Отсюда можно объяснить крайнее противорѣчіе статистическихъ данныхъ объ отношеніи человѣческихъ мозговъ къ степени психическаго развитія; ясно также, какъ рисковано дѣлать заключенія о степени интеллигенціи по образованію и фигурѣ мозга, которая въ добавокъ у живого человѣка весьма неотчетливо передается черепнымъ покровомъ. Но разумѣется само собою, что изъ безчисленныхъ изслѣдованій, для науки получились все-таки нѣкоторые общіе законы, значеніе которыхъ не колеблется отдѣльными исключеніями. Такъ подтвердилось предположеніе, что у животныхъ развитіе полушарій растетъ пропорціонально степени интеллигенціи, и что человѣкъ обладаетъ наиболѣе развитымъ мозгомъ. Относительно человѣческаго мозга можно только утверждать, что вѣсъ его у большинства даровитыхъ людей оказывался нѣсколько больше, чѣмъ средній вѣсъ, но что однако тяжелый (большой) мозгъ не составляетъ необходимаго условія высокой интеллигенціи. Мнѣніе, что высокій лобъ съ развитымъ сводомъ черепа, при нормальности вообще тѣла, указываетъ на немалую долю душевныхъ способностей, можетъ иногда не подтвердиться, хотя вообще оно не лишено основанія. Далѣе, человѣческій мозгъ нельзя назвать абсолютно тяжелѣйшимъ, такъ-какъ мозгъ слона и дельфина тяжелѣе; даже по отношенію къ вѣсу тѣла онъ не самый большой или тяжелый, такъ-какъ въ этомъ отношеніи преимущество остается за мозгомъ нѣкоторыхъ маленькихъ видовъ американскихъ обезьянъ. Отличительные признаки

человѣческаго мозга — большое развитіе полушарій и большое число и глубина извилинъ; по отношенію же къ толщинѣ выходящихъ изъ него нервовъ, человѣческій мозгъ дѣйствительно самый большой между мозгами всѣхъ созданий.

§ 16. *Малый мозгъ* также раздѣленъ на два полушарія и состоитъ изъ бѣлаго и сѣраго вещества; онъ соединяется съ нижнею частью большого мозга, а посредствомъ такъ называемаго продолговатаго мозга — со спиннымъ. Малый мозгъ не имѣетъ никакого отношенія къ чувствительности и психическимъ отправленіямъ; при его разрушеніи становится замѣтнымъ только отсутствіе единства въ движеніяхъ мышечныхъ группъ, особенно мышцъ ходьбы, почему малый мозгъ признали пока только <чисто двигательнымъ мозговымъ аппаратомъ>. — Мы должны сказать еще нѣсколько словъ о переходящей въ малый мозгъ, верхней, конически расширенной части спинного мозга, о такъ называемомъ *продолговатомъ* мозгѣ; ибо онъ, по своимъ отправленіямъ, отличается нѣкоторыми особенностями какъ отъ спинного, такъ и отъ большого и малаго мозга. Двигательные и чувствительные проводящіе пути (нервы) входятъ здѣсь въ разнообразныя сообщенія съ другими системами, почему продолговатый мозгъ является центральнымъ фокусомъ рефлекторныхъ явленій; для животныхъ обезглавленныхъ, но сохранившихъ продолговатый мозгъ, послѣдній служитъ исходною точкою произвольныхъ движеній; у человѣка и животныхъ дыханіе и дѣятельность сердца въ такой сильной зависимости отъ продолговатаго мозга, что разрушеніе его причиняетъ почти мгновенную смерть (уколъ животнаго въ затылокъ). Продолговатый мозгъ дѣлаетъ возможною одновременную дѣятельность многихъ расположенныхъ симметрично на обѣихъ половинахъ тѣла мышцъ и мышечныхъ группъ, такъ напр. движенія органовъ рѣчи, мимическія движенія личныхъ мышцъ (рефлекторно), смыканіе вѣкъ (рефлекторно) и отчасти глотаніе (рефлекторная дѣятельность мышцъ нѣба и глотки); животныя же, не имѣющія соответствующей части продолговатаго мозга, не имѣютъ игры физиономіи. Наконецъ продолговатый мозгъ — посредствующее звено всѣхъ распространенныхъ рефлекторныхъ судорогъ.

Отправленія *узловой нервной системы* еще мало извѣст-

ны, такъ-какъ ихъ трудно изолировать (объединять) при тѣсной связи этой системы съ остальной нервной системой. Периферическіе симпатическіе нервы распространяются въ важнѣйшихъ жизненныхъ органахъ грудной, брюшной и тазовой полостей, и образуютъ здѣсь многія нервныя сплетенія. Одно изъ нихъ, такъ называемое солнечное сплетеніе, лежащее позади желудка, играло прежде большую роль въ сомнамбулизмѣ и животномъ магнетизмѣ. Симпатическіе нервы сопровождаютъ кровеносные сосуды до ихъ тончайшихъ периферическихъ развѣтвленій и вліяютъ на ихъ мышцы (расширеніе и суженіе трубки кровеноснаго сосуда). Прежде признавали за узловатой системой почти полную независимость отъ головного и спинного мозга; однако теперь болѣе и болѣе отказываются отъ такого взгляда. Самостоятельною способностью ощущенія симпатическій нервъ вѣроятно не обладаетъ; но такъ-какъ онъ соединяется съ черепно-спинной системой, то можетъ участвовать въ образованіи ощущеній. Несмотря на эту связь симпатическаго нерва съ черепно-спинной системой, полагаютъ, что въ двигательномъ отношеніи онъ независимъ или самостоятеленъ. Такъ напр. вырѣзанное сердце лягушки, обладающее многими узловыми нервными клѣточками, расположенными въ его мышечномъ веществѣ, продолжаетъ биться правильно въ теченіе нѣсколькихъ часовъ и даже дней. Вообще волокна симпатической системы совершенно внѣ вліянія нашей воли, и потому мы приписываемъ узловымъ клѣткамъ самостоятельную способность (импульсъ) производить движеніе. Но не исходитъ ли всетаки двигательная сила симпатическихъ узловъ первоначально отъ головного (и спиннаго) мозга, — это еще не рѣшено.

ТРЕТІЙ ОТДѢЛЪ.

Органы внѣшнихъ чувствъ и ихъ ощущенія.

§ 17. Ощущенія вообще распадаются на такія, которыя возникаютъ чрезъ посредство органовъ чувствъ: *глаза, уха,*

кожи (т. е. осязательныхъ тѣлецъ ея), *носа* и *языка*, и на такіе, которые возникаютъ при участіи просто чувствительныхъ нервовъ, не имѣющихъ особыхъ органовъ чувствъ и распространяющихся въ кожѣ, костяхъ, слизистыхъ оболочкахъ, мышцахъ и железахъ. Всѣ органы чувствъ знакомятъ насъ съ внѣшнимъ міромъ, и ощущенія, происходящія при посредствѣ ихъ, имѣютъ не только различную силу, но и въ высшей степени разнообразны по качеству (напр. свѣтъ можетъ быть слабый, сильный, красный, бѣлый и проч.); чисто же чувствительные нервы указываютъ намъ только на состояніе нашего собственнаго тѣла; ощущенія эти темны, неясны, хотя могутъ имѣть различную силу, высшая степень которой выражается болью.

Уже бѣглый взглядъ на *глазъ* показываетъ, до какой степени природа позаботилась защитить этотъ благородный органъ при его, по необходимости, открытомъ положеніи. Сверху онъ защищенъ выступомъ лба, снизу надвигается скуловая кость; самое глазное яблоко занимаетъ полость глазницы, которая въ видѣ четырехсторонней костной пирамиды простирается назадъ и внутрь, такъ-что обѣ пирамиды, достаточно продолженныя, пересѣклись бы внутри черепа подъ острымъ угломъ. Мягкая жировая оболочка выстилаетъ глазницу и окружаетъ глазное яблоко, котораго положеніе и движеніе опредѣляется шестью *глазными мышцами*, начинающимися внутри глазницы и прикрѣпленными къ наружной поверхности глазного яблока. Непосредственно снаружи глазъ защищается *отками*, въ которыхъ самая важная часть хрящи, т. е. эластическія выпуклыя хрящевыя пластинки, опредѣляющія собою форму вѣка. Передній край ихъ усаженъ рѣсницами и имѣетъ салыныя железки, которыми отдѣляется жидкій жиръ чрезъ отверстія, находящіяся на краѣ вѣка. Для отдѣленія слезъ служитъ *слезная железа*, лежащая за верхнимъ вѣкомъ, въ верхнемъ наружномъ углу глаза; она открывается вовнутрь многими маленькими отверстіями, чрезъ которыя слезы вытекаютъ на глазное яблоко. Отдѣленіе слезъ постоянно, но незначительно, и вмѣстѣ съ жиромъ, о которомъ упомянуто, поддерживаетъ влажность глазного яблока, чѣмъ обусловливается прозрачность роговой оболочки глаза и возможность смыканія вѣкъ. *Слезы* содержатъ только 2 — 3% твердыхъ

составныхъ частей, преимущественно поваренной соли, чѣмъ и объясняется соленый вкусъ слезъ. Удаленіе слезъ происходитъ чрезъ тонкій каналъ, находящійся въ нижнемъ вѣкѣ и проходящій въ носъ; отверстіе этого канала замѣтно въ видѣ маленькой точки на нижнемъ вѣкѣ (во внутреннемъ углу глаза).

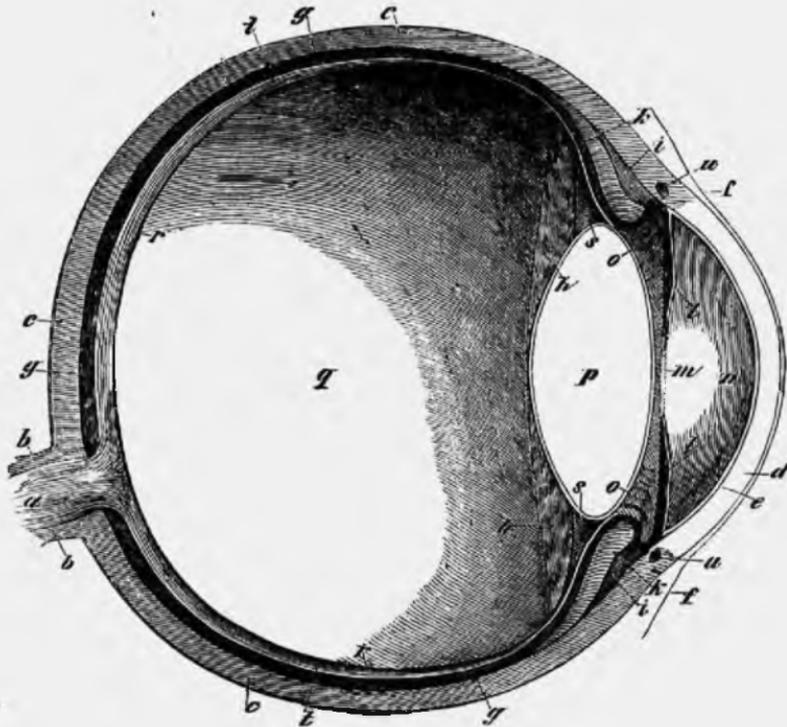
Шесть *глазныхъ мышцъ* управляютъ нормальнымъ положеніемъ глазныхъ яблокъ, т. е. одинаковымъ направленіемъ ихъ на разсматриваемый предметъ. При болѣзненномъ сокращеніи (укороченіи) одной или многихъ изъ этихъ мышцъ происходитъ неправильное положеніе глазъ относительно другъ друга, такъ-что напр. одинъ глазъ смотритъ вовнутрь, а другой внаружѣ (*косоглазіе*). Причины такой неправильной дѣятельности мышцъ могутъ быть весьма разнообразны. Появляющееся въ дѣтствѣ (но не раньше 6 мѣсяцевъ отъ рожденія) косоглазіе сначала обыкновенно бываетъ только мгновеннымъ или продолжающимся очень короткое время; хотя начало его можетъ зависѣть отъ ребяческаго каприза, однако мнѣніе, будто отъ привычки косоглазіе становится постояннымъ, — большею частью невѣрно.

§ 18. Разсмотримъ теперь глазное яблоко съ его содержаниемъ. Шаровидная форма его опредѣляется самой наружной оболочкой, называемой *фиброзной* или *бѣлочной* (рис. 8, с); она непрозрачна, бѣла, бл. στιща, плотна и бѣдна кровью. Какъ бы вставленнымъ спереди яблока окномъ является *роговая оболочка* (d), сидящая на бѣлочной, какъ часовое стекло. Роговая оболочка вполнѣ прозрачна и гладка, и сквозь нее видна радужная оболочка (l). Глазное яблоко спереди покрывается листкомъ прозрачной слизистой оболочки, богатой сосудами (и потому сильно краснѣющей при воспаленіяхъ), такъ называемой *соединительной оболочкой* (f); на роговую оболочку отъ этого листка переходитъ только слой эпителиальныхъ клѣточекъ. Средину роговой оболочки называютъ переднимъ, самую заднюю точку бѣлочной оболочки — заднимъ полюсомъ глаза, а идеальную линію, соединяющую обѣ точки — *осью глаза*; нѣсколько позади середины этой линіи лежитъ центръ вращенія глаза, остающійся неподвижнымъ при всѣхъ его движеніяхъ.

За роговой оболочкой, какъ циферблатъ за часовымъ сте-

кломъ, находится вертикально протянутая, различно у разныхъ людей окрашенная *радужная оболочка* (ирись, *l*). Узкое пространство между роговой и радужною оболочками наполнено водянистой жидкостью, такъ назыв. *водянистой влагой*. Ирисъ состоитъ изъ тонкихъ клетчатыхъ волоконъ и составляетъ въ своей серединѣ круглое отверстіе: *зрачокъ* (*m*).

Рис. 8



a. Зрительный нервъ. *b.* Влагалище зрительнаго нерва. *c.* Бѣлочная оболочка. *d.* Роговая оболочка. *f.* Соединительная оболочка. *g.* Сосудистая оболочка. *l.* Радужная оболочка (ирись). *m.* Зрачокъ. *p.* Хрусталикъ. *q.* Стекловидное тѣло. *t.* Сѣтчатка или нервная оболочка (ретиνα).

Темный цвѣтъ зрачка зависитъ частью отъ поглощенія свѣта глазомъ, частью отъ особеннаго преломленія лучей, выходящихъ изъ глаза. На задней поверхности приса лежитъ слой черныхъ, пигментныхъ клѣточекъ, которыя, просвѣчивая сквозь ткань ириса, придаютъ ему голубой (темно-или свѣтло-голубой) цвѣтъ. Такъ-какъ въ самой ткани ириса только посте-

ленно отлагаются окрашенные пигментныя клѣточки, опредѣляющія окончательно цвѣтъ ириса, то цвѣтъ глазъ съ годами измѣняется; новорожденныя же дѣти всѣ имѣютъ голубоватыя глаза. — На зрачковомъ краѣ ириса лежатъ нѣжныя круговыя волокна, суживающія зрачки при своемъ сокращеніи; къ нимъ прикрѣпляются лучевыя волокна, начинающіяся отъ круговыхъ, какъ спицы колеса; при сокращеніи своемъ они расширяютъ зрачокъ. Круговыя волокна ириса управляются нервомъ, идущимъ изъ головного мозга; лучевыя же управляются симпатическимъ нервомъ. Поэтому въ юности, когда растительная дѣятельность организма, т. е. симпатическая нервная система, преобладаетъ, вліяніе симпатическаго нерва на ирисъ сильнѣе, чѣмъ вліяніе системы головного мозга, и зрачокъ относительно широкъ; но съ возрастомъ система головного мозга получаетъ перевѣсъ, и зрачокъ становится относительно узкимъ. — Когда свѣтъ проникаетъ въ глазъ и достигаетъ сѣтчатки (*t*), то свѣтовое раздраженіе (т. е. вызванное имъ возбужденіе) распространяется съ сѣтчатки по зрительному нерву, и по немъ (черезъ рефлекторныя клѣтки) въ мозгу на нервъ, управляющій круговыми волокнами ириса, отчего зрачокъ суживается; при отсутствіи же свѣта симпатическій нервъ вступаетъ въ свои права и расширяетъ зрачокъ. Равнымъ образомъ раздраженіе мозга вообще производитъ суженіе зрачка, параличъ мозга — расширение его. Во время агоніи зрачокъ узокъ; въ моментъ смерти, какъ только прекращается отправленіе головного мозга, зрачокъ расширяется, и только чрезъ нѣсколько часовъ возвращается опять къ средней величинѣ.

Непосредственно за зрачкомъ находится *хрусталикъ* (*p*), чечевицеобразное, вполне прозрачное, и потому невидимое снаружи тѣло. Если хрусталикъ, вслѣдствіе болѣзненныхъ процессовъ, мутнѣетъ, то эта муть является въ видѣ сѣрыхъ полосъ или пятенъ въ зрачкѣ или, вѣрнѣе сказать, тотчасъ позади зрачка (катаракта, излечимая посредствомъ удаленія болѣзненно-измѣненнаго хрусталика).

Наибольшее пространство внутри глазнаго яблока занимаетъ *стекловидное тѣло* (*q*), начинающееся тотчасъ за хрусталикомъ; это прозрачная, на студень похожая, шаровидная, масса, придающая полноту и напряженіе всему глазному

яблоку. Она окружается тремя оболочками, которыя, считая изнутри кнаружѣ, слѣдуютъ такъ: сѣтчатка, сосудистая оболочка и уже названная выше фиброзная оболочка.

Сѣтчатка (*t*) состоитъ изъ волоконъ зрительнаго нерва и связанныхъ концами этихъ волоконъ нервныхъ преобразующихъ аппаратовъ. Зрительный нервъ, выйдя изъ мозга, входитъ сзади въ глазницу и затѣмъ въ глазное яблоко, продвигая для этого фиброзную и сосудистую оболочки, нѣсколько кнутри отъ задняго полюса глаза. Волокна зрительнаго нерва распространяются отъ мѣста его входа, какъ радиусы, по внутренней поверхности глазного яблока, между сосудистой оболочкой и стекловиднымъ тѣломъ, окружая это послѣднее сзади и съ боковъ впередъ почти до хрусталика. Волокна эти находятся въ связи съ *тонкими нервными элементами*, которые однако обращены не впередъ, къ проникающимъ въ глазъ свѣтовымъ лучамъ, какъ можно было бы ожидать, а лежатъ за волокнами зрительнаго нерва и составляютъ наружные слои сѣтчатки. Они начинаются на окружности входа зрительнаго нерва и составляютъ собственно воспринимающіе свѣтъ органы, между тѣмъ какъ самыя волокна зрительнаго нерва вполнѣ слѣпы. Поэтому мы ничего не видимъ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ входитъ зрительный нервъ, и это можно доказать опытомъ; что мы обыкновенно не замѣчаемъ этотъ неизбѣжный пробѣлъ въ полѣ зрѣнія, можно объяснить не физиологически, а только тѣмъ, что недостающее дополняется психически, соотвѣтственно общему характеру впечатлѣнія, получаемого въ данный моментъ сѣтчаткой. Изъ опыта извѣстно, что и во многихъ другихъ случаяхъ, напр. при употребленіи стереоскопа, дѣятельность духа исправляетъ погрѣшности нашихъ чувственныхъ впечатлѣній. Что зрительныя впечатлѣнія происходятъ при посредствѣ не волоконъ зрительнаго нерва, а лежащихъ позади ихъ нервныхъ элементовъ, это можно заключить также изъ того, что при нѣкоторыхъ условіяхъ мы можемъ видѣть въ собственномъ нашемъ глазѣ кровеносные сосуды, сопровождающіе волокна зрительнаго нерва.

Расположенные позади волоконъ зрительнаго нерва *нервные элементы* состоятъ изъ нѣсколькихъ, стоящихъ между собою въ связи, микроскопическихъ слоевъ различнаго строе-

нія. Самый наружный, т. е. самый задній изъ нихъ, лежащій на сосудистой оболочкѣ, составленъ изъ тонкихъ трубчатыхъ формаций, въ 0,0008 до 0,003 линій въ діаметрѣ. Это и есть органы, воспринимающіе свѣтотыя волны, которыя слѣдовательно уже прошли чрезъ слой волоконъ зрительнаго нерва и чрезъ передніе слои преобразующихъ элементовъ, не производя никакого дѣйствія. Что именно дѣлаютъ эти элементы способными къ воспріятію свѣтовыхъ волнъ, т. е. къ перенесенію на нихъ движенія этихъ волнъ, и какаго рода процессъ возбужденія, происходящій въ нихъ и во всѣхъ предшествующихъ преобразующихъ элементахъ, до перехода на волокно зрительнаго нерва,—все это, какъ мы уже замѣтили, намъ пока неизвѣстно.—По волокнамъ сѣтчатки и зрительному нерву возбужденное состояніе каждаго отдѣльнаго ощущающаго элемента проводится, изолированнымъ, къ конечнымъ клѣточкамъ въ корковомъ слое мозга, гдѣ оно переходитъ въ психическое возбужденіе; изъ такихъ-то единичныхъ возбужденій душа составляетъ себѣ «образъ» (т. е. полное изображеніе видимаго предмета). Если только-что упомянутый переходъ затрудненъ невнимательностью или другими психическими возбужденіями, то мы не видимъ предмета, хотя образъ его и рисуется на сѣтчаткѣ. Если же психическое возбужденіе послѣдовало, хотя и въ степени слишкомъ слабой, для того чтобы, рядомъ съ болѣе сильнымъ возбужденіемъ, вступить въ свои права: то возможно, что, по прекращеніи послѣдняго, это слабое возбужденіе все-таки будетъ сознано.

Мы упомянули выше объ ощущающихъ свѣтъ элементахъ сѣтчатки (такъ наз. чувствительныхъ точкахъ), которыя служатъ орудіемъ *пространственному чувству* глаза, познаванію *величины*. Мы опредѣляемъ величину видимаго предмета по числу чувствительныхъ точекъ, затронутыхъ свѣтовыми лучами, посылаемыми въ нашъ глазъ предметомъ. Если возбуждается только одна чувствительная точка (напр. очень далекой звѣздой), то получается свѣтовое впечатлѣніе точки; образъ видимаго предмета можетъ касаться даже только извѣстной части чувствительной точки, и все-таки можетъ быть ощущаемъ, смотря по прирожденной силѣ зрѣнія и степени привычки. Если образы двухъ предметовъ падаютъ вполнѣ или отчасти

на одинъ чувствительный элементъ, то они сливаются въ одинъ неясный образъ (листья дерева, колосья въ полѣ на пзвѣстномъ разстоянїи).

Вблизи задняго полюса глаза, сѣтчатка обладаетъ небольшимъ мѣстомъ, на которомъ изъ упомянутыхъ выше трубчатыхъ элементовъ находятся только большіе, соединяющіеся съ волокнами зрительнаго нерва не впереди, а въ стороны. Этою частью сѣтчатки мы видимъ всего острѣе, и находящіяся въ ней элементы и должно считать собственно воспринимающими свѣтъ. Проведенная сюда отъ середины роговой оболочки линія называется *зрительною осью*, которая слѣдовательно нѣсколько уклоняется отъ *глазной оси*. Если мы хотимъ точно рассмотреть предметъ (фиксировать его), то мы ставимъ наши глаза всегда такъ, чтобы зрительныя оси, продолженныя снаружѣ, пересѣклись на предметъ. Только въ такомъ случаѣ образы предмета падаютъ въ обоихъ глазахъ на то же мѣсто наиболѣе остраго зрѣнїя, отчего предметъ видится просто (не вдвойнѣ) и отчетливо. Такъ-какъ у новорожденнаго дитяти нѣтъ этого мѣста, — оно развивается лишь постепенно, — то дитя еще не фиксируетъ (не смотритъ пристально), а только воспринимаетъ большее или меньшее возбужденіе сѣтчатки бѣльшимъ или меньшимъ количествомъ свѣта; форма предметовъ еще ускользаетъ отъ него.

Сосудистая оболочка (см. рис. 8, *g*), лежащая снаружѣ отъ сѣтчатки, между нею и фиброзной оболочкой, состоитъ изъ рыхлой клѣтчатки, въ которую заключены темныя цвѣтныя (пигментныя) клѣточки и густая сеть сосудовъ, снабжающихъ кровью многочисленныя части глаза. Черныя пигментныя клѣточки поглощаютъ отчасти свѣтъ, прошедшій чрезъ сѣтчатку, т. е. уже исполнившій свою функцію; но у многихъ животныхъ (хищныя, собаки) мы находимъ въ сосудистой оболочкѣ тонкій, гладкій листокъ, отбрасывающій доходящїе до него лучи свѣта обратно къ чувствительнымъ элементамъ сѣтчатки, вслѣдствїе чего зрѣнїе становится возможнымъ при маломъ освѣщенїи, и происходитъ (вслѣдствїе отраженїя свѣта) тотъ огненный, синекрасный цвѣтъ глаза, который прежде объясняли развитїемъ свѣта внутри самаго глаза (такъ называемою фосфоресценціей глаза). Впереди сосудистая оболочка соединяется съ ирисомъ, посылая въ него нервы и сосуды. У особъ, очень

бѣдныхъ пигментомъ, мы находимъ, кромѣ блѣдной кожи и бѣлокурныхъ волосъ, также присъ и сосудистую оболочку безъ пигмента; присъ въ такомъ случаѣ красенъ, вслѣдствіе просвѣчивающихъ кровеносныхъ сосудовъ, а отсутствіе пигмента въ сосудистой оболочкѣ обуславливаетъ большую свѣтлобоязнь такихъ людей (альбиносы и какаракаи).

О самой наружной оболочкѣ, *фиброзной*, слѣдующей за сосудистой, было уже говорено выше.

§ 19. Всѣ лучи, достигающіе отъ какого-либо предмета въ нашъ глазъ, проходятъ сначала чрезъ роговую оболочку и водянистую влагу, и падаютъ на присъ. Многіе изъ нихъ задерживаются присомъ, и только дунавніе на зрачокъ пропикаютъ чрезъ него, идутъ чрезъ хрусталикъ и стекловидное тѣло, и доходятъ до сѣтчатки. Роговая оболочка, водянистая влага, хрусталикъ и стекловидное тѣло дѣйствуютъ вмѣстѣ, какъ стеклянная чечевица, т. е. они преломляютъ лучи, выходящіе изъ всѣхъ точекъ видимаго предмета и проходящіе чрезъ нихъ, и, вслѣдствіе преломленія, лучи эти соединяются снова въ одной точкѣ — фокусѣ. Если фокусы лучей, вышедшихъ отъ всѣхъ точекъ предмета, падаютъ на сѣтчатку, то на ней получится отчетливый, во всѣхъ своихъ частяхъ, образъ видимаго предмета. Но образъ этотъ — соотвѣтственно законамъ преломленія свѣта чечевицами — уменьшенный и обратный; въ немъ вверху то, что въ предметѣ внизу, направо то, что въ предметѣ налѣво. Если же точки соединенія всѣхъ лучей падаютъ не точно на сѣтчатку, а *впереди* или *позади* ея, то на ней получится туманное, неотчетливое изображеніе. Допустимъ, что лучи, выходящіе изъ предмета, будутъ преломляться стеклянной чечевицей и соединяться въ изображеніи на плоскости, поставленной въ нѣкоторомъ разстояніи за чечевицей; изображеніе это будетъ рѣзко, отчетливо только тогда, когда предметъ, чечевица и плоскость будутъ находиться въ извѣстномъ, опредѣленномъ разстояніи другъ отъ друга. Какъ только предметъ удалится отъ чечевицы, лучи его по преломленіи встрѣтятся, не дойдя еще до плоскости; если же предметъ приблизится къ чечевицѣ, то изображеніе его получится за плоскостью; въ обоихъ случаяхъ на самой плоскости будетъ рисоваться неясное изображеніе. Такъ-какъ въ человѣческомъ глазѣ всѣ преломляющія части

образуютъ какъ бы одну чечевицу, а сѣтчатка играетъ роль плоскости, назначенной для принятія изображеній, и обѣ занимаютъ опредѣленное, относительно неизмѣнное положеніе, то слѣдовало бы думать, что каждый предметъ можетъ дать отчетливое изображеніе на сѣтчаткѣ, т. е. быть ясно видимымъ, только на одномъ, извѣстномъ разстояніи отъ глаза; на болѣе же отдаленномъ или близкомъ разстояніи предметъ долженъ бы казаться неяснымъ. Этого, однако, въ дѣйствительности не бываетъ. Мы можемъ читать одинаково хорошо, будетъ ли книга ближе или дальше на нѣсколько дюймовъ сравнительно съ тѣмъ разстояніемъ, на какомъ мы держимъ ее обыкновенно; мы одинаково хорошо различаемъ черты лица, будетъ ли человекъ удаленъ отъ насъ на 2 или 4 шага, и проч. Это зависитъ отъ того, что глазъ обладаетъ способностью соединять въ ясное изображеніе на сѣтчаткѣ не только параллельные лучи свѣта, выходящіе изъ далекихъ предметовъ, но также и расходящіеся лучи, выходящіе изъ близкихъ предметовъ (расходящіеся тѣмъ болѣе, чѣмъ ближе предметъ); глазъ слѣдовательно можетъ приспособляться (акомодироваться) къ различнымъ разстояніямъ. Такая способность *акомодации* основана на возможности увеличивать выпуклость хрусталика по мѣрѣ того, какъ лучи, которые должны быть преломлены, становятся болѣе расходящимися, т. е. рассматриваемые предметы подвигаются ближе. Для этого необходимо сокращеніе извѣстныхъ мышечныхъ волоконъ, дѣйствующихъ на хрусталикъ, необходимо мышечное усиліе; и такъ-какъ кромѣ того, по мѣрѣ приближенія предмета, мы должны болѣе и болѣе внутри сводить зрительную ось, чтобы продолжать фиксировать предметъ, то и въ этомъ направленіи для рассматриванія близкихъ предметовъ требуется мышечное усиліе, т. е. сокращеніе извѣстныхъ мышцъ. Какъ видно можетъ сдѣлаться продолжительное занятіе близкими предметами, даже достаточно освѣщенными, постѣ сказаннаго, не требуетъ объясненія.

Такъ-какъ нормальная преломляющая сила глаза соединяетъ на сѣтчаткѣ параллельные лучи, выходящіе изъ далекихъ предметовъ, безъ помощи напряженія для акомодации, то при смотрѣніи вдаль глазъ находится въ состояніи покоя (прямая польза прогулокъ для зрѣнія). Напряженіе это на-

чинается только при разсматриваніи предметовъ, удаленныхъ отъ глаза на 20 футовъ, такъ-какъ лучи, идущіе отъ нихъ, уже замѣтно расходятся; напряженіе растеть по мѣрѣ приближенія предмета и доходитъ до наибольшей своей силы на разстояніи 5—4 дюймовъ отъ глаза (такъ наз. *ближайшая точка*). Лучи отъ предметовъ еще болѣе близкихъ, хрусталикъ, достигшій уже наибольшей своей выпуклости, не можетъ преломлять такъ, чтобы они соединились на сѣтчаткѣ. Съ возрастомъ хрусталикъ становится жестче, слѣдовательно неподатливѣе; поэтому и способность различать близкіе предметы, напр. напечатанное въ книгѣ, утрачивается, вообще ближайшая точка значительно удаляется отъ глаза (нормальная дальноркость стариковъ).

Итакъ нормальный глазъ можетъ соединять на сѣтчаткѣ лучи предметовъ, находящихся предъ глазомъ, начиная съ безконечнаго разстоянія до разстоянія 5 — 4 дюймовъ; другими словами: нормальная способность аккомодациі простирается до безконечности; *дальнѣйшая* точка яснаго зрѣнія лежитъ въ безконечной дали, ближайшая въ 5—4 дюймахъ передъ глазомъ.

При всемъ томъ мы не въ состояніи видѣть булавку, находящуюся отъ насъ въ 100 футахъ; такъ точно и безчисленное множество звѣздъ недоступны нашему зрѣнію. Это зависитъ отъ слишкомъ малой, въ этихъ случаяхъ, величины *угла зрѣнія*. Именно величина каждаго образа на сѣтчаткѣ зависитъ отъ угла, подъ которымъ пересѣкаются въ хрусталикѣ лучи, выходящіе отъ самыхъ крайнихъ точекъ предмета; а этотъ уголъ въ свою очередь обусловливается величиной предмета и его разстояніемъ отъ глаза. Такъ уголъ, образуемый въ хрусталикѣ лучами, выходящими изъ острія и головки булавки, отдаленной на 100 футовъ, будетъ безконечно малъ, а потому и образъ на сѣтчаткѣ будетъ безконечно малъ, слѣдовательно недоступенъ воспріятію. Итакъ, если разстояніе предмета въ отношеніи къ его размѣрамъ будетъ увеличиваться до такой степени, что уголъ зрѣнія станетъ безконечно малымъ, то предметъ исчезнетъ для насъ, и притомъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ менѣе онъ освѣщенъ и чѣмъ менѣе отчетливо съ самаго начала было его изображеніе на сѣтчаткѣ. Здѣсь надо брать въ расчетъ также фигуру предмета и его

отношеніе ко всему окружающему; такъ черту (полоску) можно узнать на болѣе далекомъ разстояніи, чѣмъ квадратикъ или кругъ того же діаметра; бѣлые предметы на черномъ фонѣ видятся дальше, чѣмъ черные на бѣломъ фонѣ. Следовательно два предмета совершенно различной величины, но видимые подѣ однимъ и тѣмъ же угломъ зрѣнія, должны казаться намъ равными, т. е. давать равныя по величинѣ изображенія на сѣтчаткѣ. Если, не смотря на равенство угловъ зрѣнія, подѣ которыми мы видимъ близкую къ намъ булавку и далекую колокольню, мы не считаемъ оба предмета за равныя по величинѣ, то это основывается на выработанномъ опытомъ познаніи, т. е. на поправкѣ нашего сужденія другими чувствами. Маленькое дитя, не имѣющее еще этого опыта, тянется за луной точно такъ же, какъ за близлежащей игрушкой.

Такъ-какъ уголъ зрѣнія предмета становится тѣмъ меньше, чѣмъ больше удаляется предметъ, то и изображеніе этого предмета на сѣтчаткѣ должно все уменьшаться. На этомъ основаніи дома, улицы, деревья, аллеи, повидимому болѣе сближаются, чѣмъ длиннѣе улица или аллея, т. е. чѣмъ меньше на сѣтчаткѣ становится изображеніе ширины улицы или аллеи (перспектива).

Итакъ ясное зрѣніе на любомъ разстояніи зависитъ отъ рѣзкаго ограниченія изображенія на сѣтчаткѣ, отъ достаточнаго количества свѣта и достаточной величины зрительнаго угла.

§ 20. Нормальныя преломляющія свойства глаза могутъ подвергаться различнымъ уклоненіямъ; самыя распространенныя изъ нихъ суть *дальнозоркость* и *близорукость*.

Дальнозоркость глаза основывается на неспособности его приспособляться (акомодироваться) къ близкимъ предметамъ, между тѣмъ какъ далекіе предметы воспринимаются отчетливо. Преломляющая сила глаза не можетъ быть достаточно увеличена приспособляющимъ усиленіемъ, и на сѣтчаткѣ могутъ соединяться только параллельныя или мало расходящіяся лучи; фокусъ же (точка соединенія) сильнѣе расходящихся, идущихъ отъ близкихъ предметовъ лучей падаетъ за сѣтчатку, отчего на самой сѣтчаткѣ образуется неясное изображеніе. Тогда-какъ нормальный глазъ различаетъ печать средней ве-

личины всего лучше на разстояніи 12—10 дюймовъ, дальнорѣй долженъ держать книгу дальше; но тогда уголь зрѣнія дѣлается слишкомъ малымъ, такъ-что и это не помогаетъ (безъ очковъ). Большею частью дальнорѣкость появляется на 40—50-мъ году жизни вслѣдствіе оплотнѣнія хрусталика (см. выше), и недостатокъ преломляющей способности глаза легко можетъ быть исправленъ выпуклыми очками.

Важнѣе другое уклоненіе — *близорѣкость*. Она основывается на томъ, что глазъ можетъ соединять на сѣтчаткѣ только сильно расходящіеся лучи, между тѣмъ какъ параллельные или малорасходящіеся лучи (т. е. идущіе издали) встрѣчаются, не дойдя еще до сѣтчатки, на которой опять-таки происходитъ лишь неявственное изображеніе. Обыкновенная причина этого состоянія — удлинненіе оптической оси, вслѣдствіе чего сѣтчатка, какъ плоскость, принимающая на себя изображенія предметовъ, лежитъ слишкомъ далеко за преломляющею средою. Итакъ для близорукаго дальнѣйшая точка зрѣнія находится уже не въ безконечной дали, а болѣе или менѣе близко къ глазу, смотря по степени близорѣкости; но и ближайшая точка зрѣнія — такъ-какъ глазъ можетъ соединять на сѣтчаткѣ даже очень расходящіеся лучи — лежитъ ближе, именно на 3—2 дюйма отъ глаза. Близорукими называютъ людей, которые (конечно при отсутствіи другихъ разстройствъ), не могутъ читать печать средней величины на разстояніи 12 дюймовъ; впрочемъ, при незначительной степени близорѣкости и это возможно, но узнать знакомыхъ на улицѣ и проч. затруднительно.

Близорѣкость бываетъ или прирожденная, и въ такомъ случаѣ о ней узнаютъ обыкновенно тогда только, когда дѣти начинаютъ посѣщать школу, или же она развивается позже (болѣе частый случай) между 6 и 15 годами, преимущественно вслѣдствіе слишкомъ раннихъ и слишкомъ усиленныхъ занятій близкими и мелкими предметами. Такъ-какъ этихъ занятій, по неминуемымъ требованіямъ современнаго воспитанія, дѣти избѣгнуть не могутъ, то воспитатель обязанъ по крайней мѣрѣ ограничивать тѣ вредныя вліянія, которыя, какъ показалъ опытъ, существенно способствуютъ развитію близорѣкости, и способствуютъ тѣмъ болѣе, что ихъ *обыкновенно вовсе не признаютъ за вредныя* вліянія. Самыя важныя изъ нихъ

слѣдующія: обученіе чтенію до 7-го года: чтеніе и писаніе на разстояніи болѣе близкомъ, чѣмъ 12 дюймовъ отъ глаза; неправильное устройство школьныхъ скамеекъ, которыя обыкновенно устраиваются для дѣтей разнаго возраста и роста совершенно одинаково, вслѣдствіе чего глаза однихъ слишкомъ близки, другихъ слишкомъ отдалены отъ книгъ, тетрадей и проч. Далѣе, неправильное держаніе туловища и головы во время чтенія, причемъ одинъ глазъ находится къ книгѣ ближе другого; неправильное держаніе тетради при письмѣ (обыкновенно дѣти держатъ голову согнутою вправо); однообразіе занятій (продолжительное писаніе или чтеніе), такъ что глаза дѣтей непомѣрно напрягаются по цѣлымъ часамъ; недостатокъ дневнаго свѣта въ классной комнатѣ; мелкая печать учебныхъ книгъ, особенно же картъ и лексиконовъ; приготовленіе школьныхъ работъ и задачъ при искусственномъ освѣщеніи, и одинаковое количество письменныхъ работъ зимой и лѣтомъ; исключительныя занятія дѣвочекъ въ школахъ шитьемъ, вязаньемъ, равно какъ продолжительное вырѣзываніе и выкалываніе мелкихъ рисунковъ, особенно если это дѣлаютъ 4 — 5-лѣтніи дѣти; занятія при мерцающемъ свѣтѣ свѣчей, вмѣсто ровнаго ламповаго свѣта. Наконецъ преждевременное посѣщеніе школы послѣ болѣзней, особенно послѣ скарлатины и кори; свѣтъ, падающій изъ противоположныхъ оконъ (справа и слѣва, или спереди и сзади); смѣшанное освѣщеніе (искусственный свѣтъ въ сумерки); свѣтъ отраженный отъ свѣтлыхъ стѣнъ, отъ крышъ покрытыхъ снѣгомъ; яркій свѣтъ при дурно закрывающихся жалюзи; быстрый переходъ отъ свѣта въ темень, и обратно (почиваніе въ темныхъ комнатахъ; ставни или слишкомъ плотныя шторы въ дортуарѣ и быстрое открываніе ихъ).

При такихъ обстоятельствахъ близорукость обыкновенно усиливается, пока не остановится на 17 — 20-мъ году. Возвращеніе къ нормѣ возможно только при самыхъ низкихъ степеняхъ близорукости; болѣе же сильныя степени можно только остановить въ дальнѣйшемъ развитіи постояннымъ соблюденіемъ гигиеническихъ условий. Эти условія состоятъ вообще въ удаленіи всѣхъ перечисленныхъ вредныхъ вліяній и всякаго напряженія глаза, въ пребываніи и движеніи на чистомъ воздухѣ, и въ вѣтательной нищѣ. Слѣдуетъ ли, и когда

именно, прибѣгнуть къ помощи очковъ (вогнутыхъ, разсѣвающихъ свѣтовые лучи), это можетъ рѣшить только спеціальность. Очки безспорно лучшее средство для пейтрализаціи (ослабленія) близорукости и остановки дальнѣйшаго ея развитія при помощи приведенныхъ мѣръ; а потому употребляющему очки по указанію врача, никогда не слѣдуетъ напрягать глаза безъ надлежащихъ очковъ или же злоупотреблять ими, т. е. очки, назначенныя для дальнихъ разстояній, надѣвать для разсмотрѣнія близкихъ предметовъ (напр. для чтенія), или на оборотъ.

§ 21. Какъ только мышечная система дитяти настолько окрѣпла, что можетъ поддержать стремленіе, прирожденное чувству зрѣнія, т. е. стремленіе къ сильнымъ раздраженіямъ, то дитя начинаетъ поворачивать голову (глаза) къ свѣтлымъ предметамъ. Такъ-какъ при этомъ мѣсто наиболѣе остраго зрѣнія постепенно развивается, то дитя мало-по-малу начинаетъ фиксировать предметы (см. сѣтчатку). Вмѣстѣ съ тѣмъ мышечныя волокна, управляющія акомодацией, становятся сильнѣе, и глазъ все болѣе пріучается принаравливать свою способность лучепреломленія такъ, чтобы изображенія предметовъ падали какъ разъ на сѣтчатку. Но понятія или способности судить о *величинѣ* и *разстояніи* предметовъ дитя еще вовсе не имѣетъ. Непосредственную и важнѣйшую помощь въ этомъ случаѣ оказываетъ чувство озызанія, такъ-какъ оно, въ соединеніи съ ощущеніемъ мышечныхъ движеній (движеній тѣла), даетъ понятіе о достижимости и величинѣ видимыхъ предметовъ. Такимъ образомъ, при сравнительной дѣятельности двухъ чувствъ, является *глазотрѣ*. Онъ поддерживается постепеннымъ ознакомленіемъ съ силою свѣта и тѣни, равно какъ и соображеніями насчетъ числа и величины тѣхъ предметовъ, которые лежатъ между нами и разсматриваемымъ предметомъ; соображенія этихъ данныхъ избавляютъ насъ постепенно отъ ошибочныхъ заключеній на основаніи зрительнаго угла (см. выше). Основываясь на подобныхъ же воспріятіяхъ, развивается понятіе о *глубинѣ пространства*, и зрѣніе, которое первоначально видитъ все въ плоскости, начинаетъ видѣть рельефы и тѣла. Ребенку каждый шаръ первоначально представляется какъ круглая поверхность; совершенно также и слѣбіому отъ рожденія постѣ счастливой

операциі. Такимъ образомъ знакомство съ третьимъ измѣреніемъ (глубиною, высокою) основывается исключительно на заключеніяхъ, т. е. оно чисто психическаго происхожденія; но все же мы не должны забывать, что духъ нашъ, такъ сказать, принуждается къ этой дѣятельности органомъ (тѣломъ), такъ-какъ мы видимъ *двумя* глазами. Одноглазый въ сущности видитъ все въ плоскости (остальное онъ добавляетъ опытомъ), и для того чтобы измѣрить глубину предмета, онъ долженъ измѣнить свое положеніе, свою точку зрѣнія. Если мы фиксируемъ палецъ двумя глазами, попеременно закрывая правый и лѣвый глазъ, то замѣтимъ, что правымъ глазомъ видимъ преимущественно правую сторону пальца, а лѣвымъ лѣвую сторону. Слѣдовательно при зрѣніи обоими глазами мы смотримъ на фиксируемый предметъ съ двухъ точекъ зрѣнія, получаемъ отъ него два различныхъ перспективныхъ изображенія, и, при комбинаціи обонхъ изображеній въ одинъ образъ, душа принуждается непосредственно къ воспріятію глубины, рельефа, тѣла, въ противоположность плоскости. Конечно, все это относится только къ предметамъ такой величины и на такомъ лишь разстояніи, при которыхъ различіе точекъ зрѣнія (обусловливаемое разстояніемъ между глазами) вообще достаточно, чтобы получить два различныхъ перспективныхъ изображенія. Если въ оба раздѣленные поля стереоскопа мы положимъ по изображенію одного и того же предмета, и каждое изъ нихъ будетъ нарисовано въ перспективѣ, правое такъ, какъ тѣло представляется правому глазу, а лѣвое такъ, какъ оно представляется лѣвому глазу: то, смотря въ стереоскопъ, мы увидимъ не плоское, а явно рельефное изображеніе, т. е. тѣло. Этимъ сліяніемъ двухъ различныхъ изображеній въ третье съ самостоятельную конструкціей неопровержимо доказывается чисто психическая сторона зрѣнія, которому физиологическое зрѣніе доставляетъ только матеріаль. — Воспріятіе *покоя* или *движенія предметовъ* основывается также на сужденіи по опыту, добытому помощью другихъ чувствъ. Дѣло въ томъ, что изображенія на сѣтчаткѣ перемѣняютъ свое мѣсто, какъ при движеніи вѣшнихъ предметовъ, такъ и тогда, когда предметы остаются неподвижными и движутся глаза, или когда глаза неподвижны, а голова принимаетъ различныя положенія, или голова и

глаза движутся одновременно въ разныхъ направленіяхъ, и наконецъ когда наша точка зрѣнія постоянно измѣняется. Легко понять, какое обиліе опыта необходимо здѣсь, чтобы не ошибаться; даже взрослый довольно часто ошибается въ этомъ отношеніи (кажущееся движеніе мѣсяца при бѣгущихъ облакахъ и пр.). Для дитяти такая опытность невозможна, пока оно не начнетъ отличать себя какъ отдѣльный субъектъ отъ внѣшняго міра, пока не получитъ полнаго сознанія о состояніи своего тѣла (покой и движеніи). Впослѣдствіи его руководитъ ощущеніе движенія глазъ и темное сознаніе психическаго импульса, приводящаго въ дѣятельность глазныя мышцы. Ибо коль скоро сознаніе это исчезаетъ, напр. при движеніи глазного яблока пальцемъ, то всѣ покоящіеся предметы тотчасъ же приходятъ въ кажущееся движеніе. — *Положеніе предметовъ и направленіе ихъ движенія* мы узнаемъ также только тогда, когда научимся судить о нашихъ собственныхъ движеніяхъ (мышцъ глазъ, головы, всего тѣла). Дѣйствительно, такъ-какъ изображенія на сѣтчаткѣ обратны, то мы должны смотрѣть кверху, чтобы видѣть то мѣсто предмета, которое возбудило низъ нашей сѣтчатки, должны смотрѣть вправо при возбужденіи сѣтчатки въ лѣвой ея части, и наоборотъ. Мы это дѣлаемъ не потому, что разсматриваемъ изображеніе предметовъ на сѣтчаткѣ внутри нашего глаза и, наученные опытомъ, относимъ его обратно къ внѣшнему міру; нѣтъ, собственно изображеніе на сѣтчаткѣ вовсе не сознается нами и составляетъ только физическій результатъ преломленія лучей, который, какъ цѣлое, вовсе не существуетъ для нашей души. Дѣло происходитъ такъ, что мы постепенно научаемся, особенно при помощи осизанія, относить раздражаемыя мѣста сѣтчатки къ свѣтящимъ предметамъ, и дѣлаемъ это въ то время, когда понятія верхъ и низъ, право и лѣво еще не существуютъ для насъ. Понятія эти являются лишь тогда, когда мы вполне сознали свою индивидуальность (личность) въ противоположность окружающимъ предметамъ, опредѣляя ихъ относительное положеніе словами «вверху», «вправо» и проч.

Положимъ, что передъ нами и выше насъ находится предметъ; изображеніе его рисуется на нижней части нашей сѣтчатки; чтобы фиксировать этотъ предметъ, мы должны поднять

глаза *кверху*, чтобы схватить его, мы должны протянуть руку тоже кверху; и эти приобретенныя нами понятія о мѣстѣ мы переносимъ на отношеніе между сѣтчаткой и предметами; мы начинаемъ думать, что видимъ предметы непосредственно въ томъ положеніи и на томъ мѣстѣ, какія они имѣютъ въ дѣйствительности. Вѣдѣніе неизмѣнности, съ которою мы относимъ раздраженія сѣтчатки къ внѣшнимъ предметамъ, наше сужденіе дѣлается до того несвободнымъ, что если давить на глазное яблоко вблизи носа, то вызванное этимъ давленіемъ раздраженіе сѣтчатки является намъ какъ огненное кольцо или точка въ сторонѣ виска, потому-что въ этомъ направленіи долженъ бы находиться предметъ, лучи котораго возбуждали бы сѣтчатку въ ближайшей къ носу части. — *Способность наша видѣть двумя глазами одиночные образы или предметы* (двумя ушами слышать одинъ звукъ) не можетъ быть объяснена анатомически. Если изображенія предмета падаютъ въ обоихъ глазахъ на тѣ же мѣста наиболѣе остраго зрѣнія, то они, какъ равныя, сливаются въ одно; ибо душа, какъ мы видѣли выше (стереоскопъ), можетъ сливать въ одно цѣлое два различныхъ изображенія.

Такъ-какъ возбужденіе сѣтчатки дневнымъ свѣтомъ продолжается много часовъ сряду, то нерѣдко вечеромъ передъ сномъ, особенно въ темной комнатѣ, появляются свѣтлыя пятна и свѣтловыя фигуры, которыя мы, по привычкѣ, считаемъ объективными (предметными) представленіями. У раздражительныхъ особъ, особенно у женщинъ, у молодыхъ людей послѣ быстрого роста, эти явленія иногда наступаютъ съ особенной силой; возбужденія, какъ тѣлесныя, такъ и психическія (ночныя работы, вообще чрезмѣрное тѣлесное напряженіе, возбужденіе фантазій театромъ, романами, рассказами о привидѣніяхъ, страхомъ земныхъ или небесныхъ наказаній, вообще мистическое воспитаніе) могутъ имѣть весьма вредныя послѣдствія. Возбужденіе сѣтчатки и мозга достигаетъ при этомъ нерѣдко такой силы, что эти такъ называемыя субъективныя зрительныя явленія получаютъ удивительную кажущуюся объективность; самому благоразумному человѣку иногда лишь съ трудомъ удается отличить этотъ обманъ чувствъ отъ дѣйствительности, особенно если субъективныя явленія наступаютъ днемъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ душа обманывается

не относительно самаго ощущенія, потому-что оно дѣйстви-тельно существуетъ, а только относительно его причинъ, которыя она, наученная опытомъ, признаетъ не въ органѣ чувствъ, а во внѣшнемъ мірѣ (перенесеніе ощущенія кнаружѣ). Обманъ чрезвычайно усиливается, если присоединяются субъективныя явленія и со стороны другихъ чувствъ, особенно слуха. Сюда относятся всѣ факты видѣнія духовъ, религіозныя видѣнія, магнетическое ясновидѣніе и проч.

Мы потому такъ долго останавливались на зрѣніи и его развитіи, что особенно это послѣднее всего болѣе способно убѣдить въ томъ, что чисто чувственное ощущеніе доставляетъ намъ весьма простой матеріалъ, которымъ мы никогда не достигли бы тѣхъ результатовъ, какими обладаемъ, еслибы душа не обрабатывала этотъ матеріалъ, еслибы, на основаніи простого опыта, она не дѣлала заключеній и не употребляла бы ихъ при обсужденіи каждаго чувственного ощущенія для дополненія или поправки.

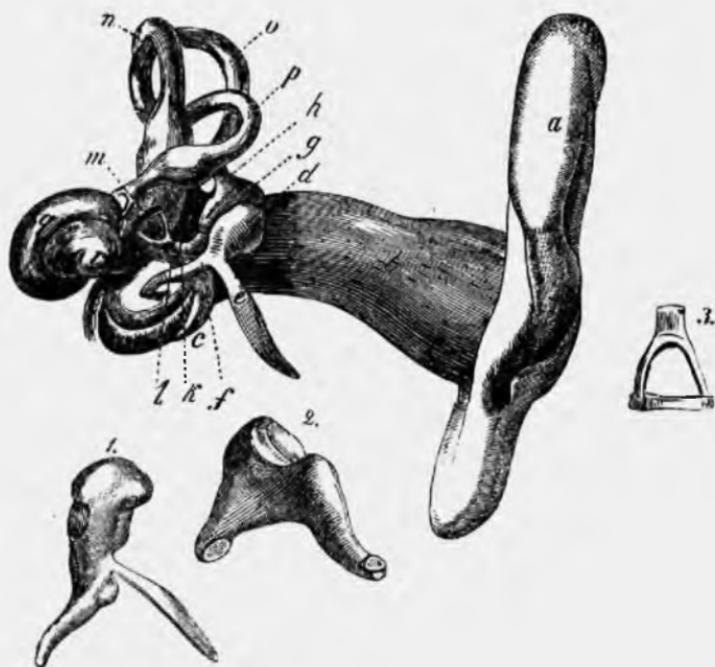
§ 22. *Органъ слуха* тоже весьма сложный аппаратъ, чуть ли даже не сложнѣе глаза; свѣдѣнія же наши относительно его тончайшихъ нервныхъ элементовъ и ихъ отношенія къ слуховой дѣятельности еще неудовлетворительнѣе, чѣмъ свѣдѣнія, касающія зрѣнія. Кромѣ того, относящаяся сюда физикальная часть акустики и теоріи музыки представляетъ нѣкоторыя крайне трудныя отдѣлы, такъ-что мы не имѣемъ возможности изложить здѣсь подробно физиологію слуха.

Ушная раковина (см. рис. 9, а), называемая обыкновенно просто ухомъ, связана съ головою нѣсколькими мышцами, и потому до нѣкоторой степени подвижна. Повидимому она назначена для воспринятія звуковыхъ волнъ, но мало способствуетъ самой функціи (отправленію) слуха, потому-что слишкомъ плоска или мелка, вслѣдствіе чего звуковыя волны не могутъ сосредоточиваться въ ней такъ, какъ напр. въ глубокой ушной раковинѣ лошади. Поэтому она мало или вовсе не примѣняется нами, т. е. не приводится въ движеніе, и ея мышечный аппаратъ дѣлается наконецъ неспособнымъ къ дѣятельности.

Отъ ушной раковины простирается внутрь *слуховой проходъ* (b) въ видѣ трубки, оканчивающейся наглухо тонкою, косвенно натянутою перепонкою, *барабанною перепонкою* (c).

Кожа, выстилающая слуховой проходъ, имѣетъ много *железокъ*, жирное выдѣленіе которыхъ (ушная сѣбра) легко накапливается и причиняетъ глухоту (собственно тугость слуха). Барабанная перепонка образуетъ переднюю стѣнку *барабанной полости*, маленькаго, неправильно-продолговатаго пространства. Отъ барабанной полости книзу и кнутри идетъ узкій каналъ — *евстахіева труба*, которая оканчивается въ глоткѣ, находящейся позади полости рта. Этимъ каналомъ барабанная полость получаетъ воздухъ, необходимый для удержанія барабанной перепонки въ нормальномъ состояніи напряженія, и

Рис. 9.



человѣкъ, надуваясь — зажавши носъ и ротъ, — можетъ вогнать чрезъ евстахіеву трубу такую сильную струю воздуха въ барабанную полость, что барабанная перепонка замѣтно подается въ слуховой проходъ; при этомъ слышится глухой шумъ или трескъ. Такъ-какъ евстахіева труба выстлана слизистой оболочкой, состоящей въ связи, съ одной стороны, съ слизистой оболочкою барабанной полости, съ другой — съ слизистой обо-

лочкою носа, то катарры послѣдней (насморкъ) могутъ распространяться на евстахіеву трубу и барабанную полость, и этимъ причинять временную глухоту.

На внутренней стѣнкѣ барабанной полости, противоположной барабанной перепонкѣ, находится два маленькихъ отверстія, закрытыя нѣжными эластическими перепонками и ведущія во *внутреннее ухо*. Соединеніе между этими послѣдними и барабанной перепонкой достигается цѣпью изъ трехъ косточекъ (*слуховыхъ косточекъ*), подвижно прикрѣпленныхъ одна къ другой. Именно такъ: съ барабанной перепонкой сращена первая изъ этихъ косточекъ, такъ называемый *молоточекъ* (m и 1.); онъ связанъ съ *наковальней* (i и 2), а съ этою — *стремяшко* (n и 3), треугольная, почти совершенно соответствующая своему названію косточка, прикрѣпленная своимъ основаніемъ (подножкой) къ эластической перепонкѣ овальнаго окошечка; такъ-что между подножкой и костнымъ краемъ окошечка перепончатая окрѣпка остается свободною.

Внутреннимъ ухомъ (по сложности строенія, называемымъ также *лабиринтомъ*) обозначаютъ тѣ части (костныя полости) слухового органа, въ которыхъ распространяется слуховой нервъ, гдѣ слѣдовательно и возникаютъ собственно слуховыя ощущенія. Частью лабиринта три: *преддверіе*, *три полукружныхъ хода* (n, o, p) и *улитка* (q). Между собою онѣ соединяются непосредственно, съ барабанною же полостью посредственно — чрезъ перепонки овальнаго и круглаго окошечекъ; именно: овальное окошко (съ подножкой стремени (n) на своей перепонкѣ) ведетъ въ преддверіе; круглое же окошко (съ своей свободной перепонкой) ведетъ въ улитку. Всѣ три части внутренняго уха наполнены сплошь водою (наружная лабиринтная вода); въ этой водѣ плаваетъ такъ-наз. *кожистый лабиринтъ*, представляющій совершенно замкнутую перепончатую полость, имѣющій вообще форму костнаго лабиринта и внутри также наполненный водою (внутренняя лабиринтная вода). Изъ стѣнокъ костнаго лабиринта выходятъ волокна слухового нерва и чрезъ наружную лабиринтную воду направляются на кожистый лабиринтъ, гдѣ и оканчиваются тонкими преобразующими аппаратами.

На основаніи всего сказаннаго физическій процессъ слуха имѣеть слѣдующій ходъ: дошедши до ушной раковины слу-

ховая волна проводится чрезъ слуховой проходъ до барабанной перепонки, которая передаетъ полученный ею толчокъ слуховымъ косточкамъ; внутренняя изъ нихъ, стремячко, вслѣдствіе этого вдавливается, вмѣстѣ съ своей перепонкой, въ овальное оконко, отчего въ водѣ внутренняго уха происходитъ волна (колебаніе). Волна эта пробѣгаетъ преддверіе, три полукружныхъ хода и улитку, возбуждаетъ при этомъ конечные элементы слухового нерва и окончивается наконецъ у перепонки круглаго оконка, которую она выпячиваетъ наружъ, въ барабанную полость. Теперь понятно и назначеніе круглаго оконка съ его перепонкой: оно даетъ возможность наружной лабиринтной водѣ, вездѣ ограниченной костными стѣнками, уступать толчку у овальнаго оконка, безъ чего не было бы возможно волнообразное движеніе во внутреннемъ ухѣ.

§ 23. Итакъ каждая звуковая волна, приходящая къ уху, испытываетъ нѣсколько измѣненій (движеніе барабанной перепонки, слуховыхъ косточекъ, перепонки овальнаго оконка), прежде чѣмъ обратиться въ водяную волну. Эта послѣдняя уже возбуждаетъ преобразующіе элементы слухового нерва механическимъ сотрясеніемъ. Хотя намъ теперь понятно, что слуховой нервъ можетъ быть приведенъ въ извѣстное возбужденіе какимъ-либо тономъ, т. е. извѣстнымъ волнообразнымъ движеніемъ воды, но все-таки кажется удивительнымъ одновременное слышаніе двухъ различныхъ тоновъ, такъ-какъ слѣдовало бы думать, что колебанія этихъ тоновъ въ барабанной перепонкѣ, слуховыхъ косточкахъ, въ движеніяхъ подножки, стремени и волнахъ лабиринтной воды взаимно уравниются и произведутъ одинъ смѣшанный тонъ. Новыя изслѣдованія (Гельмгольца) показали, что различныя чувствительныя нервныя волокна уха возбуждаются только тонами извѣстной высоты и тембра, и этимъ самый процессъ, какъ происходитъ ощущеніе, сдѣлался понятнѣе.

Хотя слуховыя ощущенія возникаютъ *внутри* уха, однако же мы слышимъ не въ ухѣ, а относимъ ощущеніе кнаружъ, переносимъ его, совершенно какъ зрительныя ощущенія, на внѣшніе предметы (звучація тѣла). Но звучаніе есть не существенное свойство тѣлъ, а только минутное проявленіе въ нихъ дѣятельности; поэтому-то мы легко можемъ отдѣлить

эту дѣятельность отъ предмета и ощущать и представлять себѣ звукъ, какъ нѣчто самостоятельное. Конечно, при звукахъ охотничьяго рога никто не подумаетъ прежде всего о формѣ рога, потому-что тонъ, его высота, тембръ, сила выступаютъ на первый планъ. Совсѣмъ не то при зрѣніи. Тону предмета здѣсь соотвѣтствуетъ цвѣтъ; а цвѣтъ мы никогда не можемъ представить себѣ вполне отрѣшеннымъ отъ тѣлеснаго; въ крайнемъ случаѣ мы его представляемъ себѣ какъ цвѣтную поверхность, слѣдовательно все-таки въ отношеніи къ пространству. Зрѣніе гораздо болѣе объективно, чѣмъ слухъ; свободныя отъ всѣхъ тѣлесныхъ, земныхъ отношеній слуховыя ощущенія позволяютъ намъ безпрепятственно углубляться въ ихъ характеръ, и потому они такъ сильно затрогиваютъ наши внутреннія чувства. Музыкальные тоны гораздо легче приводятъ насъ въ радостное или грустное настроеніе, чѣмъ картины, и чѣмъ неразвитѣе душа, тѣмъ болѣе преобладаетъ воспріимчивость къ слуховымъ впечатлѣніямъ на счетъ зрительныхъ (примѣромъ тому могутъ служить дѣти и дикари). Гораздо легче и вѣрнѣе мы научаемся узнавать гармонію тоновъ, чѣмъ цвѣтовъ. Тогда-какъ глазъ преимущественно даетъ нашему сознанію представленія о существованіи вещей въ пространствѣ, ухомъ мы получаемъ преимущественно представленіе о послѣдовательности (ритмъ, тактъ), слѣдовательно о времени; да впрочемъ и фізіологическій процессъ слухового ощущенія основанъ на послѣдовательности механическихъ возбужденій слухового нерва водяными волнами внутреннего уха.

Такъ-какъ слуховое ощущеніе само по себѣ конечно не заключаетъ никакихъ признаковъ, которые непосредственно приводили бы въ сознаніе *направленіе* слышимаго тона, то знаніе этого направленія основывается на заключеніи, являющемся у насъ какъ результатъ опытности. Именно мы заключаемъ о *направленіи* звука изъ тѣхъ движеній головы, которыя необходимы, чтобы получить ухомъ наиболѣе явственное ощущеніе звука; это будетъ въ томъ случаѣ, когда ось слухового прохода станетъ параллельно направленію звуковыхъ волнъ, причемъ относительно наибольшее число волнъ достигаетъ барабанной перепонки безъ преломленія. Впрочемъ, въ обсужденіи направленія звука мы скоро приобретаемъ такую

вѣрность, что обыкновенно не нуждаемся даже въ движеніи головою, чтобы уяснить себѣ, въ какомъ направленіи находится звучащее тѣло; но разстояніе, на которомъ находится отъ насъ это тѣло, мы можемъ опредѣлить лишь приблизительно, весьма неточно.

Въ первые дни послѣ рожденія слуховыя ощущенія крайне слабы и темны, даже сильный шумъ не пробуждаетъ младенца; внезапныя и сильныя впечатленія не вызываютъ рефлекторныхъ движеній (миганія, вздрагиванія). Но скоро ухо дѣлается чувствительнымъ и къ тихому шуму, а впоследствии, даже у здоровыхъ дѣтей, слухъ нерѣдко бываетъ весьма впечатлительнъ къ внезапнымъ и сильнымъ раздраженіямъ. Развитие чувства слуха у дѣтей (особенно пѣніемъ) весьма важно для общаго душевнаго развитія. Какую важную роль въ этомъ отношеніи играетъ слухъ, видно изъ того факта, что прирожденная глухота всегда имѣетъ послѣдствіемъ нѣмоту (глухо-нѣмота). Но при явномъ несовершенствѣ слуха слѣдуетъ отказаться отъ занятій музыкой, такъ-какъ чувство гармоніи (музыкальный слухъ) не можетъ быть развиваемо упражненіемъ.

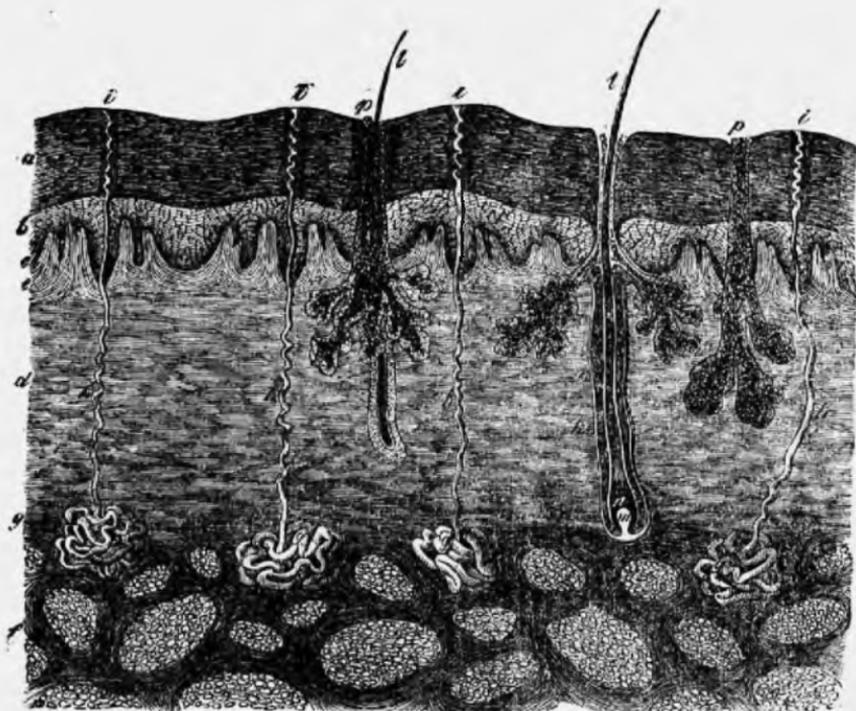
Болезни уха въ дѣтскомъ возрастѣ зависятъ отчасти отъ общей болѣзненности (течь изъ уха при золотухѣ), или отъ пренебреженія воспаленіями, остающимися послѣ скарлатины, кори, воспаленія миндалевидныхъ железъ и проч. (вслѣдствіе распространенія страданія зѣва на слизистую оболочку барабанной полости); случайныя ушныя болѣзни происходятъ отъ простуды, особенно при купаньи (вслѣдствіе прониканія холодной воды въ слуховой проходъ). Очень часто дѣти засовываютъ мелкія тѣла (горошины, бобы и пр.) въ слуховой проходъ, отчего, иногда не тотчасъ, а много времени спустя, развивается воспаленіе, о причинѣ котораго трудно догадаться.

§ 24. Къ чувствамъ зрѣнія и слуха примыкаетъ, какъ наиболѣе важное послѣ нихъ для нашего общаго развитія, *чувство осязанія*; эти три чувства называютъ *высшими*. Органомъ чувства осязанія служитъ вся кожа, насколько она содержитъ въ себѣ анатомическіе элементы, дѣлающіе возможнымъ специфическое осязательное ощущеніе.

Кожа образуетъ естественный покровъ тѣла; при устьяхъ различныхъ полостей она переходитъ безъ перерыва въ нихъ

слизистую оболочку (у рта, носа и проч.). Анатомически она состоит из 3 различных слоев. *Средний*, самый толстый, образуется густой сѣтью волоконъ соединительной ткани и долженъ считаться за собственно кожу. Онъ очень рѣстжимъ и крѣпокъ, красноватаго цвѣта, богатъ сосудами и

Рис. 10.



Кожа (отѣсно разрѣзанная и значительно увеличенная). *a.* Роговой слой и *b.* слизистый слой кожицы. *c.* Окрашенная часть слизистаго слоя. *d.* Собственно кожа. *e.* Кожные сосочки. *f.* Подкожный жиръ. *g.* Потная железа. *h.* Каналъ потной железы. *i.* Потная пора. *k.* Волосной мѣшечекъ. *l.* Волосъ. *m.* Ростокъ волоса. *n.* Волосная луковица. *o.* Корень волоса. *p.* Сальная железа.

еще богаче нервами. Кнаружѣ онъ покрывается *верхнимъ* слоемъ, кожицей. Кожица есть продуктъ собственно кожи и состоитъ въ своихъ самыхъ нижнихъ слояхъ изъ молодыхъ клѣточекъ, которыя питаются сосудами кожи, лежащей подъ ними, постепенно подвигаются кнаружѣ и дѣлаются при этомъ

все плоче, суше и роговиднѣе, такъ-что самая наружная часть кожицы представляетъ просвѣчивающій, лишенный сосудовъ и нервовъ слой отжившихъ клѣточекъ, совершенно превратившихся въ рогъ. Они постоянно отдѣляются маленькими чешуйками, или большими листочками (при купаньѣ), но замѣняются вновь подвигающимися кнаружѣ отживающими клѣточками; по отсутствію нервовъ слой этотъ образуетъ защищающій покровъ для собственно кожи. Вслѣдствіе отложенія пигмента между молодыми клѣточками кожицы, происходитъ и цвѣтъ кожи у различныхъ человѣческихъ расъ и болѣе тонкіе оттѣнки цвѣта кожи.

Видоизмѣненіе кожицы представляютъ ногти, роговое вещество которыхъ состоитъ изъ тонкихъ чешуекъ, въ сущности сходныхъ съ ороговѣвшими клѣточками кожицы; а ложе ногтя соответствуетъ нижнему, болѣе молодому слою кожицы. Самый внутренній слой кожи (подъ собственно кожей) состоитъ изъ клѣтчатки, рыхло и подвижно связанной съ лежащими подъ ней частями и содержащей много жировыхъ клѣточекъ (такъ называемая полкожная клѣтчатка).

Средній слой кожи существенно важенъ еще тѣмъ, что въ немъ помѣщаются: *потныя и салныя железы, волосныя мышечки и осязательныя тѣльца.*

Каждая потная железа состоитъ изъ канала, который снизу, въ глубинѣ кожи, свернуть въ клубокъ и закрыть здѣсь наглухо (собственно железа); кверху же каналъ этотъ поднимается прямо или легкими изгибами (выводной протокъ) и оканчивается на поверхности кожицы воронкообразнымъ устьемъ. Каждый железистый клубокъ покрытъ тонкой сѣтью кровеносныхъ сосудовъ. Число потныхъ железъ и ихъ величина различны въ разныхъ мѣстахъ тѣла; наибольшее число (самыхъ большихъ) потныхъ железъ находится подъ мышкой, на ладони и на подошвахъ. Отдѣляемый ими *потъ* состоитъ болѣею частью изъ воды (98^o.0); количество его чрезвычайно измѣнчиво (для всей поверхности тѣла въ часъ отъ 74 до 818 граммовъ; 1 фунтъ = 500 грам.). Въ немъ содержатся соли, между которыми преобладаетъ поваренная соль, затѣмъ муравьиная, уксусная и масляная кислоты; азотистыхъ же веществъ (мочевины, см. почки) заключается столько, что въ 24 часа мы выдѣляемъ потомъ отъ 10—15 граммовъ этого

вещества. Что внезапное подавление пота (быстрою переменою температуры) можетъ имѣть различныя вредныя послѣдствія, этого нельзя отрицать; но съ другой стороны несомнѣнно, что излеченіе разныхъ болѣзней усиленнымъ выдѣленіемъ пота—только предразсудокъ, не имѣющій ни малѣйшаго основанія.

Сальные железы, продолговатыя мѣшечки, перѣдко имѣющіе сходство съ виноградными кистями, находятся на всей поверхности тѣла, за исключеніемъ ладоней, подошвъ и тыльной стороны послѣднихъ суставовъ ручныхъ пальцевъ. Онѣ отърываются на поверхности кожи или же въ волосныя мѣшечки, покрыты мелкими сосудами и производятъ внутри себя жировыя клѣточки, которыя постоянно вытѣсняются наружу образующимися вновь клѣточками, лопаются и освобождаютъ заключенный въ нихъ жиръ.

Волосныя мѣшечки представляютъ колбообразныя мѣшечки, на днѣ которыхъ возвышается, какъ грибокъ, обильный сосудами и нервами сосочекъ (ростокъ волоса); сосочекъ этотъ непрерывно отлагаетъ на своей поверхности вещество волосъ (клѣточки, постепенно превращающіяся въ волокна), вслѣдствіе чего образовавшіяся уже части волоса постепенно выдвигаются наружу (волосъ растетъ). Волосъ сидитъ на сосочкѣ своею нижнею, вздутою частію (волосною луковицею), которая нѣсколько вогнута, и въ эту-то ямку входитъ выпуклость грибовиднаго сосочка. Вообще образовавшійся волосъ представляетъ болѣе плотный наружный слой (кору) и болѣе мягкій центральный (сердцевину, т. е. мягкія клѣточки), и состоитъ изъ роговаго вещества, содержащаго желѣзо и сѣру. Волосъ лишень сосудовъ и нервовъ; онъ проникается и питается жидкостью, выдѣляемою кровеносными сосудами волоснаго ростка.—Выпаденіе волосъ зависитъ отъ недостаточнаго питанія ихъ ростками; цвѣтъ же ихъ обуславливается красящими веществами, которыя отлагаются въ корѣ волоса и обыкновенно сходны съ тѣми, какія отлагаются въ нижнемъ слое кожи (при смуглой кожѣ напр. и волосы бывають темнорусые или черные). Сѣдина есть слѣдствіе слабаго питанія и незначительнаго отложенія пигмента въ волосахъ.—На всѣхъ частяхъ тѣла, имѣющихъ волосы, въ верхнемъ слое собственно кожи находятся гладкія (непроизвольныя) мышеч-

ныя волокна, которыя, огибая салыныя железы, идутъ книзу къ волоснымъ мѣшечкамъ и прикрѣпляются къ ихъ нижнему концу. Волокна эти сокращаются при извѣстныхъ раздраженіяхъ (отъ холода, рефлкторныхъ раздраженій, напр. озноба, отъ психическихъ афектовъ, какъ гнѣвъ, ужасъ), чѣмъ обусловливается такъ называемая гусиная кожа и поднятіе волосъ дыбомъ.

Осязательныя тѣльца. Они-то и есть собственно осязательныя органы и составляютъ самую важную часть нервнаго слененія, распространеннаго по всей кожѣ. Извѣстно, что при посредствѣ нашей кожи мы, прикасаясь къ виѣшнимъ предметамъ, въ состояніи опредѣлять степень давленія, оказываемаго предметомъ на насъ (тяжелый, легкій), или степень сопротивленія предмета производимому нами давленію (твердый, мягкій), и наконецъ точно опредѣлять температуру предмета. Если удалить самый верхній слой собственно кожи, то каждое прикосновеніе къ оставшимся нервамъ производить только боль, а не отчетливое впечатлѣніе осязанія. Изъ этого слѣдуетъ, что верхній слой кожи долженъ содержать нервныя аппараты, которые дѣлаютъ возможнымъ специфическія ощущенія давленія, тепла и холода, — аппараты, дѣлающіе тѣ чувствительныя нервы кожи, съ которыми они соединены, нервами специфическаго чувства. Только опредѣленные раздраженія (давленіе и температура) воспринимаются этими нервами и проводятся дальше по нимъ, какъ возбужденное состояніе. Само собою разумѣется, что здѣсь, какъ при всѣхъ специфическихъ нервахъ чувствъ, ощущеніе давленія и температуры связано съ центральными органами. Какъ ни доступна кожа изслѣдованіямъ всякаго рода, однако наши знанія о ней, какъ органѣ чувства, крайне недостаточны. Конечными органами чувствительныхъ нервовъ кожи признавались различныя нервныя формаціи; но весьма вѣроятно, что всѣ эти формаціи суть только видоизмѣненія одного основнаго, неизвѣстнаго намъ типа, и что всѣ кожные нервы снабжены такими конечными аппаратами, различно развившимися въ разныхъ областяхъ кожи. Въ самой совершенной, а потому и лучше извѣстной формѣ осязательныя аппараты являются намъ въ видѣ осязательныхъ тѣлецъ. Это органы въ $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$ линіи длиною, въ родѣ пузырьковъ, съ оболочкою изъ соедини-

тельной ткани; внутри каждаго пузырька оканчивается блѣдными волоконцами одно или нѣсколько нервныхъ волоконъ. Такія осязательныя тѣльца находятся особенно на внутренней сторонѣ рукъ, въ полости рта, на верхушкѣ языка, губахъ и на подошвѣ; число ихъ находится въ прямомъ отношеніи къ тонкости осязанія. На верхушкѣ указательнаго пальца ихъ приходится 108 штукъ на 1 квадратную линію, въ срединѣ подошвы отъ 7 до 8. Всѣ раздраженія, дѣйствующія на нихъ, конечно должны пройти сначала чрезъ нечувствительную кожу. У новорожденнаго ребенка тѣльца эти еще не развиты.

Большую важность для организма имѣютъ *выдѣленія* кожи. Къ выдѣленіямъ потныхъ и сальныхъ железъ присоединяется еще постоянно происходящее *испареніе* съ поверхности кожи, зависящее отъ многочисленныхъ сосудовъ кожи, которые лежатъ непосредственно подъ кожей; кромѣ воды, этимъ испареніемъ выводится изъ крови еще угольная кислота. Сравнительно съ этимъ непрерывнымъ испареніемъ, выдѣленія пота, бывающее только по временамъ, отступаетъ на второй планъ; выдѣленія же сальныхъ железокъ имѣютъ только мѣстную цѣль: поддержаніе гибкости кожи. Такъ-какъ вся поверхность кожи представляетъ около 15 кв. футовъ, то понятно, что испарившееся чрезъ кожу въ 24 часа *количество воды* почти равняется выдѣленному въ то же время почками (моча) и превышаетъ вдвое количество воды, выдѣленное чрезъ легкія (слѣдовательно оно равняется 2—3 фунтамъ). Пропорціоально этому количеству воды выдѣляются и растворимыя въ водѣ химическія вещества; только *угольной кислоты* выдѣляется кожей, сравнительно съ легкими, весьма мало. Такъ-какъ испареніе чрезъ кожу есть выдѣленіе необходимое для жизни (смерть животныхъ отъ покрытія лакомъ) и такъ-какъ оно зависитъ отъ правильности кровообращенія въ мельчайшихъ сосудахъ кожи, то понятна, съ одной стороны, польза надлежащаго, оживляющаго кровообращенія и мышечнаго движенія, съ другой стороны очевиденъ вредъ подавленія этого выдѣленія, особенно при *постепенной* (медленной) простудѣ (легкая одежда, холодное, сырое жилище и проч.). Чтобы вообще поддерживать кожу способною къ ея отправленіямъ, необходимо удалять время отъ

времени (мытьемъ, купаньемъ) отжившія чешуйки кожицы, которыя удерживаются на ея поверхности склеивающимъ ихъ кожнымъ саломъ и препятствуютъ исцаренію; чтобы сдѣлать кожу менѣе чувствительною къ неизбѣжнымъ вліяніямъ погоды, измѣненій температуры и проч., должно уже рано стараться укрѣпить ее (прохладная постель, одежда соответствующая температурѣ воздуха, движеніе на свѣжемъ воздухѣ, холодныя ванны).

§ 25. *Осязательныя ощущенія* распадаются на *ощущенія давленія* и *температуры*; съ тѣми и другими неразлучно соединено и сознаніе той *мѣстности* тѣла, которая подвергается ощущенію.

Ощущеніе давленія зависитъ отъ прижатія кожицы, распространяющагося до началъ нервовъ въ кожѣ; чрезмѣрное давленіе производитъ боль. Такъ-какъ каждое ощущеніе давленія, по удаленіи давящаго тѣла, еще продолжается нѣкоторое время какъ слѣдъ, то мы можемъ сравнивать между собой различныя степени давленія. Чѣмъ больше при этомъ давленіе, тѣмъ больше должна быть и разница въ вѣсѣ давящихъ предметовъ, чтобы ее можно было замѣтить. Для опредѣленія маленькихъ различій мы обыкновенно пользуемся мышечнымъ чувствомъ, т. е. мы заставляемъ дѣйствовать давящее тѣло не на подпертую, покоящуюся на чемъ-нибудь руку, а держимъ ее свободно, или поднимаемъ тѣло; въ обоихъ случаяхъ мы сознаемъ мышечное усиленіе, требующееся при этомъ, и такимъ путемъ можемъ различать еще вѣса, относящіеся одинъ къ другому какъ 39 къ 40. *Направленіе давленія* мы узнаемъ не непосредственно, а путемъ заключенія; именно мы заключаемъ о направленіи по тѣмъ мышечнымъ движеніямъ, которыми наши члены приводятся въ положеніе наиболѣе удобное, для того чтобы оказать сопротивленіе давленію. Сопротивленіе это должно дѣйствовать въ томъ же направленіи, только обратно, по какому давящее тѣло стало-бы двигаться, если его не удерживать. Оытность наша въ этомъ отношеніи обыкновенно такъ велика, что мы дѣлаемъ мышечныя движенія, о которыхъ идетъ рѣчь, не разсуждая, безсознательно.

Чувство давленія, вмѣстѣ съ мышечнымъ чувствомъ, знакомитъ насъ съ формою предметовъ (когда мы ихъ обхваты-

ваемъ) и ихъ движеніемъ (когда мы стараемся удержать ихъ рукою). Вообще оба эти чувства уже рано уясняютъ намъ отношеніе нашей тѣлесной индивидуальности къ вышнему міру (дѣти приближаетъ къ себѣ предметы или отталкиваетъ ихъ); они даютъ намъ замѣтить сопротивленіе тѣлу и вмѣстѣ съ тѣмъ нашу собственную силу, наше вліяніе на окружающій насъ міръ и на самихъ себя, и такимъ образомъ ведутъ постепенно къ сознанию субъективности и воли.

Ощущеніе температуры происходитъ, сколько до сихъ поръ извѣстно, при участіи тѣхъ же нервныхъ аппаратовъ, какъ и ощеніе давленія; но необъяснимо и неизвѣстно, какимъ образомъ два совершенно разпородныхъ ощенія проводятся и преобразуются въ одно и то же время, въ одномъ и томъ же нервномъ аппаратѣ (мы чувствуемъ *давленіе теплой* или *холодной* руки). Ощенія температуры крайне неточны, такъ-какъ нашъ масштабъ (именно теплота нашей кожи) очень измѣнчивъ. Что *контрастъ* легко ведетъ къ ложной оцѣнкѣ, мы видимъ изъ того, что, входя зимою въ умѣренно теплую комнату, мы находимъ ее тѣмъ теплѣе, чѣмъ холоднѣе воздухъ на дворѣ. Сила ощенія растетъ съ величиною поверхности кожи, которою мы касаемся предмета (измѣряемъ температуру); если погрузить въ теплую воду палецъ одной руки и всю другую руку, то покажется, будто рука нагрѣвается сильнѣе, чѣмъ палецъ. Кожа вѣкъ, щеки и языка имѣетъ весьма тонкое чувство температуры; но вездѣ ощеніе тепла превращается въ ощеніе боли, какъ только температура достигнетъ высокой степени.

Чувство мѣстности, общее ощеніямъ давленія и температуры, состоитъ въ способности узнавать раздражаемое мѣсто кожи безъ помощи другихъ чувствъ и воспринимать два отдѣльныхъ раздраженія какъ отдѣленные въ пространствѣ. Что эта способность воспитывается только опытомъ, въ этомъ убѣждаетъ наблюденіе надъ поворожденнымъ младенцемъ, который ничего не знаетъ о различныхъ мѣстностяхъ своего тѣла, не сознаетъ мѣсто, гдѣ ощущается боль. И осязательныя ощенія дѣти научаются лишь постепенно относить къ извѣстнымъ, касающимся кожи предметамъ; осязая собственное тѣло, оно узнаетъ протяженіе осязаемой и осязающей поверхности; и та и другая, при помощи мышеч-

наго чувства и зрѣнія, признаются за принадлежанія ему, т. е. его собственному тѣлу. Такъ дитя постепенно пріобрѣтаетъ точное знаніе какъ относительно положенія чувствующихъ точекъ кожи (разстояніе двухъ раздражаемыхъ мѣстъ кожи), такъ и положенія ихъ по отношенію къ различнымъ органамъ тѣла (кончики пальцевъ, ладонь, рука и пр.); слѣдовательно эти воспріятія чувства мѣстности всегда являются какъ нѣчто субъективное, врывающееся въ представленія объективнаго чувства осязанія. Такой объективности и субъективности въ одно и то же время чувство осязанія обязано важною ролью, какую оно играетъ въ ряду другихъ нашихъ ощущеній; мы чувствуемъ, что воспріятіями осязанія отчасти стирается та глубокая черта, которая раздѣляетъ вещи, какъ онѣ существуютъ сами по себѣ, отъ того, какъ онѣ являются намъ при помощи внѣшнихъ чувствъ. Это особенно замѣтно при сравненіи воспріятій осязанія съ чисто объективнымъ зрѣніемъ. Склонность дѣтей схватывать все, что они видятъ, совершенно естественна и такъ глубоко коренится въ натурѣ человѣка, что замѣчается и во взрослыхъ людяхъ въ минуты забывчивости. Такъ случается видѣть въ картинныхъ галереяхъ, что кто-нибудь, засмотрѣвшись на картину, невольнo трогаетъ ее, пока не очнется отъ своей иллюзіи. До какой степени чувства взаимно поддерживаютъ другъ друга, и влѣдствіе этого отчасти теряютъ свою самостоятельность, ясно видно на чувствѣ осязанія. Конечно каждый изъ насъ увѣренъ, что знаетъ свои пальцы и различитъ ихъ независимо отъ зрѣнія (чего дитя сначала не можетъ); но если мы, сложивъ руки, переплетемъ при этомъ между собою пальцы необычнымъ образомъ и отъ насъ потребуютъ, чтобы мы шевельнули такой-то палецъ, то мы не будемъ въ состояніи сдѣлать это тотчасъ; во всякомъ случаѣ намъ понадобится извѣстное время, чтобы мысленно отыскать означенный палецъ, т. е. мы не съ разу узнаемъ этотъ палецъ въ массѣ его сосѣдей. Отчасти, конечно, это происходитъ и оттого, что при такомъ непривычномъ положеніи пальцевъ, спутывается и мышечное чувство.

Тонкость чувства мѣстности, зависящая отъ числа нервовъ кожи, снабженныхъ специфическими преобразующими аппаратами, не одинакова на разныхъ мѣстахъ. Всего силь-

нѣе это чувство на кончикѣ языка, которымъ еще довольно ясно распознаются двѣ точки (два укола), отстоящія другъ отъ друга на $\frac{1}{2}$ линіи; но сблизивъ эти точки еще болѣе, мы уже не можемъ ихъ различить, т. е. ощущаемъ на языкѣ какъ бы только одну точку (одинъ уколъ). Затѣмъ самыми чувствительными оказываются концы пальцевъ и губы; на снѣгѣ же, плечевой части руки и бедрѣ мы встрѣчаемъ самое тупое мѣстное чувство (удаленіе точекъ, необходимое для ихъ отдѣльнаго ощущенія, равняется 24—30 линіямъ). Впрочемъ, тонкость ощущенія на одномъ и томъ же мѣстѣ кожи у разныхъ людей бываетъ нѣсколько различна, и упражненіемъ можно развить это чувство, т. е. можно научиться различать двѣ точки, взаимное разстояніе которыхъ менѣе полуліній (слѣпые). Намъ легко узнать видъ *поверхности*, прижатой къ нашей кожѣ, напр. вогнутая ли она, или выпуклая; но трудно было бы судить о величинѣ и видѣ *тѣла*, еслибы оно разными точками своей поверхности прикоснулось къ нашей *покоющейся* (неподвижной) кожѣ. Для воспріятія формы и величины тѣла намъ необходимо соединить чувство осязанія съ чувствомъ мышечнаго движенія, т. е. намъ нужно чувствующую поверхность, напр. ладонь, *двигать* по поверхности тѣла. Въ покойномъ состояніи кожа даетъ намъ одинаково ясное сознаніе и того мѣста, къ которому прикасается предметъ, и свойства (мягкость, твердость, теплота и проч.) этого предмета; при *движеніи* же чувствующей поверхности (кожи) чувство мѣстности нашего собственнаго тѣла отстываетъ на задній планъ и затемняется объективнымъ осязательнымъ чувствомъ. До какой степени наше сужденіе зависимо отъ положенія осязающей поверхности и мышечнаго чувства, до какой степени мы здѣсь рабы ежедневнаго опыта, доказываетъ слѣдующее. Мы привыкли считать обращенныя другъ къ другу стороны указательнаго и средняго пальцевъ за взаимно-соотвѣтствующія, какъ бы за одну поверхность. Постоянно одинаковое относительное положеніе пальцевъ, постоянно одинаковое мышечное движеніе при осязаніи ими (сдвиганіе обоихъ пальцевъ, чтобы удержать осязаемый предметъ), такъ насъ обманываютъ, что если мы положимъ средний палецъ на указательный и вставимъ напр. карандашъ между обѣими несоотвѣтствующими другъ другу

поверхностями пальцевъ, то даже при открытыхъ глазахъ мы получаемъ явственное впечатлѣніе двухъ карандашей.

§ 26. Остовъ носа только сверху образуется костями, внизу же—хрящами, и потому нижняя часть носа подвижна. Внутренняя полость раздѣляется отвѣсною перегородкою на два отдѣла; входъ въ нихъ спереди составляютъ ноздри, а взади они открываются въ глотку. Въ каждый изъ этихъ двухъ отдѣловъ вдаются съ боку, съ наружной стѣнки, три маленькія изогнутыя кости (носовые раковины), отчего образуются три хода, лежащіе другъ надъ другомъ и идущіе спереди, взадъ и внизъ. Вся полость носа одѣта слизистой оболочкой, переходящей взади въ слизистую оболочку глотки и евстахіевой трубы. Слизистая оболочка богата слизистыми железками, сосудами и нервами. Послѣдніе представляютъ развѣтвленія обонятельнаго нерва и нѣсколькихъ чувствительныхъ; первый распространяется въ верхней, вторые — въ нижней части носа.

Обонятельный нервъ, дробясь на множество тонкихъ нервныхъ волоконъ, входитъ въ носъ сверху. Вѣточки его (20—30) распространяются въ слизистой оболочкѣ носовыхъ стѣнокъ и носовой перегородки на протяженіи $\frac{3}{4}$ дюйма внизъ отъ мѣста своего входа. Слизистая оболочка покрыта здѣсь особенными длинными, вытянутыми клѣточками, между которыми находятся своеобразныя, также длинныя клѣточки съ явственнымъ ядромъ: *обонятельныя клѣточки*. Каждая изъ нихъ даетъ внаружѣ тонкій отростокъ, который, пробѣгая между клѣточками слизистой оболочки, оканчивается на ея свободной поверхности; вкнутри обонятельная клѣточка связывается съ тонкимъ волокномъ, т. е. съ однимъ изъ множества тѣхъ тонкихъ конечныхъ волоконъ, на которыя дѣлится обонятельный нервъ въ слизистой оболочкѣ. Эти обонятельныя клѣточки очевидно представляютъ конечныя аппараты обонятельнаго нерва; но сущность ихъ дѣятельности, какъ и всѣхъ другихъ аппаратовъ этого рода, еще неизвѣстна.

Основныя условія для совершенія обонятельныхъ ощущеній слѣдующія: нормальное состояніе носовой слизистой оболочки (которая не должна быть ни слишкомъ суха, ни слишкомъ влажна, какъ при насморкѣ) и движеніе воздуха, въ которомъ содержатся обоняемая вещества (потому-то, опре-

дѣля запахъ, мы вѣхиваемся, т. е. втягиваемъ носомъ воздухъ). Такъ-какъ мы не знаемъ, какия качества дѣлають вообще предметъ пахучимъ, и можемъ только принять съ нѣкоторою вѣроятностію, что вещество, распространяющее запахъ, примѣшивается къ воздуху въ газообразномъ состояніи, то намъ совершенно неизвѣстно, каковы отношенія тончайшихъ частицъ пахучаго вещества къ обонятельнымъ клѣткамъ при возниканіи обонятельнаго ощущенія; мы также не можемъ объяснить того, почему нѣкоторыя вещества пахучи даже въ неизмѣрно-малыхъ количествахъ (мускусъ). Обонятельныя ощущенія мы тоже относимъ кнаружѣ, т. е. къ пахучимъ предметамъ, и на основаніи этихъ ощущеній судимъ о воздухѣ, которымъ дышимъ, принимая, въ случаѣ надобности, мѣры для защиты дыхательныхъ органовъ.

Всего слабѣе наши знанія о чувствѣ *вкуса*. Мы даже не знаемъ, гдѣ собственно происходятъ ощущенія вкуса, такъ-какъ, кромѣ различныхъ мѣстъ языка (особенно задней части спинки языка), еще многія другія мѣста въ полости рта считаются способными къ ощущеніямъ этого рода. Поэтому сомнительно и то, какой нервъ слѣдуетъ считать нервомъ вкуса; если принять языкъ за органъ вкуса, то все еще останется выборъ между двумя нервами, изъ которыхъ одинъ по всей вѣроятности только осязательный, другой же исключительно вкусовой. Находящіеся въ изобиліи на слизистой оболочкѣ языка возвышенія, такъ-наз. сосочки языка, получаютъ вѣтви отъ обонхъ нервовъ; но вѣроятно, что сосочки на задней части спинки языка, главнымъ образомъ получающіе вѣтви отъ нерва, считаемаго вкусовымъ, и составляютъ собственно вкусовые органы, тогда-какъ далѣе впереди, къ кончику языка, постепенно начинаетъ преобладать осязательный нервъ. Какъ именно оканчиваются первыя волокна въ сосочкахъ языка — положительно мы не знаемъ, и до сихъ поръ не рѣшено, слѣдуетъ ли считать за чувствительныя аппараты нервныя клѣточки, часто попадающіяся на окончаніяхъ нервовъ.

Что именно дѣлаеть тѣло способнымъ возбуждать вкусовые ощущенія, и чѣмъ обуславливаются различные роды вкуса, этого еще не успѣла объяснить химія. Извѣстно только, что нерастворимыя въ водѣ тѣла никогда не возбуждаютъ

вкусовых ощущений. Оттого также при сухости рта, т. е. при отсутствіи растворяющей жидкости, исчезаютъ вкусовые ощущенія. Большое вліяніе на вкусъ имѣютъ одновременно происходящія осязательныя ощущенія языка и полости рта. и обонятельныя ощущенія. Въ соединеніи съ ними чувство вкуса является главнымъ хранителемъ входа въ нашъ пищеварительный каналъ.

§ 27. Послѣ очерка отдѣльныхъ органовъ чувствъ и ихъ отправленій, бросимъ общій взглядъ на *сущность чувственныхъ ощущений* вообще, на ихъ общее развитіе, на ихъ отношеніе другъ къ другу и къ душѣ.

Свѣтвые лучи, возбуждающіе нашу сѣтчатку, объективно (т. е. въ сущности) не свѣтъ, а поперечныя колебанія ээпра, слѣд. движеніе; отъ различныхъ видоизмѣненій этого движенія происходятъ различныя цвѣта, которые кажутся намъ состояніями покоя цвѣтныхъ тѣлъ, хотя напр., когда мы смотримъ на фіолетовую поверхность, до каждаго чувствующаго элемента сѣтчатки доходитъ 764 билліона колебаній ээпра въ секунду. Итакъ свѣтъ и цвѣтъ суть чисто субъективные, въ дѣйствительности вовсе не существующіе предметы; потерявъ глаза и зрительные нервы, мы все еще можемъ имѣть свѣтвые ощущенія. То же самое можно доказать для всѣхъ чувственныхъ ощущений, изъ чего слѣдуетъ, что нашими чувствами мы узнаемъ вещи не такъ, какъ онѣ существуютъ внѣ насъ, *сами по себѣ*, а только такъ, какъ онѣ намъ *кажутся*, въ силу нашей тѣлесной и психической организаціи. Что физическаго и физиологическаго процесса недостаточно, чтобы вызвать ощущеніе, это мы безпрестанно замѣчаемъ. Если наша душа сильно занята чѣмъ-нибудь, или находится въ состояніи общаго возбужденія, то мы вовсе не видимъ предмета, или видимъ его невѣрно, хотя наша сѣтчатка нормально возбуждается имъ; мы не дослушиваемъ обращаемыхъ къ намъ словъ, или не слышимъ ихъ вовсе, не смотря на правильную функцію уха, и проч. Дальнѣйшая особенность нашихъ ощущений — это такъ называемая проекція ихъ наружу, какъ основа всего нашего психическо-матеріальнаго существованія. Мы никогда не сознаемъ процессовъ, происходящихъ внутри нашего глаза при зрѣніи; даже явленія, дѣйствительно принадлежащія только нашему глазу,

мы относимъ кънаружѣ (видѣніе огненныхъ точекъ, круговъ и проч. при болѣзненномъ возбужденіи сѣтчатки и проч.); слыша, мы никогда не сознаемъ нервнаго возбужденія въ ухѣ, а думаемъ, что тоны идутъ къ намъ извнѣ. Мы увидимъ, что это простое слѣдствіе того факта, что все наше психическое развитіе основано на опытѣ чувствъ.

Душа новорожденного дитяти вступаетъ въ міръ со способностью возбуждаться внѣшними раздраженіями, которыя переносятъ на нее органы чувствъ; характеръ возбужденія души, специфическое свѣтовое, звуковое и проч. ощущеніе, опредѣляется организаціей самой души. Первое изъ такихъ психическихъ возбужденій черезъ органы чувствъ, у новорожденного, не можетъ еще быть сознательнымъ возбужденіемъ; это просто первое измѣненіе бывшаго до сихъ поръ безразличнаго психическаго состоянія, состоянія абсолютной безсознательности, равнаго несуществованію. Такъ первое свѣтовое ощущеніе есть лишь измѣненіе въ психическомъ состояніи, не какое-либо опредѣленное, ясное; а просто психическое состояніе стало другимъ, чѣмъ было до сихъ поръ; это фактъ безсознательный, который не сравнивается ни съ чѣмъ, не относится ни къ чему. Душа не знаетъ еще ни себя, ни своего тѣла, ни внѣшняго міра; поэтому для новорожденного дитяти не существуетъ ни объекта, который ощущается, ни субъекта, который ощущаетъ, т. е. сознаетъ измѣненіе въ своемъ состояніи.

Съ первымъ измѣненіемъ индифферентнаго психическаго состоянія начинается психическое развитіе вообще. Но измѣненія эти не одинаково велики, такъ-какъ психическіе чувственные элементы, вслѣдствіе различной своей силы, болѣе или менѣе способны приходить въ сильное возбужденіе и распространять это возбужденіе на душу. Опытъ учитъ, что чувство зрѣнія занимаетъ здѣсь самую высокую ступень, и потому имѣетъ наибольшее вліяніе на все психическое развитіе. Что недостатокъ его у слѣпыхъ часто даетъ себя мало чувствовать, что душа въ одномъ случаѣ, гдѣ имѣлось только одно чувство (осязаніе), еще могла кое-какъ развиться, это вовсе не говоритъ противъ воспитательнаго значенія чувствъ, такъ-какъ искусственная помощь въ этомъ случаѣ получаетъ болѣе или менѣе важное значеніе. Вслѣдствіе безпрестаннаго

дѣйствія свѣтовыхъ раздраженій различной силы на глаза новорожденнаго дитяти, оно очень скоро начинаетъ различать свѣтлое и темное; различеніе это конечно еще не сознается, оно основывается только на прирожденномъ душѣ стремленіи къ раздраженіямъ, стремленіи, всего рѣзче выражающемся именно на чувствѣ зрѣнія. Такимъ образомъ различеніе свѣтлаго и темнаго съ самаго начала существуетъ какъ ощущеніе возбужденія или покоя, измѣненія или неизмѣненія въ психическомъ состояніи зрительнаго чувства. Чѣмъ большее количество раздраженій уже дѣйствовало, чѣмъ рѣзче становится противоположность между свѣтомъ и тьмою, въ силу оставшихся впечатлѣній, тѣмъ рѣзче различаются они. Тотчасъ послѣ рожденія глаза дитяти уже дѣлаютъ движенія, и притомъ глазныя яблока *одновременно* поворачиваются кверху, книзу, вправо и влѣво. Такъ-какъ эти движенія замѣчаются даже у слѣпорожденныхъ, то на нихъ надо смотрѣть какъ на прирожденные движенія, не находящіеся въ связи съ свѣтовымъ раздраженіемъ свѣтчатки, а обусловленные съ самаго зачатка двигательнымъ вліяніемъ мозга. Но зрительныя оси еще не направляются на одну и ту же точку, онѣ остаются болѣе или менѣе параллельными; мѣсто наиболѣе яснаго зрѣнія еще не развито на свѣтчatkѣ. Вообще глазъ способенъ только воспринимать различную силу свѣта, а не узнавать вмѣющіе форму объединенные предметы (отдѣльныя тѣла). Постоянное движеніе глазныхъ яблокъ, пока дитя не спитъ, есть жизненная дѣятельность глазныхъ мышцъ, такого же рода, какая замѣчается и въ мышцахъ рукъ и ногъ. Затѣмъ постепенно развивается мѣсто наиболѣе яснаго зрѣнія, и дитя, вмѣстѣ съ болѣе отчетливымъ различеніемъ свѣта, начинаетъ фиксировать, воспринимать въ опредѣленныхъ очертаніяхъ форму отдѣльныхъ предметовъ.

Во время этого постепеннаго развитія чувства зрѣнія, накопляется между тѣмъ опытность въ областяхъ другихъ чувствъ; этимъ сущность возбужденій чувства зрѣнія не измѣняется, но они мало-по-малу выводятся изъ своей безотносительности и ставятся въ извѣстное отношеніе къ прочему существующему. Однако это *прочее* должно быть сперва найдено, — задача, которую помогаютъ разрѣшить другія чувства, какъ мы сейчасъ увидимъ.

Такъ-какъ новорожденное дитя не знаетъ ни вѣшняго міра, ни своего тѣла, ни своего психическаго я, то оно не можетъ ни объектировать своихъ ощущеній, т. е. относить ихъ къ вѣшнымъ предметамъ, ни локализовать, т. е. относить ихъ къ тѣлеснымъ органамъ, изъ которыхъ выходитъ возбужденіе, передаваемое душѣ, наконецъ ни субъективировать, т. е. познавать, что возбужденіе есть измѣненіе своего собственнаго состоянія. Поэтому ослѣпительный свѣтъ, до боли возбуждающій глазъ, совершенно такъ же, какъ и уколъ въ ногу, производитъ въ душѣ дитяти только ощущеніе неудовольствія; оно не хватается рукой ни за глаза, ни за ногу, не старается никакимъ движеніемъ освободиться отъ производящей боль причины. Только крикомъ дитя выражаетъ непроизвольно (см. выше рефлекторныя движенія) болевое возбужденіе. Такое состояніе длится недѣли. Но уже въ это время мы замѣчаемъ, что дитя часто обращаетъ глаза къ очень свѣтлымъ предметамъ, преслѣдуетъ нѣкоторое время глазами блестящіе предметы. Слѣдовательно психическое возбужденіе чувства зрѣнія уже вступаетъ въ отношеніе къ матеріальному міру; эти первыя отношенія впрочемъ чисто вѣшныя, фізіологическія, обусловленныя прирожденной соотвѣтственностью между свѣтчаткой и глазными мышцами. Отношеніе между душой и міромъ все еще первоначальное, простое: душа стоитъ безотносительно передъ вѣшнпсихическимъ міромъ, которому принадлежитъ в ея собственное тѣло.

Но скоро наступаетъ важное раздѣленіе вѣшнпсихическаго міра — на принадлежащій собственному тѣлу и отличный отъ послѣдняго, вѣтѣлесный. Ощущеніями чувствительныхъ нервовъ нашего тѣла (болію), это послѣднее, какъ нѣчто тѣснѣйшимъ образомъ связанное съ нами, начинаетъ выдѣляться изъ остальнаго матеріальнаго міра; наши мышечныя движенія, помощью которыхъ мы вліяемъ на вещи и измѣняемъ ихъ (дитя ломаетъ ихъ), причемъ наше тѣло является неизмѣнной дѣйствующей причиной, — постепенно все рѣзче выясняютъ противоположность между тѣломъ и вѣшнымъ міромъ; возрастающая увѣренность въ возможности свободно располагать тѣломъ убѣждаетъ насъ въ томъ, что оно наше, принадлежитъ намъ. При совмѣстномъ дѣйствіи осязанія, зрѣнія и мышечныхъ движеній, дитя понемногу измѣряетъ область своего

собственного тѣла и отчетливѣе узнаеть его отношеніе къ внѣшнему міру. Такъ дитя замѣчаетъ, что нѣкоторыя свѣт-выя раздраженія, съ измѣнившимся положеніемъ головы, исче-зають или появляются; оно выучивается брать предметы ру-ками, удерживать или отталкивать ихъ и проч. И ученье ходьбѣ тѣсно связано съ знаніемъ собственного тѣла и локализацией ощущеній, возбужденныхъ въ подошвѣ; эти послѣднія даютъ намъ необходимое чувство сопротивленія почвы, находящейся подъ ногами.

Выясненіе тѣлесной субъективности есть рѣшительная по-воротная точка нашего развитія. Тогда внѣспсихическій міръ распадается на субъектъ и противоположные ему объекты. И тотъ и другіе быстро вступаютъ въ причинныя отношенія другъ къ другу, и въ этомъ направленіи дитя ежедневно, еже-часто дѣлаеть усилія. Психическія чувственныя возбужденія теряють свой характеръ безотносительныхъ измѣненій психи-ческаго состоянія; возбужденія эти остаются тѣмъ, чѣмъ они были съ самаго начала, именно измѣненіями психического со-стоянія, но теперь они узнаются дитятей какъ возбужденія его самого и какъ слѣдствія внѣшнихъ предметовъ, слѣдова-тельно становятся сознательными, обсужденными возбужде-ніями, т. е. ощущеніями.

Психическія чувственныя возбужденія имѣются съ самаго начала, и только влѣдствіе раздѣленія существующаго (дѣй-ствительности) на собственный тѣлесный и внѣтѣлесный міръ, слѣд. одновременно съ этимъ раздѣленіемъ, онѣ становятся ощу-щеніями. Поэтому, сообразно сущности самаго процесса, мы принимаемъ за мѣсто возниканія психического возбужденія чувствъ не органы этихъ чувствъ, — это было бы возможно только въ такомъ случаѣ еслибы мы сначала узнавали только наше тѣло, а потомъ внѣтѣлесное. — но именно внѣшній міръ.

Слѣдовательно не можетъ быть рѣчи о такъ называемой проекціи наружу чувственныхъ ощущеній, проекціи, предпо-лагающей мѣсто первоначальнаго ощущенія внутри самихъ органовъ чувствъ (зрѣніе въ глазѣ, слухъ въ ухѣ); этого ни-когда не бываетъ; напротивъ того, наши чувственныя ощу-щенія появляются таковыми (сознаются) не прежде, какъ мы различимъ себя отъ внѣшняго міра, субъектъ отъ объекта. Итакъ каждое чувственное ощущеніе есть такое психиче-

ское возбужденіе чувствъ, которое мы научаемся относить къ его настоящей причинѣ лишь послѣ того, какъ узнали противоположность между внѣшнимъ міромъ и собою; но оно вовсе не такое психическое возбужденіе, причину котораго мы полагали бы въ соотвѣтствующемъ органѣ чувства и въ послѣдствіи, логическимъ заключеніемъ, относили бы къ ея истинному источнику.

ЧЕТВЕРТЫЙ ОТДѢЛЪ.

Кровеносная система.

§ 28. Для поддержанія человѣческаго организма служить рядъ органовъ, расположенныхъ главнымъ образомъ въ грудной и брюшной полостяхъ, и обладающихъ самостоятельной дѣятельностью, почти независимой отъ нашей воли. Дѣятельность эта тройная: *образованіе и распредѣленіе крови, дыханіе и пищевареніе*. Такъ-какъ эти жизненные акты *сообща* поддерживаютъ животный обмѣнъ веществъ, то они сами, какъ и ихъ органы, находятся въ тѣсномъ отношеніи другъ къ другу, и разстройство функцій въ предѣлахъ одной системы всегда влечетъ за собою болѣе или менѣе ненормальную дѣятельность остальныхъ системъ, т. е. заболѣваніе организма. Если при этомъ станетъ неспособнымъ къ функціямъ органъ безусловно необходимый для жизни, то вся фізіологическая дѣятельность прекращается, наступаетъ неограниченное господство химизма, т. е. смерть. Оставляя для дыхательной и пищеварительной системъ оба послѣдніе отдѣла, мы займемся теперь *кровеносной системой*.

Кровью мы называемъ жидкій, по всему тѣлу протекающій питательный матеріалъ, изъ котораго тѣло постоянно возобновляется во всѣхъ своихъ частяхъ. Поэтому все необходимое для этого непрерывнаго возобновленія должно находиться въ составныхъ частяхъ крови. Слѣдовательно кровь является центромъ нашей растительной жизни; но при тѣс-

ной связи и неразрывныхъ взаимныхъ отношеніяхъ между душой и тѣломъ, кровь имѣеть также большое вліяніе и на нашу психическую дѣятельность.

Общее количество крови взрослога человѣка можетъ быть опредѣлено только приблизительно; оно колеблется между $\frac{1}{8}$ и $\frac{1}{13}$ вѣса тѣла, т. е. между 16 и 10 фунтами. *Теплота* крови, продуктъ химическихъ процессовъ обмѣна веществъ, (см. ниже) равняется $20,5^{\circ}$, ея *удѣльный вѣсъ* 1,055.

Въ крови различаемъ мы два элемента: *кровяную жидкость* и плавающія въ ней кровяныя *тѣльца* или *клеточки*.

Кровяная жидкость состоитъ изъ воды, въ которой растворено около 9% плотныхъ составныхъ частей. Между ними первое мѣсто занимаетъ *бѣлокъ* ($7 - 8^{\circ}$); въ организмѣ взрослога вообще содержится до фунта этого важнаго питательнаго вещества. Затѣмъ кровяная жидкость содержитъ 0,4 — 0,5% фибрина, нѣсколько меньше жировъ и почти 1% минеральныхъ веществъ, особенно поваренную соль и известковыя соединенія. Фибринъ, бѣлковое вещество, находится въ растворенномъ (жидкомъ) состояніи до тѣхъ поръ, пока кровь циркулируетъ въ нормальныхъ органахъ кровообращенія; онъ свертывается, если кровь остановится въ нихъ, или выйдетъ (выльется) изъ нихъ (кровонзліяніе наружу или въ ткани тѣла). При этомъ кровь обращается въ студенистую массу, которая постепенно уплотнѣеть и наконецъ раздѣляется на плотный слой, такъ называемый *кровоной свертокъ*, и на мутную жидкость. Кровоной свертокъ состоитъ изъ свернувагося фибрина, охватывающаго и удерживающаго при свертываніи между своими волокнами большую часть кровяныхъ тѣлецъ; остальное — кровяная жидкость. Чѣмъ собственно обуславливается свертываніе фибрина, еще не разъяснено; при кровотеченияхъ оно служитъ естественнымъ средствомъ для остановки ихъ.

Изъ плавающихъ въ кровоной жидкости *тѣлецъ* или *клеточекъ* большая часть окрашена, *меньшая часть безцвѣтна*.

Окрашенныя представляютъ безъядерныя клеточки, — имѣющія около $\frac{1}{300}$ линій въ діаметрѣ — съ нѣжной эластической оболочкой и безформеннымъ, красноватымъ содержимымъ. Плотныя составныя части послѣдняго составляютъ около 31% (остальное вода) и образуются, при небольшомъ количествѣ

жира и минеральных веществъ, преимущественно краснымъ бѣлковымъ тѣломъ, содержащимъ желѣзо, такъ-наз. *красящимъ веществомъ крови*.

Такъ-какъ въ этомъ послѣднемъ содержится только 1% желѣза, то общее количество желѣза, содержащагося въ крови, весьма невелико, и содержаніе желѣза въ пищѣ, особенно животной, вполне достаточно для покрытія потребности тѣла.

Цвѣтъ крови обуславливается отчасти *числомъ*, отчасти *формой* красныхъ кровяныхъ клѣточекъ. Такъ-какъ на 1000 частей крови приходится среднимъ числомъ 130 частей красныхъ клѣточекъ, то онѣ составляютъ болѣе восьмой части всего количества крови; число ихъ въ тѣлѣ взрослого человека опредѣляется въ 50 — 60 билліоновъ. При малокровіи или блѣдной немочи количество красныхъ шариковъ падаетъ до 60 — 40 частей на 1000 (содержаніе желѣза въ отдѣльныхъ клѣточкахъ при этомъ не уменьшается), а при такъ называемомъ полнокровіи оно возвышается до 160—170 частей на 1000. Соответственно такому неодинаковому содержанію клѣточекъ, цвѣтъ крови бываетъ или блѣдно-краснымъ, или насыщенно краснымъ. *Форма* клѣточекъ имѣетъ вліяніе на цвѣтъ крови въ томъ отношеніи, что при разбуханіи клѣточекъ кровь становится темнѣе, при сѣживаніи ихъ — свѣтлѣе. Такъ-какъ кислородъ стягиваетъ красныя кровяныя клѣточки, а угольная кислота растягиваетъ ихъ, то кровь, содержащая кислородъ, кажется свѣтло-красной, а содержащая угольную кислоту — темно-красной.

Безцвѣтныя клѣточки (называемыя также *лимфатическими тѣльцами*) не что иное какъ молодыя, развивающіяся кровяныя клѣточки. Онѣ больше, богаче жиромъ, удѣльно легче, чѣмъ красныя, развитыя клѣточки, и имѣютъ одно или нѣсколько ядеръ, но лишены еще красящаго вещества. Число ихъ невелико, на 350 красныхъ приходится только одна бѣлая клѣточка. Сплюснываясь, теряя ядро и окрашиваясь, онѣ постепенно обращаются въ красныя клѣточки.

Оба рода клѣточекъ чрезъ свои стѣнки находятся во взаимномъ обмѣнѣ съ кровяной жидкостью (діосмозъ), и по своей эластичности могутъ проходить даже чрезъ такіе сосуды (волосные, см. ниже), которые имѣютъ меньшій поперечникъ, чѣмъ онѣ сами.

Газы, содержащіеся въ крови, суть кислородъ, угольная кислота и азотъ; они находятся отчасти въ свободномъ состояніи, отчасти связаны химически (съ содержимымъ красныхъ кровяныхъ клѣточекъ).

§ 29. Первоначальныя, первыя кровяныя клѣточки чело-вѣческаго организма происходятъ еще до рожденія, и именно въ тѣхъ формаціяхъ, которыя постепенно развиваются въ органы кровообращенія, т. е. въ первыхъ зачаткахъ сердца и кровеносныхъ сосудовъ. Сердце и сосуды сначала не полны, (не имѣютъ полости), а сплошныя; но скоро ихъ центральныя клѣточные слои начинаютъ разрыхляться, между клѣточками появляется больше и больше жидкости, разделяющей клѣточки другъ отъ друга. Клѣточки, въ органахъ сдѣлавшихся теперь полныи, постепенно превращаются въ красныя кровяныя клѣточки, начинающія потомъ дѣленіемъ производить изъ себя новыя клѣточки.

Послѣ рожденія, образованіе новыхъ кровяныхъ клѣточекъ продолжается отчасти *селезенкой*, отчасти *лимфатическими железами*.

Селезенка лежитъ въ брюшной полости налѣво и кзади отъ желудка. По строенію она сходна съ лимфатическими железами, и главная ея функція состоитъ вѣроятно въ новообразованіи безцвѣтныхъ кровяныхъ клѣточекъ; но процессы, имѣющіе мѣсто при этомъ, еще не разъяснены достаточно.

Лимфатическія железы—величиною отъ 1 линіи до 1 дюйма, сѣро-краснаго цвѣта и окружены клѣтчаткою; имѣются онѣ подъ мышкой, на шеѣ, въ бедряномъ сгибѣ, грудной и брюшной полостяхъ. Каждая железа представляетъ основу (такъ-сказать скелеть) изъ соединительной ткани, образующей многочисленныя, сообщающіяся между собою петли. Послѣднія выполняются тонкой сѣтью изъ нѣжныхъ волоконъ соединительной ткани, между которыми лежатъ безцвѣтныя клѣточки, возникшія изъ элементовъ соединительной ткани и сходныя съ большими кровяными клѣточками; а между петлями, образуемыми сѣтью, распространяются тонкіе кровеносныя сосуды. Жидкости, протекающія чрезъ лимфатическія железы, должны пройти чрезъ рыхлую ткань, заключенную въ петли, причемъ онѣ, съ одной стороны, вступаютъ въ

діосмотическій обмѣнъ съ содержимымъ кровеносныхъ сосудовъ, съ другой — увлекають съ собою часть кліѳточекъ.

Эти жидкости суть: *хиль* и *лимфа*.

Хиломъ, млечнымъ или пищевымъ сокомъ, пазываемъ мы питательный сокъ, всасываемый кишечною слизистою оболочкой (см. пищевареніе). Онъ молочно-бѣлаго или слабо-желтоватаго цвѣта и богатъ мелко раздѣленными частичками жира, плавающимъ въ жидкости. Жидкость эта содержитъ бѣлокъ, фибринъ и соли, особенно хлористыя щелочи.

Передъ самымъ вступленіемъ въ кишку, хиль долженъ пройти рядъ лимфатическихъ железъ (брыжеечныхъ), внутри которыхъ онъ теряетъ много жировыхъ зернышекъ, по за то снабжается кліѳточками, называющимся съ этого момента *хилowymi тѣльцами*. Чѣмъ больше лимфатическихъ железъ пройдетъ хиль, тѣмъ многочисленнѣе становятся эти тѣльца, между тѣмъ какъ жировыя зернышки болѣе и болѣе убываютъ, переходя вѣроятно въ содержимое кліѳточекъ.

Лимфа есть безцвѣтная или бѣло-желтая жидкость, содержащая меньше бѣлка, жира и фибрина, чѣмъ кровь; отъ хила лимфа отличается преимущественно тѣмъ, что содержитъ мало жира; вслѣдствіе содержанія фибрина, она способна свертываться. Лимфа находится почти во всѣхъ тканяхъ тѣла; вездѣ, гдѣ распространяются тонкіе кровеносные сосуды (волосные), изъ нихъ выдѣляется часть кровяной жидкости для непосредственнаго питанія тканей и составляетъ такъ называемую межклѳточную жидкость, входящую въ діосмотическій обмѣнъ съ кліѳточками тканей (основной процессъ питанія). Но такъ-какъ кліѳточки потребляютъ только часть этого обильно доставляемаго имъ питательнаго матеріала, то остатокъ его долженъ обратно поступать въ кровь. Этотъ-то остатокъ и есть *лимфа*. Вѣроятно къ ней примѣшаны продукты обмѣна веществъ въ кліѳточкахъ, хотя наибольшая часть этихъ продуктовъ принимается самими кровеносными сосудами. Первые начала *лимфатическихъ сосудовъ*, по которымъ лимфа возвращается въ кровь, образуются повидимому просто тонкими щелями въ тканяхъ, постепенно получающими перепончатую выстилку, принимающихъ наконецъ видъ большихъ сосудовъ съ тонкими, но плотными стѣнками. Въ кишкахъ лимфатическіе сосуды служатъ для всасыванія

хила (пищевого сока), и потому называются хилowymi сосудами.

Лимфа также должна протекать черезъ многочисленныя, лежащія на ея пути, *лимфатическія желёзы*, клѣточки которыхъ являюся затѣмъ въ лимфѣ какъ *лимфатическія тѣльца*. Поэтому-то тѣльца эти находятся только въ лимфѣ, прошедшей уже черезъ одну или нѣсколько лимфатическихъ желёзъ. Чѣмъ ближе лимфа подходитъ къ цѣли своего пути, тѣмъ она дѣлается краснѣе, богаче фибриномъ и клѣточками, слѣд. становится болѣе и болѣе сходною съ кровью.

§ 30. Конечная цѣль странствія для лимфы и хила одна и та же: это такъ называемый *грудной протокъ*.

Онъ простирается, въ видѣ цилиндрической трубки, толщиной въ воронье перо, изъ брюшной полости вдоль позвоночнаго столба кверху въ грудную полость, принимаетъ на этомъ пути многіе лимфатическіе сосуды и входитъ слѣва, вблизи шеи, въ большой сосудъ (вену, см. ниже), который отдаетъ свою кровь верхней половѣ венъ и чрезъ нее сердцу. Начало протока въ брюшной полости образуется соединеніемъ трехъ короткихъ стволиковъ, изъ которыхъ средній составляется изъ хилowychъ сосудовъ пищеварительныхъ органовъ, между тѣмъ какъ оба боковыя—изъ лимфатическихъ сосудовъ таза и нижнихъ конечностей.

Хиль и лимфа такимъ образомъ смѣшиваются въ грудномъ протокѣ, и лимфатическія и хиловыя тѣльца этой смѣси притекають въ кровь. Въ ней они получаютъ названіе бѣлыхъ или безцвѣтныхъ кровяныхъ клѣточекъ, которыя здѣсь, въ крови, постепенно обращаются въ красныя. Втеканіе или входъ лимфы и хила въ грудной протокъ обуславливается отчасти тѣмъ, что содержимое протокомъ постоянно воспринимается и уносится кровью, протекающею у его устья, съ другой стороны—расширеніемъ грудной клѣтки при дыханіи, причемъ жидкости какъ бы всасываются въ грудные органы. На своемъ пути къ грудному протоку хиль и лимфа текутъ непрерывной, медленной струей, при чемъ оттеканію жидкости назадъ препятствуютъ заслонки внутри сосудовъ, открывающіяся только по направленію струи къ сердцу; при замыканіи же своемъ онѣ запирають просвѣтъ трубки сосуда. И

въ грудномъ протокъ есть нѣсколько такихъ заслонокъ; послѣдняя находится при его устьѣ.

Производство молодыхъ, новыхъ кровяныхъ клѣточекъ основывается, поэтому, на обновленіи клѣточекъ внутри самаго организма (въ селезенкѣ и лимфатическихъ железахъ), конечно при участіи крови, протекающей чрезъ упомянутые органы. Такимъ образомъ процессъ этотъ есть дѣйствительное обновленіе, т. е. дополненіе крови изъ самой себя; жидкіе же элементы, приносимые въ кровь хиломъ, представляютъ нѣчто совершенно новое, только-что усвоенное тѣломъ. Слѣдовательно поступленіе пищи въ кишки, которое мы разсмотримъ позже, имѣетъ непосредственное вліяніе на питаніе крови. Но такое же большое значеніе для послѣдняго имѣетъ движеніе тѣла, дѣятельность мышцъ. Не только отдѣльныя мышцы при своемъ сокращеніи давятъ посредственно или непосредственно на лимфатическіе и хилые сосуды и этимъ прогоняютъ быстрѣе впередъ, въ кровь, ихъ содержимое, которое, благодаря заслонкамъ, можетъ двигаться только по направленію къ сердцу: но и мышечная дѣятельность вообще дѣйствуетъ ускоряющимъ образомъ на весь лимфатическій и хиловой токъ. Прежде всего мышечная дѣятельность обуславливаетъ болѣе быстрые толчки сердца и учащенное дыханіе, т. е. болѣе быстрое обращеніе крови; а вслѣдствіе этого содержимое грудного протока скорѣе вливается въ массу крови, что въ свою очередь обуславливаетъ болѣе быстрое теченіе жидкости во всѣхъ хиловыхъ и лимфатическихъ сосудахъ. Всасываніе хила въ кишкахъ и оттокъ и притокъ лимфы въ тканяхъ очевидно должны идти быстрѣе, т. е. питаніе крови и тканей, всего организма вообще, должно усилиться. Итакъ сильное мышечное движеніе непосредственно вліяетъ на питаніе тѣла.

§ 31. Чтобы кровь могла достигать во всѣ даже отдаленныя части тѣла, она заключена въ обширную систему перепончатыхъ трубокъ; центральная же часть системы—сердце, переменнымъ своимъ сжиманіемъ (сокращеніемъ) и расширеніемъ, поддерживаесть содержимое трубокъ въ непрерывномъ движеніи.

Сердце есть полая мышца, имѣющая видъ конуса, вдоль раздѣленнаго на двѣ части. Оно лежитъ въ передней части

грудной полости косвенно сверху и справа вниз и влево, простираясь от средней части грудной кости книзу в левую половину груди, где верхушка сердца, при его сокращении, т. е. при толчке, ударяет между 5-мъ и 6-мъ ребромъ в грудную стѣнку. Сердце покрывается *сердечной сумкой*, тонко-перепончатымъ мѣшкомъ, влажнымъ отъ выделяющейся въ немъ жидкости; внутри этого мѣшка сердце можетъ свободно двигаться.

Полость сердца раздѣляется продольной перегородкой на правую и левую половины; каждая изъ нихъ, поперечной перегородкой, опять раздѣляется на верхній и нижній отдѣлъ, такъ-что всего имѣется *четыре полости сердца*. Полости, находящіяся справа и слева въ болѣе широкой части сердца (у основанія конуса), называются *правое* и *левое предсердія*; полости же, лежащія подъ ними и простирающіяся къ верхушкѣ сердца, называются *правый* и *левый желудочки*. Такъ-какъ въ каждой поперечной перегородкѣ есть отверстіе, то какъ справа, такъ и слева верхняя и нижняя полости сердца, предсердіе и желудочекъ, сообщаются между собою. Отверстія эти могутъ закрываться особыми заслонками, образованными изъ внутренней оболочки сердца, и притомъ такъ, что кровь изъ предсердія можетъ втекать въ желудочекъ, но уже не можетъ попадать обратно изъ желудочка въ предсердіе.

Связанная съ сердцемъ и наполненная непрерывной струей крови *система трубокъ* состоитъ изъ трехъ родовъ *кровеносныхъ сосудовъ*: изъ выходящихъ изъ сердца *босыхъ жилъ*, *артерій*, постоянно несущихъ во всѣ части тѣла свѣжую, обновленную въ легкихъ кровь; изъ возвращающихся къ сердцу *венъ*, въ которыхъ кровь, переполненная продуктами обмена веществъ, идетъ обратно къ сердцу, и наконецъ изъ *волосныхъ сосудовъ (капиларовъ)*. Эти происходятъ отъ постепеннаго развѣтвленія артерій на все болѣе и болѣе тонкія вѣтви; они затѣмъ опять соединяются постепенно въ большіе стволы (вены) и такимъ образомъ служатъ переходомъ отъ артерій къ венамъ.

Артеріи имѣютъ мышечныя стѣнки, обильно снабженныя нервами и кровеносными сосудами; въ самыхъ тончайшихъ артеріяхъ мышечныя и эластическія волокна теряются, и наконецъ *капилары* (волосные сосуды), діаметръ которыхъ рав-

няется только $\frac{1}{250}$ линіи, состоятъ изъ прозрачной, какъ стекло, нѣжной оболочки. Оболочка эта вѣроятно имѣетъ безконечно тонкія поры, чрезъ которыя происходитъ діосмотическій обмѣнъ съ тканями, т. е. отдача и принятіе веществъ. *Волосные сосуды* находятся почти во всѣхъ органахъ, за исключеніемъ кожицы и принадлежащихъ къ ней тканей (волоса, ногти; хрусталикъ глаза, происходящій первоначально изъ вдавленія кожи); всего же многочисленнѣе волосные сосуды въ легкихъ и железистыхъ органахъ (лимфатическихъ и миндалевидныхъ железахъ, въ кишкахъ, въ селезенкѣ, печени, почкахъ). Внутри мышцъ они образуютъ тонкія сѣти около мышечныхъ волоконъ. Стѣнки *венъ* содержатъ мало эластическихъ волоконъ, и мускулатура ихъ вообще несравненно слабѣе, чѣмъ въ артеріяхъ. Поэтому перерѣзанныя вены спадаются, между тѣмъ какъ перерѣзанныя артеріи зіяютъ. Относительно богатства сосудами и нервами вены также уступаютъ артеріямъ. На мѣстахъ, гдѣ кровь, возвращающаяся къ сердцу, по своей тяжести легко могла бы отливать обратно (нижняя половина тѣла) внутренняя оболочка венъ образуетъ заслонки на подобіе кармановъ, закрывающія просвѣтъ венъ такъ, что кровь не можетъ отливать назадъ, къ волоснымъ сосудамъ. Чѣмъ ближе вены подходятъ къ сердцу, тѣмъ больше становятся онѣ (отъ соединенія меньшихъ вѣтвей) и тѣмъ толще дѣлаются ихъ стѣнки.

Мышцы артерій и венъ состоятъ изъ кольцевидно-расположенныхъ мышечныхъ волоконъ; всего болѣе ихъ (относительно) въ мелкихъ артеріяхъ; а такъ-какъ онѣ принадлежатъ къ произвольнымъ мышцамъ, то и подчинены исключительному вліянію симпатической нервной системы. Вліяніе это выражается постоянною среднею степенью сокращенія сосудистой трубки, что, вмѣстѣ съ ея эластичностью, оказываетъ сопротивленіе толчку кровяной волны. Если непрерывное возбужденное состояніе симпатическаго нерва, въ какой-нибудь его области, *ослабѣетъ* (подъ вліяніями, исходящими изъ головного или спинного мозга), то сосуды, особенно мелкія артеріи той области тѣла, гдѣ наступило ослабленіе симпатическаго нерва, расширяются; эта область тѣла становится богаче кровью, краснѣе. При *усиленіи* возбужденнаго состоянія симпатическаго нерва, происходитъ конечно суженіе арте-

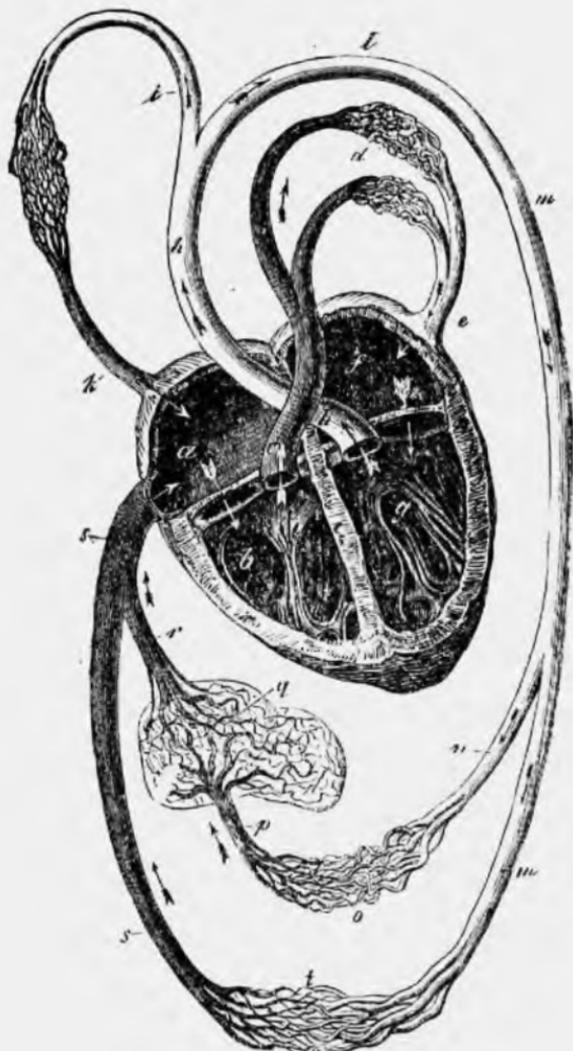
риальной трубки и блѣдность соответствующей области тѣла. На только-что изложенныхъ процессахъ основывается краснота и блѣдность вслѣдствіе психическихъ движеній; но къ сожалѣнію мы не имѣемъ никакихъ дальнѣйшихъ объясненій относительно сущности происходящей при этомъ первой дѣятельности (напр. вслѣдствіе гнѣва лицо у нѣкоторыхъ людей краснѣетъ, у другихъ блѣднѣетъ) Несомнѣнно только то, что каждое внезапное и сильное психическое возбужденіе (ужасъ) распространяется и на сосудистые первы (человѣкъ блѣднѣетъ).

Послѣ очерка сердца и кровеносныхъ сосудовъ мы рассмотримъ *кровообращеніе*, открытое въ 1619 году англичаниномъ Гарвеемъ.

Двумя большими венами, *верхней и нижней полыми венами*, кровь, переполненная потребленными въ организмъ веществами, доставляется къ сердцу изъ верхнихъ и нижнихъ областей тѣла, и именно въ *правое предсердіе*, куда открываются обѣ вены. Движеніе крови въ самомъ сердцѣ управляется слѣдующими отношеніями. Оба предсердія сокращаются одновременно, равно какъ и оба желудочка; но сокращеніе предсердій нѣсколько предшествуетъ сокращенію желудочковъ, такъ-что при каждомъ біеніи сердца долженъ быть моментъ, когда предсердіе сокращается, а желудочекъ расширенъ; затѣмъ слѣдуетъ моментъ, когда предсердіе расширено, а желудочекъ сокращается, и наконецъ, — такъ-какъ расширеніе предсердія длится дольше, чѣмъ его сокращеніе, а въ желудочкѣ то и другое длится одинаковое время, — долженъ быть моментъ, когда а предсердіе и желудочекъ расширены. Допустимъ, что правое предсердіе и правый желудочекъ были только-что расширены, а предсердіе начинаетъ сокращаться. Влившаяся въ него изъ полыхъ венъ кровь, чрезъ отверстіе, ведущее въ правый желудочекъ, будетъ изливаться въ этотъ послѣдній. Если вслѣдъ затѣмъ сократится правый желудочекъ, то попавшая въ него кровь будетъ разлучена отъ предсердія закрывшеюся заслонкой и вытѣснится въ толстый сосудъ, выходящій изъ праваго желудочка — легочную артерію. Здѣсь кровь придавливаетъ кармановидныя заслонки, находящіяся при началѣ артеріи, къ ея стѣнкамъ; но съ окончаніемъ давленія (сокращенія) желудочка, заслонки опять закрываются, и кровь не можетъ вернуться въ желудочекъ.

Такимъ образомъ поступаетъ постоянно новая венная кровь въ легочную артерію. Эта послѣдняя вскорѣ дѣлится на двѣ вѣтви: одна изъ нихъ направляется въ правое, другая — въ

Рис. 11.



Сердце спереди открыто, такъ-что можно видѣть его 4 полости и соединенные съ ними стволы кровеносныхъ сосудовъ. Стрѣлки показываютъ направленіе кровяного потока. Черныя трубки содержатъ темную, бѣлыя же алую кровь.

a. Правое предсердіе и *b.* правый желудочекъ, соединенные посредствомъ предсердно-желудочковаго устья. *c.* Легочная артерія съ правой и лѣвою вѣтвью (для правой и лѣвой половины легкихъ). *d.* Волосные сосуды малаго кровообращенія (внутри легкихъ). *e.* Легочныя вены, изъ каждой 4 (изъ каждаго легкаго по 2) входитъ въ лѣвое предсердіе, принося изъ легкихъ алую кровь. *f.* Лѣвое предсердіе и *g.* лѣвый желудочекъ, соединенные посредствомъ лѣваго предсердно-желудочковаго устья. *h.* Аорта, главный артеріальный стволъ большого кровообращенія. *i.* Артеріи и *k.* вена верхней половины тѣла (верхняя полая вена). *l.* Дуга и *m.* нисходящая часть аорты. *n.* Артеріи брюшныхъ внутренностей. *o.* Волосные сосуды пищеварительнаго аппарата. *p.* Воротная вена. *q.* Волосные сосуды воротной вены внутри печени. *r.* Вены печени. *s.* Нижняя полая вена. *t.* Волосные сосуды большого кровообращенія.

лѣвое легкое, гдѣ обѣ онѣ дѣлятся на все болѣе и болѣе тонкія вѣтви, образующія наконецъ въ стѣнкахъ легочныхъ пузырьковъ (см. легкое) тонкую волосную сѣть. Здѣсь кровь очищается. затѣмъ снова собирается въ венныхъ вѣтвяхъ, въ

которыя постепенно переходятъ легочные волосные сосуды, и наконецъ изъ каждаго легкаго двумя большими вѣнными стволками кровь доставляется въ лѣвое предсердіе. Въ лѣвое предсердіе изливается слѣдовательно *четыре вены*, которыя, впрочемъ, называются венами только потому, что онѣ, какъ всѣ другія вены, доставляютъ кровь къ сердцу; но кровь здѣсь артеріальная, очищенная, т. е. та кровь, которую артеріи разносятъ по тѣлу. Обратное отношеніе дало легочной артеріи ея имя, такъ-какъ она, какъ всѣ артеріи, несетъ кровь отъ сердца, хотя кровь эта вѣнная; только въ легкихъ она очищается. Путь отъ праваго желудочка, чрезъ легкія, въ лѣвое предсердіе называется *малымъ* или *легочнымъ кровообращеніемъ*.

Содержимое лѣваго предсердія точно такимъ же образомъ, какъ и содержимое правой половины сердца выливается въ лѣвый желудочекъ. Послѣдній при своемъ сокращеніи вытѣсняетъ содержимое (которому обратный путь въ лѣвое предсердіе загроможенъ закрывшеюся теперь заслонкою) въ начинающуюся изъ лѣваго желудочка *большую артерію, аорту*, которая, какъ и легочная артерія, при началѣ снабжена заслонками, допускающими выходъ крови изъ желудочка, но не обратно. Изъ аорты очищенная въ легкихъ кровь переходитъ во всѣ артеріи тѣла, изъ нихъ въ волосные сосуды, гдѣ она выполняетъ свое назначеніе, а отсюда идетъ въ вены, возвращающія ее въ правое предсердіе (*большое кровообращеніе, кровообращеніе тѣла*).

Итакъ весь путь крови коротко можетъ быть обозначенъ слѣдующимъ образомъ: правое предсердіе, правый желудочекъ, легочная артерія, легкія, легочныя вены; лѣвое предсердіе, лѣвый желудочекъ, аорта, артеріи, волосные сосуды, вены (водъ конецъ верхняя и нижняя поля вены), правое предсердіе. Принимаютъ, что весь этотъ путь кровь проходитъ въ полминуты.

Періодическое сокращеніе сердца, обуславливающее правильность кровообращенія, стоитъ подъ вліяніемъ двухъ нервовъ: выходящаго изъ продолговатаго мозга бродящаго нерва (*n. vagus*), который участвуетъ кромѣ того въ дыханіи, образованіи голоса и глотаніи, - и симпатической нервной системы, изъ которой нѣсколько вѣтвей направляются къ нервнымъ клѣткамъ (гангліознымъ клѣткамъ), располо-

женнымъ въ мышечномъ веществѣ сердца. Благодаря этимъ клѣточкамъ, связаннымъ съ симпатической системой, сердце получаетъ извѣстную самостоятельность, независимость отъ мозга (дѣятельность сердца во время сна и безсознательнаго состоянія; вырѣзанное лягушье сердце продолжаетъ биться цѣлые часы). Между тѣмъ съ другой стороны, вслѣдствіе связи бродящаго симпатическаго нерва съ головнымъ и спиннымъ мозгомъ, сердце подчиняется вліянію этихъ послѣднихъ напримѣръ: возбужденіе сердца при психическомъ возбужденіи (отчаяніи, гнѣвѣ, радости и пр.), при нервномъ возбужденіи вообще (алкогольные напитки, куреніе табаку), при усиленномъ тѣлесномъ движеніи (вслѣдствіе передачи сердцу психическаго импульса, дѣйствующаго на двигательные нервы, и какъ слѣдствіе усиленной скорости дыханія), рефлекторное возбужденіе при высшей температурѣ, послѣ принятія пищи, т. е. во время пицеваренія, вообще усиленная дѣятельность сердца при мясной діетѣ, при болѣзняхъ (лихорадка). — Такъ-какъ отъ часто-повторяющагося сильнаго и продолжительнаго возбужденія легко происходятъ болѣзненные измѣненія сердца и его нервныхъ аппаратовъ, то слѣдуетъ строго избѣгать всего, что можетъ дать поводъ къ такому возбужденію. Уменьшенная дѣятельность сердца наступаетъ при грустномъ настроеніи, горѣ, при растительной діетѣ, дурномъ питаніи, при холодѣ и нѣкоторыхъ болѣзняхъ.

§ 32. Въ артеріяхъ одновременно съ толчкомъ сердца, вслѣдствіе вступленія извѣстнаго количества крови въ аорту, происходитъ волна крови, которую на большихъ артеріяхъ у худощавыхъ людей даже можно осязать и видѣть. напр. *пульсъ*. Въ артеріи, отдаленныя отъ сердца (напр. на стопѣ), волна пульса приходитъ конечно нѣсколько позже, чѣмъ въ ближайшія къ сердцу части. Скорость пульса, начиная съ рожденія и до зрѣлаго возраста, постепенно уменьшается. На первомъ году жизни среднимъ числомъ происходитъ 130 бій сердца въ минуту, на второмъ — 110, на 4-мъ — 5-мъ 100, на 9-мъ — 10-мъ только 90, а между 20 и 30 годами наименьшее число — 70. Въ пожиломъ возрастѣ число ударовъ пульса большею частью опять нѣсколько увеличивается (до 80). Впрочемъ приведенныя цифры представляютъ только среднія величины, и у многихъ взрослыхъ людей, при совер-

шенномъ здоровьи, пульсъ бьетъ только 60, у другихъ — 80 разъ и болѣе въ минуту. У женщинъ скорость пульса нѣсколько больше, чѣмъ у мужчинъ.

Волна крови, распространяясь до мельчайшихъ артерій, постепенно въ нихъ уничтожается и въ волосныхъ сосудахъ переходитъ въ равномерное, весьма медленное теченіе. Такъ-какъ при маломъ поперечникѣ волосныхъ сосудовъ, въ нихъ можетъ помѣститься не больше одного ряда кровяныхъ тѣлецъ, то эти послѣднія подвигаются впередъ не рядомъ, другъ возлѣ друга, а одинъ за другимъ; между тѣмъ кровяная жидкость чрезъ стѣнки волосныхъ сосудовъ вступаетъ въ обмѣнъ съ клѣточками тканей. Она отдастъ при этомъ воду, растворенныя въ ней бѣлковыя питательныя вещества и различныя соли; химически связанный съ кровью (въ легкихъ) кислородъ освобождается теперь и входитъ въ новыя соединенія, служація для образованія тканей. За то въ кровь переходитъ много потребленныхъ веществъ, уже негодныхъ для питанія, особенно образовавшіяся въ тканяхъ угольная кислота и азотистые остатки тканей (см. мочевины).

Вслѣдствіе такого обмѣна, кровь въ волосныхъ сосудахъ изъ артеріальной, т. е. содержащей азотъ и несущей питательныя вещества, обращается въ венную, которая удаляетъ изъ организма угольную кислоту и потребленные составныя части тканей; кровь при этомъ изъ свѣтло-красной (алой) дѣлается темно-красной. — Такъ-какъ артеріи и вены представляютъ не больше какъ проводныя трубки къ волоснымъ сосудамъ и отъ нихъ, то эти послѣдніе образуютъ настоящую исходную точку всего питанія. Итакъ питаніе зависитъ отъ состава и движенія крови волосныхъ сосудовъ; ибо только кровью, во-время удаляющею негодные продукты обмѣна веществъ и, вмѣсто того, быстро и обильно доставляющею новыя питательныя вещества, могутъ быть удовлетворены потребности организма. Оба названныя сейчасъ условія достигаются при надлежащемъ движеніи тѣла и надлежащей пищѣ. — Отъ содержанія крови въ волосныхъ сосудахъ кожи (включая мельчайшія артеріальныя и венныя вѣтви) зависитъ краснота и блѣдность кожи; такъ-какъ содержаніе это прямо зависитъ отъ качества крови (обиліе клѣточекъ) и силы сердечной мышцы (величина кровяной волны,

втягиваемой въ сосуды), а объ эти данныя обусловливаются общимъ состояніемъ питанія: то у здоровыхъ людей кожа имѣетъ живой, красноватый оттѣнокъ, у больныхъ же—блѣдный. Каждое временное усиленіе сердечной дѣятельности (отъ тѣлесныхъ или психическихъ вліяній) имѣетъ слѣдствіемъ болѣе обильное наполненіе кожныхъ капилляровъ, т. е. красноту и даже потъ. Такъ-какъ ширина капиллярнаго сосуда зависитъ главнымъ образомъ отъ консистенціи (густоты или плотности) окружающей ткани, а консистенція эта увеличивается отъ холода и уменьшается отъ тепла: то холодъ дѣйствуетъ на капилляры стягивающимъ образомъ (блѣдная кожа), и употребленный мѣстно (холодные примочки), онъ можетъ даже остановить кровотеченіе; расслабленная же теплотою кожа краснѣетъ.

Возвращающаяся изъ капилляровъ (волосныхъ сосудовъ) къ сердцу венная кровь течетъ также равномерно (безъ толчковъ), только нѣсколько болѣе быстрой, чѣмъ въ капиллярахъ, струей; быстрота эта все увеличивается на пути къ правому предсердію, не достигая однако же быстроты теченія артеріальной крови. На пути этомъ встрѣчаются нѣкоторыя затрудненія. Именно венная кровь нижнихъ конечностей, равно какъ тазовой и брюшной полостей, должна подниматься къ сердцу, вверхъ, не смотря на свою тяжесть; мало того, большая часть крови, возвращающейся изъ капилляровъ пищеварительныхъ органовъ (желудка, кишекъ, селезенки), должна еще пройти вторую волосную сѣть въ печени. Хотя содержимое обѣихъ полыхъ венъ періодическимъ опорожненіемъ праваго предсердія какъ бы присасывается этимъ послѣднимъ; хотя это присасываніе поддерживается расширеніемъ грудной кѣтки при дыханіи и давленіемъ со стороны подвигающейся впередъ въ волосныхъ сосудахъ крови; хотя наконецъ отливаніе назадъ венной крови, съ высоты разъ достигнутой ею, невозможно вслѣдствіе присутствія заслонокъ въ венахъ: все-таки, въ силу упомянутыхъ препятствій, очень легко образуются застои въ этой части кровеноснаго пути. Большею частью они представляютъ слѣдствіе нецѣлесообразнаго образа жизни, именно слишкомъ питательной пищи при слишкомъ недостаточномъ движеніи, и хотя обыкновенно только въ зрѣломъ возрастѣ они выражаются

рѣшительнѣе, т. е. какъ разстройство извѣстныхъ органовъ (затрудненное пищевареніе, геморой, т. е. застой крови въ венахъ прямой кишки), тѣмъ не менѣе необходимо уже заранѣе предупреждать ихъ и вообще ускорять венное кровообращеніе также и въ интересѣ общаго питанія. Напомнимъ, что при болѣе быстромъ теченіи крови въ венахъ ускоряется также поступленіе въ потокъ крови хила и лимфы, другими словами, прямо поддерживается питаніе.

Для живости веннаго кровообращенія необходимы соответствующія мышечныя движенія, т. е. совершаемыя въ достаточномъ количествѣ, на свѣжемъ воздухѣ, и смѣняющіяся достаточнымъ покоемъ. Вліяніе ихъ обнаруживается не только въ усиленіи дѣятельности сердца и дыханія, но и непосредственно въ движеніи венной крови, которая подъ давленіемъ сокращающихся мышцъ можетъ стремиться по венамъ только къ сердцу, но не назадъ, благодаря заслонкамъ. Для артеріальнаго кровообращенія, вслѣдствіе отсутствія заслонокъ, мышечная дѣятельность не приноситъ такой прямой пользы. Отъ усиленнаго притока крови въ правое предсердіе, и самое сердце посредственно (чисто механически) побуждается къ большей дѣятельности.

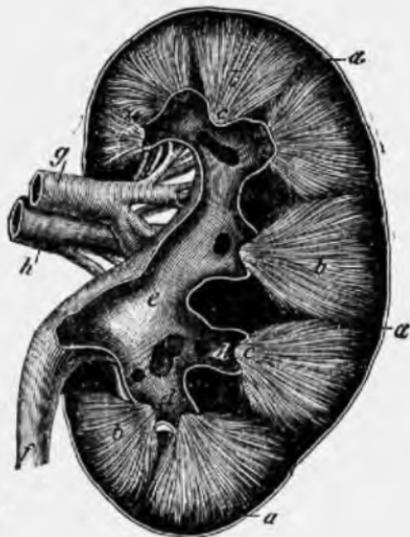
Во время кровообращенія *кровяныя клѣточки* постоянно измѣняются. Развитія (красныя) клѣточки, находящіяся въ діосмотическомъ обмѣнѣ съ кровяной жидкостью (діосмосъ происходитъ съвозъ стѣнки клѣточки), дѣйствуютъ своею самостоятельной клѣточной дѣятельностью на химическій составъ кровяной жидкости. Безцвѣтныя клѣточки принимаютъ также участіе въ этой дѣятельности, причемъ въ нихъ образуется красящее бѣлковое тѣло, съ развитіемъ котораго онѣ обращаются въ красныя кровяныя клѣточки. Послѣднія, исполнивъ свое химическое назначеніе, разрушаются, именно въ печени.

§ 33. Изъ тѣхъ органовъ тѣла, внутри которыхъ кровь претерпѣваетъ специфическія измѣненія, обусловливаемыя свойствами этихъ органовъ, нами приведены были, до сихъ поръ: кожа, легкія, печень и селезенка. Въ первыхъ трехъ (и вѣроятно также въ селезенкѣ) кровь освобождается отъ части поступившихъ въ нее негодныхъ продуктовъ обмѣна веществъ; однако такая роль этихъ орга-

новъ не единственная по отношенію къ крови и вообще къ тѣлу. О кожѣ мы уже знаемъ, что, кромѣ выдѣленія воды и угольной кислоты изъ крови, она служитъ также покровомъ тѣлу и осязательнымъ органомъ. Что легкое и печень не только выдѣлительные органы, это мы увидимъ впоследствии (уже не разъ упоминалось о принятіи кислорода кровью въ легкихъ). Какъ непосредственно принадлежащій къ кровеносной системѣ является тотъ органъ, который, безъ всякихъ побочныхъ функций, назначенъ исключительно для выдѣленія негодныхъ составныхъ частей крови, который выводитъ послѣднія прямо наружу, въ видѣ какъ бы отфильтрованного раствора: это *почки*.

Почки представляютъ двѣ железы, имѣющія форму боба

Рис. 12.



Почка, отвѣсно разрѣзанная: *a.* Кожное вещество, изъ извилистыхъ мочевыхъ канальцевъ. *b.* Пирамиды, изъ прямобѣгущихъ канальцевъ. *c.* Почечные сосочки. *d.* Почечная чашечка. *e.* Почечная лоханка. *f.* Мочеточникъ. *g.* Артерія и *h.* вена почки.

и лежащія въ задней части брюшной полости, направо и налѣво отъ поясничныхъ позвонковъ. Къ каждой почкѣ направляется артерія, раздѣляющаяся внутри почечнаго вещества, особенно въ его периферическомъ слоѣ, на чрезвычайно мелкія вѣтви. Между послѣдними начинаются *мочевые канальцы* слѣпыми, мѣшчатыми расширеніями, соединяются по направленію къ центру почки въ постоянно увеличивающіяся вѣтви и затѣмъ оканчиваются маленькими отверстіями въ мѣшки на подобіе чашечекъ, которые сливаются всѣ въ одну большую полость, почечную лоханку, составляющую начало мочеточника, который ведетъ въ мочевой пузырь. Въ почкѣ, слѣдовательно, приходятъ въ тѣсное соприкосновеніе кровеносные сосуды и мочевые канальцы; и тѣ и другіе

связываются между собою основою почки, составленною изъ соединительной ткани. Обмѣнъ между сосудами и мочевыми

канальцами происходит собственно въ пузырьчатомъ началѣ каждаго мочевого канальца. Именно, сюда входитъ тонкая артеріальная вѣтка и дробится на волосные сосуды, образующіе густой клубокъ, который выполняетъ маленькую полость пузырьчатого начала канальца; затѣмъ сосуды клубка опять сходятся въ одну маленькую артерію, которая выходитъ изъ пузырька. Изъ этого-то сплетенія волосныхъ сосудовъ (черезъ ихъ стѣнки) идетъ выдѣленіе той жидкости, которая, выходя каплями изъ артерій мочевыхъ канальцевъ и перейдя въ мочеточникъ (перепончатую трубку), ведущій изъ каждой почки въ мочевой пузырь, собирается въ послѣднемъ въ видѣ мочи.

Моча ежедневно выдѣляется въ количествѣ $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ фунтовъ и въ свѣжемъ состояніи представляетъ желтоватую, соленого вкуса жидкость съ особеннымъ запахомъ; она имѣетъ температуру крови, а удѣльный вѣсъ ея 1,020. При охлажденіи даже и нормальная моча обыкновенно мутится нѣжнымъ, постепенно осѣдающимъ облачкомъ, которое состоитъ изъ клѣточекъ, упесненныхъ со слизистой оболочки мочевыхъ путей. 1000 частей мочи содержатъ 20 — 40 плотныхъ составныхъ частей и 980 — 960 ч. воды; первыя, пока моча свѣжа, находятся въ совершенно растворенномъ состояніи. Самая важная, находящаяся въ наибольшемъ количествѣ (2 — 3%) составная часть мочи есть *мочевина*. За ней слѣдуетъ *мочевинная кислота* (0,1%) и кромѣ того слѣдующія, находящіяся въ малыхъ количествахъ, *органическія* вещества: *ингуровая кислота*, обильно находящаяся въ мочѣ травоядныхъ животныхъ и химически получаемая большею частью изъ лошадиной мочи (отчего и получила названіе), *креатинъ* и *креатининъ*, азотистые, не пригодные уже для образованія тѣла продукты обмена веществъ въ мышцахъ, — *красящія вещества*, мало изученныя, и наконецъ такъ называемыя *экстрактивныя вещества*, химически не опредѣлимыя.

Минеральныя составныя части мочи, процентныя числа которыхъ крайне измѣнчивы, смотря по роду пищи, состоятъ изъ натра, извести, кали и магnezіи, въ различныхъ соединеніяхъ съ фосфорною и сѣрной кислотами и хлоромъ, изъ кремневой кислоты и желѣза.

Изъ *газовъ* моча содержитъ свободную угольную кислоту и слѣды азота.

Количественныя отношенія составныхъ частей мочи мѣняются смотря по возрасту, полу, температурѣ воздуха, но особенно подъ влияніемъ пищи и движенія.

Что касается количества воды въ мочѣ, то оно соотвѣтствуетъ содержанію воды въ пищѣ и количеству выпиваемыхъ жидкостей. Благодаря дѣятельности почекъ, концентрація (т. е. извѣстная густота) крови удерживается на нормальной высотѣ до тѣхъ поръ, пока почки въ состояніи уравнивать увеличенное или уменьшенное поступленіе воды въ организмъ. Но такъ-какъ количество плотныхъ составныхъ частей мочи довольно независимо отъ содержанія воды въ мочѣ, то выдѣленіе ихъ идетъ далеко не параллельно съ выдѣляемымъ количествомъ воды, такъ что при обильномъ питѣи воды самая моча становится относительно менѣе концентрированной. (Безполезность систематическаго, слишкомъ обильнаго питья воды, особенно если, въ виду незначительнаго усиленія выдѣленія составныхъ частей мочи, взять въ расчетъ вредъ для пищеваренія.) При усиленной отдачѣ воды организмомъ чрезъ легкія, кожу или кишки (усиленное дыханіе, усиленное испареніе кожи, потъ при жаркой погодѣ и движеніи тѣла, поносъ) моча становится болѣе концентрированной, и потребность воды въ организмѣ сказывается чувствомъ жажды (сухость слизистой оболочки рта и пищеварительныхъ органовъ). Такъ-какъ вода не только образуетъ главную составную часть нашего тѣла, но и является посредницей во всѣхъ процессахъ обмѣна веществъ, то при продолжительномъ недостаткѣ воды очень скоро подавляется жизненная дѣятельность, и смерть наступаетъ гораздо скорѣе, чѣмъ при лишеніи одной только пищи.

Ежедневная потеря воды доходитъ въ сложности до 5—8 фунтовъ (2½ — 3½ ф. мочою, почти столько же кожею и около 1 фунта легкими); такъ-какъ содержаніе воды въ животной и растительной пищѣ недостаточно для пополненія этой потери, то необходимо обильное питье (т. е. нѣсколько разъ въ день, небольшими количествами), всего лучше свѣжей, чистой воды. Вода заслуживаетъ предпочтеніе потому, что, не говоря уже объ ея освѣжающемъ и способствующемъ пищеваренію дѣйствіи, она всего легче и быстрѣе всасывается кишками, между тѣмъ какъ всѣ другіе напитки болѣе затруд-

няютъ пищеваженіе. Такъ-какъ дѣти (если они не избалованы) пьютъ охотно воду, то остается только обращать вниманіе на то, чтобы они не отвыкали отъ этого; къ сожалѣнію, слишкомъ часто имъ не только предлагаются, но навязываются другіе напитки (особенно кофе), и запрещается «пить холодную воду». Конечно, необходимо слѣдить за тѣмъ, чтобы вода была хороша (см. кожа) и употреблялась съ надлежащей осторожностью (не при слишкомъ разгоряченномъ состояніи, такъ-какъ отъ перемѣны температуры могутъ произойти воспаленія грудныхъ и брюшныхъ органовъ, хотя боязнь «чахотки» здѣсь преувеличивается; не слѣдуетъ также употреблять холодную воду при горячей пищѣ).

Мочевина есть азотистое тѣло, продуктъ жизненной дѣятельности (обмѣна веществъ) тканей, содержащихъ азотъ, особенно же продуктъ мышцъ. Другой источникъ мочевины — тѣ бѣлковыя вещества, которыя при слишкомъ обильной азотистой пищѣ накапливаются въ крови, и потому, не будучи вынесены изъ волосныхъ сосудовъ вмѣстѣ съ кровяною жидкостью для образованія тканей, тутъ же разлагаются кислородомъ крови; при этомъ разложеніи (окисленіи) образуется преимущественно мочевина. Образованіе мочевины, слѣдовательно, находится въ самой тѣсной связи съ энергіею обмѣна веществъ; такъ напр. ежедневное количество его, равняющееся, среднимъ числомъ, 25 — 30 граммамъ, вслѣдствіе усиленной мышечной дѣятельности, возвышается до 46 — 52 граммовъ; у дѣтей, съ ихъ болѣе живымъ обмѣномъ веществъ, мы встрѣчаемъ сравнительно большее количество мочевины ежедневно, чѣмъ у взрослыхъ. Поэтому у здоровыхъ, мускулистыхъ дѣтей, особенно если они показываютъ склонность къ жиренію, слѣдуетъ позаботиться объ уменьшеніи азотистой пищи (слѣд. растительной) и объ ускореніи обмѣна веществъ въ тканяхъ, равно какъ объ усиленномъ окисленіи азотистыхъ элементовъ тканей и крови, что достигается движеніемъ на свѣжемъ воздухѣ (содержащемъ много кислорода). Плохо питаемымъ, блѣднымъ и слабымъ дѣтямъ должно быть, наоборотъ, доставляема преимущественно азотистая пища (мясо), и притомъ также воздухъ, обильный кислородомъ; но слѣдуетъ избѣгать всякаго преднамѣреннаго ускоренія обмѣна веществъ (умѣренное движеніе, спокойное дыханіе на свѣжемъ воздухѣ).

Мочевая кислота, въ концентрированной и потому болѣе темной мочѣ (при потерѣ воды во время сильныхъ движеній тѣла и при лихорадкѣ и т. п.), осаждающаяся въ видѣ кирпично-краснаго порошка, представляетъ, какъ и всѣ органическія части мочи, продуктъ обратной физиологической метаморфозы веществъ тѣла.

Минеральныя вещества мочи соотвѣтствуютъ находящимся вообще въ организмѣ и мѣняются смотря по содержанію минеральныхъ солей въ твердой и жидкой пищѣ.

§ 34. Мы имѣли такъ много случаевъ указать на разнообразныя, важныя, посредственныя и непосредственныя отношенія мышечной дѣятельности (и вообще обмѣна веществъ въ тѣлѣ) къ крови, что незачѣмъ еще разъ останавливаться на этомъ. Скажемъ только въ общихъ чертахъ о томъ, какъ слѣдуетъ регулировать движеніе тѣла въ дѣтскомъ возрастѣ.

При надлежащемъ присмотрѣ, слѣдуетъ давать полный просторъ тѣмъ попыткамъ дитяти, какія оно, къ концу перваго года жизни, дѣлаетъ для передвиженія своего тѣла; приучать же ребенка стоять и ходить слѣдуетъ лишь тогда, когда въ немъ проявится расположеніе къ этому и достаточная мышечная сила. Усилиямъ его всего лучше помогать, поддерживая его полотенцемъ, вроведеннымъ поперегъ груди подъ мышками. Впослѣдствіи, въ теплые дни, дитя должно по возможности часто играть на открытомъ воздухѣ; систематическія движенія, до начала школьнаго ученія, должны всегда имѣть форму игры (маршировка и т. п.). Во время же школьнаго ученія, когда ребенку приходится много сидѣть на одномъ мѣстѣ, дышать менѣе хорошимъ воздухомъ класной комнаты и притомъ умственно напрягаться, необходимо еще болѣе заботиться о достаточномъ движеніи на свѣжемъ воздухѣ; для этого пригоднѣе всего продолжительныя прогулки. Во время этихъ прогулокъ можно приохотить ребенка къ собиранію растений и минераловъ (но отнюдь не къ ловлѣ жуковъ и бабочекъ), не столько ради научныхъ цѣлей, сколько для сопряженнаго съ этимъ движенія. Систематическое же упражненіе тѣла должно быть предоставлено учителю гимнастики; ибо тѣлесныя упражненія тогда только приносятъ пользу, когда они приспособлены къ организму

ребенка. Слабыя, болѣзненно раздражительныя, а также очень живыя дѣти отъ продолжительнаго сильнаго движенія чрезмѣрно возбуждаются (во время гимнастики пульсъ и безъ того учащается вдвое, а дыханіе усиливается въ 4 — 5 разъ); вслѣдствіе же этого мышечная и нервная системы не укрѣпляются, а ослабляются. Поэтому, если въ ребенкѣ вскорѣ послѣ гимнастики, замѣчается сильное утомленіе, то это значитъ, что гимнастика была свыше его силъ. Всѣ другія тѣлесныя движенія (плаваніе, катанье на конькахъ и пр.) также полезны только тогда, когда они соотвѣтствуютъ индивидуальнымъ качествамъ тѣла, и дѣлаются въ мѣру и осторожно. При такомъ условіи тѣлесныя упражненія, въ соединеніи съ питательной пищей и здоровымъ воздухомъ, составляютъ единственныя средства къ предупрежденію и излеченію многихъ хроническихъ дѣтскихъ болѣзней, особенно золотухи и малокровія.

ПЯТЫЙ ОТДѢЛЪ.

Дыхательная система.

§ 35. Атмосферный воздухъ можетъ проникать внутрь тѣла двумя каналами, одѣтыми слизистой оболочкой: *носомъ* и *ртомъ*. Оба оканчиваются въ полость, лежащую позади и ниже носа и позади рта — *полость глотки*, сообщеніе которой съ носомъ можетъ прекращаться при помощи *нёбной занавѣски* (такъ-наз. *язычка*), свѣшивающейся позади рта между нимъ и полостью глотки. Именно при глотаніи нёбная занавѣска поднимается кверху и этимъ закрываетъ заднія носовыя от-

верстїя. Изъ полости глотки идутъ четыре пути: въ верхнемъ отдѣлѣ глотки справа и слѣва маленькія отверстїя ведутъ въ правую и лѣвую евстахіевы трубы; внизу же глотки, какъ разъ позади начала языка, находится входъ въ *гортань*, а непосредственно за нимъ — устье *пищепровода*.

Гортань состоитъ изъ плотнаго хрящевого остова, выстланнаго внутри слизистою оболочкой. На передней внутренней сторонѣ этого остова начинаются, одна надъ другою,

Рис. 13.



Фиг. 2. Хрящевой остовъ гортани сзади. *a.* Подъязычная кость. *b.* Надгортаникъ. *c.* Щитовидный хрящъ. *d.* Перстневидный, *e.* пирамидальный хрящи. *f.* Санториновы хрящевыя верхушки. *g.* Дыхательное горло.

Фиг. 3. Гортань, разрѣзанная вертикально: *a.* Подъязычная кость съ надгортаникомъ позади. *b.* Щитовидный, *c.* перстневидный и *d.* пирамидальный хрящи. *e.* Санторинова хрящевая верхушка. *f.* Верхняя и *g.* нижняя голосовыя связки.

Фиг. 4. Входъ въ гортань сверху: *a.* Голосовая щель. *b.* Нижняя и *c.* верхняя голосовыя связки. *d.* Полость между голосовыми связками.

4 связки (голосовыя): двѣ верхнія и двѣ нижнія; обѣ пары постепенно расходятся, направляясь къ задней стѣнкѣ гортани, и такимъ образомъ оставляютъ между собою щель, треугольную, расширяющуюся къзади, *голосовую щель*. Однимъ краемъ всѣ четыре связки находятся въ связи съ гортанной слизистою оболочкой, покрывающей также и самая связки. Верхнія голосовыя связки тонки, слабы, и вмѣстѣ съ плотною кѣлчаткой содержатъ только неболь-

шое количество сухожильныхъ волоконъ; послѣднихъ больше въ нижнихъ голосовыхъ связкахъ, вслѣдствіе чего они болѣе натянуты. На передней стѣнкѣ гортани, вверху, прикрѣпляется кромѣ того легко-подвижная хрящевая пластинка, покрытая слизистой оболочкой, *надгортанникъ*, направленный косвенно, спереди назадъ, при свободномъ дыханіи, но тотчасъ же опускающійся назадъ, плотно закрывая голосовую щель, какъ только потокъ пищи долженъ поступить въ пищепроводъ. Если во время ѣды говорить, то голосовая щель будетъ закрыта не вполне, и тогда частицы пищи легко могутъ попасть въ дыхательное горло, что будетъ имѣть слѣдствіемъ сильнѣйшій кашель (рефлексъ гортанной слизистой оболочки) и даже припадки задушенія. Поэтому дѣти, менѣе опытыя въ глотаніи и откашливаніи (для удаленія тѣла, проникшаго въ гортань), чѣмъ взрослые, не должны говорить во время ѣды.

Голосъ образуется при помощи гортани слѣдующимъ образомъ: во время выдыханія мы прогоняемъ съ извѣстною силой струю воздуха чрезъ гортань; вслѣдствіе этого нижнія (настоящія) голосовыя связки приходятъ въ колебанія и производятъ тонъ; колебанія верхнихъ голосовыхъ связокъ имѣютъ здѣсь второстепенное значеніе. При этомъ однако голосовыя связки, чтобы произвести тонъ, должны, съ помощью гортанныхъ мышцъ, до извѣстной степени натянуться, а голосовая щель, широко раскрытая при спокойномъ дыханіи, должна сжаться до поперечника въ $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{10}$ дюйма. Если голосовыя связки колеблются во всю свою ширину, то происходятъ грудные тоны; если колеблются только внутренніе тонкіе края связокъ, то происходятъ фальцетные тоны. Высота тона соотвѣтствуетъ степени напряженія связокъ и ширинѣ голосовой щели; съ возрастающимъ напряженіемъ связокъ и суженіемъ голосовой щели растетъ и высота тона; сила же тона зависитъ отъ силы струи выдыхаемаго воздуха. Такъ-какъ у женщинъ голосовыя связки короче, вообще голосовой органъ меньше (уже), чѣмъ у мужчинъ, то женскій голосъ выше. У мальчиковъ голосовыя связки короче, чѣмъ у взрослыхъ; но съ началомъ полового развитія они развиваются относительно быстро (голосъ дѣлается болѣе грубымъ); а если половое развитіе будетъ задержано, то и гортань отстаетъ въ

развитіи (фистула скопцовъ). На оттѣнокъ (тембръ) тона существенное вліяніе имѣеть суженіе (укороченіе) и расширеніе полости глотки: если гортань поднимается кверху, а нѣбная занавѣска опускается къ ней, то происходитъ ясный тембръ тона; если же гортань нѣсколько опускается, чѣмъ увеличивается пространство глотки, то голосъ получаетъ глухой оттѣнокъ. Чистота тона (металличность голоса) зависитъ отъ состоянія гортанной слизистой оболочки (охриплость при катаррѣ).

Отъ сочетанія тоновъ, образующихся въ гортани, со звуками или шумами, происходящими при прохожденіи воздуха чрезъ органы, лежащіе выше гортани, образуется членораздѣльная рѣчь; слова рѣчи происходятъ отъ соединенія многихъ такихъ сочетаній въ отдѣльные ряды или группы. При тихой рѣчи (шопотѣ) только самая задняя часть голосовой щели остается открытою въ видѣ треугольнаго отверстія; между тѣмъ какъ далѣе впереди голосовыя связки соприкасаются между собою.

Нервы гортани суть вѣтви бродячаго нерва, состоящаго въ связи съ симпатическимъ, и эти вѣтви его легко передаютъ мышцамъ гортани психическія возбужденія (отсутствіе и неправильность голоса при гнѣвѣ и ужасѣ). Заиканіе, г. е. неправильная дѣятельность органовъ, участвующихъ въ образованіи рѣчи, зависитъ большею частью отъ разстройства нервнаго вліянія, слѣдовательно главнымъ образомъ отъ неправильныхъ функцій бродячаго нерва. Привести эту нервную дѣятельность къ нормѣ можно только душевною діететикой (удаленіемъ возбужденій) и внимательною, медленною рѣчью. Такъ-какъ гортанная слизистая оболочка находится въ связи съ слизистой оболочкой носа и рта, то катарры, особенно носа (насморкъ), легко распространяются на гортань (кашель и охриплость, т. е. катарральная припухлость слизистой оболочки голосовыхъ связокъ). Холодный и влажный воздухъ дѣйствуетъ вообще вредно или болѣзненно на гортанную слизистую оболочку; въ числѣ же болѣзней гортани всего опаснѣе дѣтская болѣзнь — крупъ. Поэтому необходимо обращать вниманіе на температуру воздуха, вдыхаемаго дѣтьми (см. легкія).

§ 36. Книзу гортань переходитъ въ *дыхательное горло*: оно образуется 17—20 другъ надъ другомъ лежащими, незакрытыми кзади, весьма упругими хрящевыми кольцами, которыя связываются мышечной оболочкой, переходящей съ кольца на кольцо. Спереди дыхательное горло выпукло; сзади, гдѣ оно прилежитъ къ пищепроводу — плоско, вслѣдствіе перерыва въ хрящевыхъ кольцахъ; тутъ же находятся горизонтальныя мышечныя волокна, натянутыя по направленію перерыва въ хрящевыхъ кольцахъ. Дыхательное горло спускается по передней сторонѣ шеи; начинается оно на высотѣ 6-го шейнаго позвонка и, входя въ грудную полость, достигаетъ до высоты 3-го груднаго позвонка; здѣсь оно раздѣляется на 2 вѣтви: *правую и лѣвую вѣтви* дыхательнаго горла. Вѣтви эти, устроенныя такъ же, какъ само дыхательное горло, входятъ въ правое и лѣвое легкое, дѣлятся здѣсь на постоянно уменьшающіяся вѣтви и переходятъ наконецъ въ легочныя пузырьки. Вслѣдствіе присутствія продольныхъ и поперечныхъ мышечныхъ волоконъ дыхательное горло и его вѣтви могутъ нѣсколько укорачиваться и суживаться; слизистая оболочка ихъ, усаженная слизистыми железками, находится въ связи съ гортанной слизистой оболочкой (распространеніе катарровъ до легкихъ). Нервы дыхательнаго горла представляютъ вѣтви бродячаго и симпатическаго нерва.

Оба *легкія* (правое и лѣвое) наполняютъ правую и лѣвую стороны груди. Коническая верхушка каждаго легкаго нѣсколько выше перваго ребра, а широкое основаніе легкаго покоится на грудобрюшной преградѣ. Правое легкое косвенными надрѣзами раздѣляется на три, лѣвое на двѣ главные доли. Каждое легкое одѣто тонкой эластической оболочкой, *плеврой* (имѣющей такое же строеніе, какъ и сердечная сумка); плевра прикрѣпляется къ внутренней стѣнкѣ грудной кѣтки; спереди она отъ грудной кости, сзади же отъ грудныхъ позвонковъ заворачивается внутрь и плотно одѣваетъ отдѣльныя доли легкихъ. Такимъ образомъ кругомъ легкихъ, между ними и грудной стѣнкой, образуется пространство, одѣтое плеврой, и такъ-какъ обращенныя другъ къ другу поверхности листковъ плевры гладки и скользки, то легкія могутъ передвигаться по внутренней сторонѣ грудной кѣтки безъ тренія. Впередѣ между легкими лежитъ сердце въ своей сумкѣ, по-

зади же, у позвоночного столба, аорта, пищеводъ, грудной протокъ и различные нервные стволы.

Губчатая, красновато-сѣрая *ткань* легкаго состоитъ изъ мелкихъ и мельчайшихъ развѣтвленій дыхательнаго горла, изъ примыкающихъ къ этимъ развѣтвленіямъ легочныхъ пузырьковъ, изъ обширной, мелкой сѣти кровеносныхъ сосудовъ, изъ многихъ нервныхъ вѣтвей и нѣжной упругой соединительной ткани, связывающей всѣ эти части между собою.

Чѣмъ *тоньше* становится *развѣтвленія* дыхательнаго горла, вошедшаго въ легкое, тѣмъ болѣе исчезаютъ ихъ хрящевыя кольца и мышечныя волокна, и наконецъ остается только нѣжная прозрачная слизистая оболочка. Эта послѣдняя на самомъ концѣ развѣтвленій образуетъ колбовидныя расширения, съ которыми соединяется множество другихъ пузырчатыхъ расширеній, *легочныхъ пузырьковъ*. Съ каждымъ тончайшимъ развѣтвленіемъ дыхательнаго горла сообщается такимъ образомъ *группа пузырьковъ*, представляющая *дольку*, и такія дольки, тѣсно прилегая другъ къ другу и связываясь тонкими слоями соединительной ткани, образуютъ ткань легкаго. — Пузырьки эластичны, имѣютъ поперечникъ $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{8}$ линій, во время жизни никогда не бываютъ безвоздушны и могутъ растягиваться до тройнаго своего объема, не теряя своей эластичности. Форма ихъ кругловатая, отчасти, отъ взаимнаго давления, кругловато-угловатая. Въ стѣнкѣ cadaго пузырька распространяется чрезвычайно тонкая *сеть волосныхъ сосудовъ*, возникающая изъ вѣтвей (несущей венную кровь) *легочной артеріи*; вѣтви эти направляются къ отдѣльнымъ долькамъ легкаго, проникаютъ между пузырьками и наконецъ въ стѣнкахъ ихъ оканчиваются волосными сосудами. Волосная сеть здѣсь такъ густа и такъ пронизываетъ тонкую стѣнку легочнаго пузырька, что эта послѣдняя почти исчезаетъ; снаружи сеть окружается плотно къ ней прилежащими *эластическими волокнами*, которыя главнымъ образомъ обуславливаютъ эластичность пузырьковъ; внутри она свободно выдается своими тонкими петлями въ полость пузырька, гдѣ воздухъ и капиллярная кровь входятъ во взаимный обмѣнъ чрезъ стѣнки сосудистой сѣти. Начинаящаяся въ волосныхъ сосудахъ *легочная вена*, несущія свѣтлоокрасную, артеріальную кровь, тянутся между дольками легкаго и постепенно соединяются въ большіе стволы.

Нервы легкаго суть вѣтви бродячаго и симпатическаго нервовъ, въ относительно небольшомъ числѣ направляющіяся, вмѣстѣ съ вѣтвями дыхательнаго горла и легочной артерій, въ ткань легкаго.

§ 37. Чтобы удалить изъ легочныхъ пузырьковъ воздухъ, испортившійся здѣсь отъ обмѣна съ капиллярною кровью, и вмѣсто него вводить свѣжій воздухъ, мы должны *выдыхать* и *вдыхать*. Оба акта слѣдуютъ ритмически, равномерно одинъ за другимъ, и хотя мы по произволу можемъ до нѣкоторой степени видоизмѣнять эту ритмичность, но этимъ и ограничивается наше вліяніе на дыханіе; вообще же оно совершается такъ же независимо отъ воли, какъ и сокращенія сердца (дыханіе во время сна и проч.). Намъ неизвѣстна конечная причина дыхательныхъ движеній; какъ и въ движеніяхъ сердца, здѣсь играютъ роль мало до сихъ поръ еще изученные бродячій нервъ (продолговатый мозгъ) и симпатическій нервъ.

При *вдыханіи* (инспираціи) мы расширяемъ грудную кѣтку прикрѣпленными къ ней мѣшцами и расширяемъ ее какъ въ продольномъ, такъ и въ поперечномъ направленіи. Поднимая ребра, мы отводимъ кнаружѣ ихъ дуги, причемъ въ то же время грудная кость подвигается нѣсколько кнаружѣ и впередъ. Грудобрюшную преграду, свообразно вдающуюся въ грудную полость, мы отбѣсняемъ внизъ, по направленію къ брюшной полости, содержимое которой (т. е. кишки) отъ этого надавливается и отчасти подается впередъ (выпячиваніе впередъ брюшной стѣнки). У мужчинъ преобладаетъ вертикальное расширеніе грудной полости (дыханіе грудобрюшную преградой), у женщинъ горизонтальное расширеніе (реберное дыханіе); впрочемъ, при глубокомъ вдыханіи эта разница исчезаетъ. Легкія въ грудной кѣткѣ закрыты герметически, т. е. одѣтое плеврой пространство между грудной стѣнкой и наружной поверхностью каждаго легкаго безвоздушно. Поэтому легкое хотя и можетъ передвигаться по внутренней поверхности грудной стѣнки, но не можетъ отдѣляться отъ нея: оно во всѣхъ точкахъ своихъ должно слѣдовать за расширяющейся грудной стѣнкой и слѣд. всегда наполнять все пространство грудной кѣтки. При этомъ, конечно, растягивается каждый отдѣльный легочный пузырекъ, и атмосферный воздухъ, устремляясь въ образовавшееся вновь простран-

ство, совершенно наполняетъ его. Итакъ расширеніе легкаго не причина, а слѣдствіе расширенія груди: легкое при вдыханіи играетъ совершенно пассивную роль, просто какъ эластическое тѣло.

При *выдыханіи* же (экспираціи) дѣло происходитъ на оборотъ. Какъ только мышечная сила, расширившая грудную клетку, слабѣетъ, эластичность легочной ткани беретъ перевѣсъ,—такъ-какъ наполненные воздухомъ легочные пузырьки, опоражниваясь, быстро сокращаются до средней своей величины,—и теперь грудная стѣнка пассивно слѣдуетъ за активно уменьшающимся легкимъ. Этому суженію груди содѣйствуютъ еще тяжесть реберъ и ихъ эластическое прикрѣпленіе; такъ что ребра возвращаются въ первоначальное положеніе не только по законамъ тяжести, но отчасти и притягиваются внизъ. Грудобрюшная преграда возвращается въ свое естественное положеніе тоже отчасти по собственному стремленію, отчасти же подъ давленіемъ эластическихъ кпшонокъ со стороны брюшной полости. Сокращеніемъ брюшныхъ мышцъ и прижатіемъ, вслѣдствіе этого, брюшныхъ внутренностей внутрь и вверхъ мы можемъ даже быстро и съ силой поднять кверху грудобрюшную преграду (усиленное выдыханіе).

Такъ-какъ *сердце* съ своими большими, входящими и выходящими, сосудистыми стволами также *герметически* заключено въ грудной клеткѣ, то при расширеніи послѣдней вдыханіемъ венная кровь всасывается въ большія вены грудной полости и въ правое предсердіе, а потому ускоряется и теченіе хила и лимфы. Правда, этимъ въ нѣкоторой степени задерживается кровь, изливающаяся изъ сердца (черезъ легочную артерію и аорту); но задержка эта только отчасти уничтожаетъ вышеупомянутую выгоду расширенія груди. Слѣд. частымъ и сильнымъ дыханіемъ мы можемъ *ускорить* кровообращеніе.

За каждымъ вдыханіемъ непосредственно слѣдуетъ нѣсколько болѣе продолжительное выдыханіе; затѣмъ до новаго вдыханія слѣдуетъ небольшая пауза. Если обычная произвольная дѣятельность нервовъ ничѣмъ не нарушается, то взрослый дѣлаетъ отъ 16—20 дыханій въ минуту (т. е. отношеніе къ пульсу, какъ 1 къ 4), дѣти же дѣлаютъ отъ 20—26 вдыханій. При психическомъ возбужденіи, вслѣдствіе распространенія его на дыхательные нервы, при тѣлесномъ дви-

женія, отчасти тоже вслѣдствіе нервнаго возбужденія, отчасти посредственно отъ ускоренія кровообращенія, дыханіе ускоряется. Ускореніе же кровообращенія имѣеть слѣдствіемъ болѣе быстрое теченіе крови въ легочныхъ капиллярахъ, а вслѣдствіе этого необходимость болѣе быстраго обмѣна воздуха въ легочныхъ пузырькахъ. — Глубина дыханій, т. е. величина расширенія легкихъ и количество вдыхаемаго воздуха, чрезвычайно измѣнчива, смотри по величинѣ тѣла, движенію, психическому возбужденію и проч. Полагаютъ, что взрослый, при спокойномъ дыханіи, выдыхаетъ каждый разъ около 500 кубическихъ сантиметровъ воздуха. Но никогда при этомъ легкія не опорожняются вполне, и выдыхаемый воздухъ относится ко всему количеству содержащемуся въ легкихъ какъ 1 къ 4,75.

§ 38. Атмосферный воздухъ, вдыхаемый нами, состоитъ на 100 объемовъ изъ 21 части кислорода и 79 частей азота, только смѣшанныхъ, но не соединенныхъ между собою химически. Кромѣ того въ воздухѣ содержится еще небольшое количество угольной кислоты ($\frac{5}{1000}\%$) и больше или меньше воды въ видѣ пара. Содержаніе воды въ воздухѣ вообще возрастаетъ съ температурой; но такъ-какъ водяной паръ почти вдвое легче атмосфернаго воздуха, то при большомъ содержаніи воды давленіе воздуха понижается, и болѣе рѣдкій воздухъ содержитъ, въ извѣстномъ опредѣленномъ количествѣ, сравнительно менѣе кислорода, чѣмъ такое же количество не столь сырого воздуха. Но и независимо отъ увеличивающагося содержанія пара, разрѣженіе воздуха вообще увеличивается съ температурой, и болѣе теплый воздухъ (лѣтній) относительно бѣднѣе кислородомъ, чѣмъ холодный (зимній) воздухъ.

Изъ кислорода, вошедшаго въ легочные пузырьки съ атмосфернымъ воздухомъ, только часть удерживается капиллярною кровью, въ слабой химической связи (съ кровяными тѣльцами), и уносится дальше. Часть эта, при каждомъ вдыханіи, на 100 частей воздуха равняется почти 5 частямъ кислорода, такъ-что въ выдыхаемомъ воздухѣ являются только 16 частей кислорода, вмѣсто 21 части вдыхаемаго воздуха. Ночью всасываніе кислорода гораздо значительнѣе, чѣмъ днемъ, и потому воздухъ, обильный кислородомъ, особенно необходимъ въ

спальняхъ. Такъ-какъ цѣль *вдыханія* состоитъ въ доставкѣ кислорода, то конечно тотъ воздухъ наилучшій, который содержитъ наиболѣе кислорода, и это именно атмосферный воздухъ. Примѣсью пыли, дыма и вредныхъ газовъ воздухъ, разумѣется, ухудшается. Изъ газовъ особенно часто ухудшаетъ воздухъ *угольная кислота*, такъ-какъ она постоянно выдыхается легкими (и кожей). Содержаніе угольной кислоты въ хорошемъ комнатномъ воздухѣ не должно превышать $\frac{7}{10000}$ (при 100° уже наступаютъ постепенныя сѣвненія груди и одышка); наши жилища помѣщенія должны быть настолько просторны, чтобы на каждаго приходилось по меньшей мѣрѣ 400 куб. футовъ пространства, и въ часъ могло бы притекать на каждаго же 2000 куб. футовъ свѣжаго воздуха (провѣтриваніе). Одновременно съ принятіемъ кислорода чрезъ стѣнки капилляровъ легочныхъ пузырьковъ, происходитъ *отдача* нѣкоторыхъ содержащихся въ крови веществъ; вещества эти воспринимаются воздухомъ легочныхъ пузырьковъ и при выдыханіи удаляются съ нимъ. Между этими удаляемыми изъ крови веществами главное мѣсто занимаетъ *угольная кислота*; она составляетъ 4% выдыхаемаго воздуха. Такъ-какъ углекислота продуктъ обмена веществъ, происходящаго въ самой крови и тканяхъ тѣла (сгораніе углерода въ кислородѣ, введенномъ въ организмъ дыханіемъ), то количество ея мѣняется съ энергіей обмена веществъ. Начиная съ рожденія до 30 года, это количество повышается и бываетъ наибольшимъ у крѣпкихъ мускулистыхъ субъектовъ (вообще у мужчинъ), послѣ продолжительной мышечной дѣятельности, во время пищеваренія и въ теченіи дня.

Вмѣстѣ съ угольной кислотой выдыхаются также небольшія количества *азота*; равнымъ образомъ въ легочныхъ капиллярахъ происходитъ постоянное выдѣленіе *воды* изъ кровяной жидкости; вода примѣшивается къ выдыхаемому воздуху, въ видѣ *пара*, въ количествѣ 500 граммовъ въ сутки. При вдыханіи теплаго, влажнаго воздуха, который не можетъ принять въ себя много воды, понижается отдача воды какъ чрезъ легкія, такъ и чрезъ кожу (кожное испареніе); но кромѣ того при влажности воздуха вообще повышается выдѣленіе угольной кислоты, вслѣдствіе учащенія дыханія (зависящаго отъ относительно малаго содержанія кислорода въ воздухѣ).

Холодный влажный воздухъ, кромѣ того, отнимаетъ тепло, и потому легко ведетъ къ болѣзнямъ дыхательныхъ органовъ. Воздухъ умѣренно-теплый и нѣсколько сухой, по своей способности воспринимать воду и по относительно большому содержанию кислорода — самый благопріятный. Холодные сѣверные и сѣверо-восточные вѣтры вообще вліяютъ неблагопріятно (воспаленіе дыхательныхъ органовъ и ревматическія страданія), между тѣмъ какъ болѣе теплые южные и болѣе влажные юго-западные вѣтры переносятся безъ вреда.

§ 39. Дѣятельность кислорода, воспріятого кровью, заслуживаетъ болѣе обстоятельнаго разсмотрѣнія, особенно потому, что она является источникомъ животной теплоты, *теплоты тѣла*. При химическихъ процессахъ организма, въ которыхъ болѣе или менѣе участвуетъ кислородъ, развивается теплота; поэтому-то соединеніе кислорода съ другими элементами, окисленіе, называютъ *сгораніемъ*. Это сгораніе элементовъ тѣла служить, съ одной стороны, къ непрерывному обновленію (строенію) организма, съ другой — къ удаленію излишнихъ или отжившихъ веществъ и происходитъ какъ въ самомъ потокѣ крови, такъ и въ тканяхъ тѣла. Такимъ образомъ *азотистыя* вещества, состоящія изъ углерода, водорода, кислорода и болѣе или менѣе азота, а именно *животные* и *растительные бѣлки*, образующіе основу нашего тѣла, будучи всосаны кишками и доставлены въ кровь хиломъ, подготавливаются, подъ вліяніемъ кислорода, къ образованію тканей: окисляясь, они проходятъ различныя фазы развитія, постепенно приближающіяся къ формѣ тканей. *Избытокъ* этихъ веществъ сжигается въ крови въ *мочевину* и выдѣляется почками. *Азотистые остатки тканей*, образующіеся при обмѣнѣ веществъ, до удаленія изъ тѣла нуждаются въ кислородѣ (также должны сгорѣть, превратиться въ мочевину); если же окисленіе ихъ неполно, то происходитъ только *мочевая кислота*, и въ такомъ изобиліи, что не можетъ быть вполне выдѣлена почками, и нерѣдко выдѣляется въ самой крови (ломота, съ отложеніемъ мочевой кислоты внутри суставовъ).

Другая главная группа образующихъ тѣло веществъ — *безазотныя* вещества, содержащія только углеродъ, водородъ и кислородъ. Это *животные* и *растительные жиры* и такъ наз. *углеводороды*, т. е. вещества, содержащія, рядомъ съ

углеродомъ, кислородъ и водородъ 'въ такой пропорціи, въ какой они образуютъ воду. Къ этой послѣдней категоріи веществъ относятся *крахмалъ*, сродныя ему тѣла и различные виды *сахара*. Слѣдуетъ упомянуть еще о тѣлѣ, не встрѣчающемся въ природѣ готовымъ, но получасмомъ изъ углеводовъ путемъ натурального или искусственного броженія, — объ *алкоголѣ*; по необыкновенно частому употребленію, онъ примыкаетъ къ питательнымъ веществамъ. Алкоголь происходитъ или непосредственно, при произвольномъ броженіи разныхъ видовъ сахара (винное броженіе винограднаго сахара), или посредственно изъ крахмала, искусственнымъ броженіемъ обращеннаго въ сахаръ (пивовареніе, куреніе водки). Всѣ эти вещества, будучи введены въ кровь, при доступѣ кислорода отчасти обращаются въ жиръ тѣла (преимущественно жиры, непосредственно, т. е. безъ окисленія, отлагающіеся въ тѣлѣ), отчасти употребляются на возобновленіе тканей, отчасти сжигаются въ *угольную кислоту* и *воду*, и въ такомъ видѣ выводятся чрезъ легкія (угольная кислота и вода), кожу (вода и немного угольной кислоты) и почки (только вода). Такъ-какъ вещества эти легче и быстрѣе сгораютъ, чѣмъ азотистыя питательныя вещества, то они болѣе способствуютъ развитію животной теплоты; поэтому богатые углеродомъ и водородомъ жиры и содержащіе алкоголь напитки употребляются преимущественно зимою и на сѣверѣ. Если при азотистой пищѣ количество доставляемаго тѣлу жира слишкомъ велико сравнительно съ количествомъ принимаемаго кислорода, то жиръ отлагается въ клетчаткѣ тѣла; за то при недостаточной доставкѣ жира или ускоренномъ обмѣнѣ веществъ (тѣлесныя напряженія, лихорадка) этотъ запасный жиръ быстро сжигается (въ угольную кислоту и воду). По своему обилію углеродомъ и водородомъ, 1 фунтъ жира можетъ произвести въ организмѣ ту же теплоту сгоранія, какъ 2—3 фунта крахмала или сахара и 7—8 фунтовъ мяса. Но при теплотѣ, развивающейся при употребленіи алкоголя (т. е. напитковъ, содержащихъ алкоголь), извѣстная доля тепла является лишь какъ слѣдствіе общаго нервнаго возбужденія, обусловливаемаго алкоголемъ.

Сумма всѣхъ *количествъ тепла*, производимыхъ разнообразными процессами горѣнія, составляетъ *собственную теплоту* человѣческаго тѣла. При нормальномъ ходѣ обмѣна

веществъ (здоровьѣ) температура тѣла постоянно удерживается на высотѣ $29,5^{\circ}$ R. ($29-30$ R.), и только при нарушеніяхъ здоровья (болѣзни) измѣняется, т. е. большею частью повышается на $2-3^{\circ}$ (лихорадка).

§ 40. Чтобы *дыхательный процесс* могъ идти правильно, необходимо, согласно всему сказанному, обращать вниманіе на слѣдующія данныя: *химическія свойства и температуру воздуха, дѣятельность дыхательныхъ мышцъ, эластичность легочной ткани и кровообращеніе*. Для *теплоты тѣла* важное значеніе имѣетъ *родъ пищи*; *одежда* же важна для *дыханія* и для *сохраненія собственной теплоты тѣла*.

Такъ-какъ большую часть нашей жизни мы проводимъ въ замкнутыхъ пространствахъ, то забота о *хорошемъ и достаточно тепломъ* воздухѣ въ нихъ имѣетъ огромное значеніе. *Жилыя комнаты* должны быть какъ можно чаще провѣтриваемы (въ чемъ особенно грѣшатъ зимою); температура комнатнаго воздуха должна, по крайней мѣрѣ въ спальняхъ, держаться равномѣрно на $15-16^{\circ}$ R.

Для *младенца*, тѣло котораго создается изъ материнскаго молока и кислорода, особенно необходимъ чистый комнатный воздухъ; ребенокъ долженъ спать въ достаточно тепломъ воздухѣ (не ниже 12° R.); выносить же его изъ дому слѣдуетъ только въ теплую, мягкую погоду, а никакъ не въ холодъ (зимой только въ теплые дни) и вѣтеръ (особенно при сѣверномъ и восточномъ).

Вообще *ребенокъ* долженъ быть какъ можно чаще и дольше на открытомъ воздухѣ, причемъ однако же не слѣдуетъ упускать изъ виду только-что указанныхъ условій относительно погоды. Не слишкомъ сырой холодъ, при достаточномъ движеніи и постепенномъ приученіи, переносится безъ вреда.

Посѣщеніе школы въ двухъ отношеніяхъ вредно вліяетъ на дыханіе. При скопленіи большого числа учениковъ въ пространствѣ большею частью относительно маломъ, *содержаніе угольной кислоты въ воздухѣ* чрезмѣрно увеличивается, причемъ въ то же время *содержаніе кислорода уменьшается*. Съ другой стороны, при согнутомъ и искривленномъ сидѣніи, или при упираніи грудью (во время письма), стѣсняются *дыхательныя движенія* грудной кѣтки; при этомъ уменьшается глубина дыханій, слѣдовательно количество вды-

хаемаго воздуха. Такъ-какъ размѣры классныхъ комнатъ обыкновенно недостаточны для того, чтобы воспрепятствовать вредному накопленію угольной кислоты, то слѣдуетъ позаботиться о притоѣ свѣжаго воздуха тщательнымъ *протѣриваніемъ* (во избѣжаніе сквознаго вѣтра, всего лучше вентиляціонными отверстиями вблизи потолка). Чтобы устранить стѣсненіе дыханія, слѣдуетъ непрерывно обращать вниманіе на то, чтобы дѣти сидѣли прямо и свободно. Но несмотря на все вниманіе, обыкновенно нельзя вполне избѣжать ни того, ни другого неудобства, и потому на воспитателѣ лежитъ обязанность — стараться по возможности уравнивать эти неудобства внѣ школы. Необходимо продолжительное пребываніе и движеніе на открытомъ воздухѣ (прогулки, см. выше); должно побуждать дѣтей къ сильнымъ, глубокимъ вдыханіямъ, (бѣганье, подниманіе на горы, гимнастика на открытомъ воздухѣ или въ комнатахъ, *свободныхъ отъ пыли*). Этимъ усиливается грудная (дыхательная) мускулатура и, такъ-какъ легкія должны слѣдовать за расширеніемъ грудной кѣлѣки, увеличивается и эластичность легкихъ (горные жители).

Кровообращеніе въ легочныхъ волосныхъ сосудахъ обуславливается скоростью кровообращенія вообще. Какъ ни важна извѣстная энергія движенія крови (см. кровь, тѣлесныя движенія), однако чрезмѣрное ускореніе кровообращенія вредно, потому что тогда процессы обмѣна въ легочныхъ пузырькахъ происходятъ неполно; особенно вреднымъ становится это ускореніе при вдыханіи нечистаго воздуха (напр. танцы въ замкнутыхъ пространствахъ). Поэтому надо избѣгать всякаго чрезмѣрнаго (по степени или продолжительности) тѣлеснаго напряженія, въ особенности при упражненіи слабыхъ, малокровныхъ дѣтей, — а также односторонняго напряженія груди при гимнастикѣ, такъ-какъ при этомъ легко происходитъ приливъ крови къ груднымъ органамъ.

Изъ изложеннаго *отношенія кислорода къ обмѣну веществъ* вытекаетъ необходимость обильной доставки кислорода, для того чтобы питательныя вещества могли перейти въ составныя части тѣла; также ясно, что пища должна быть смѣшанная изъ азотистыхъ и безазотныхъ веществъ: при исключительно азотистой пищѣ вдыхаемый кислородъ не найдетъ

магеріала, пригоднаго для легкаго и быстраго развитія тела (углерода и водорода); но съ другой стороны, для того чтобы развитіе тела могло быть достаточнымъ, потребовалось бы введенія въ тѣло слишкомъ большого количества азота, что по истеченіи нѣкотораго времени не обошлось бы безъ вредныхъ послѣдствій.

Относительно *одежды* замѣтимъ, что всякое платье, слишкомъ тѣсное у груди и живота, затрудняетъ *дыхательная движенія*; особенно же вредитъ себѣ женщины корсетами и шнуровками. Для предупрежденія слишкомъ большого *лучиспущанія теплоты тѣла*, грудь и животъ, особенно у младенцевъ и дѣтей, должны быть достаточно защищены; шею должно прикрывать всегда легко.

ШЕСТОЙ ОТДѢЛЪ.

Пищеварительная система.

§ 41. Пищевареніе происходитъ внутри цилиндрическаго канала, простирающагося отъ рта до отверстія задняго прохода и вообще неодинаковаго въ своемъ поперечникѣ; каналъ этотъ одѣтъ слизистой оболочкой, качества которой также измѣняются, смотря по физиологическому назначенію отдѣльныхъ частей канала. Поверхность слизистой оболочки мѣстами значительно увеличивается складками и вдающимися въ полость канала отростками. Выдѣленіе ея — продуктъ разнообразныхъ железъ, расположенныхъ въ ткани слизистой оболочки — смѣшивается, для пищеварительныхъ цѣлей, съ соками другихъ железъ, лежащихъ внѣ канала и только сообщающихся съ нимъ (слюнные и поджелудочныя железы, печень съ желчнымъ пузыремъ).

Костный остовъ *полости рта* образуется верхнею и нижнею челюстью, въ которыя всажены зубы; крышку для по-

лости рта образуетъ костное (такъ - наз. твердое) нѣбо, а дно — языкъ и различныя мышцы; боковыя стѣнки состоятъ изъ натянутыхъ между обѣими челюстями мышцъ, покрытыхъ кожею щекъ и двигающихъ нижнюю челюстью (при разговорѣ и жеваніи). Полость рта выстлана *слизистой оболочкой* съ многочисленными железами; сзади слизистая оболочка свѣшивается въ формѣ складки, заключающей въ себѣ нѣсколько мышцъ (нѣбная занавѣска съ язычкомъ). Въ полость рта открываются выводные протоки трехъ паръ железъ—*слюнныхъ*. Самая большая изъ нихъ *околоушная слюнная железа*; она покрыта мышцами и кожей и лежитъ впереди и подъ паружнымъ ухомъ (отсюда и названіе ея); своимъ выводнымъ протокомъ, косвенно проходящимъ сквозь щеку, железа эта открывается въ полость рта, почти напротивъ 2-го верхняго коренного зуба. *Подчелюстная железа*, лежащая около угла нижней челюсти, и *подъязычная железа* (наименьшая), лежащая на днѣ полости рта, спереди подъ верхушкой языка, — открываются или сообща, или рядомъ подъ языкомъ, около его уздечки. Сзади, на мѣстѣ перехода рта въ полость глотки, находятся съ обѣихъ сторонъ подъ нѣбной занавѣской два железистые, миндалевидные органа, покрытые слизистой оболочкой, такъ - наз. *миндамы*. Это замкнутыя железы, похожія на лимфатическія, не состоящія въ непосредственномъ отношеніи къ содержимому полости рта. Принятые въ полость рта вещества измельчаются зубами (жевательныя движенія выполняетъ только нижняя челюсть, верхняя же неподвижна), и отъ этого дѣлаются способными проникнуться *слюной*. Последняя есть смѣсь выдѣленій слизистыхъ железокъ рта и только-что описанныхъ шести слюнныхъ железъ; она растворяетъ вещества, растворимыя въ водѣ вообще и, кромѣ того, обладаетъ способностью превращать *крахмалъ въ сахаръ*. При быстротѣ, съ которой пища идетъ дальше, это послѣднее качество слюны находитъ себѣ полное *приложеніе* только въ желудкѣ; но тѣмъ не менѣе ясно, что пищевареніе начинается уже въ полости рта.

Какъ только пища достаточно измельчена и прониклась слюною, потокъ направляется сзади прижатіемъ верхушки языка къ твердому нѣбу и оттягиваніемъ языка сзади, причемъ вмѣстѣ съ тѣмъ надгортаникъ опускается на голосовую

щель; въ то же время нѣбная занавѣска поднимается и закрываетъ путь къ носу. Такимъ образомъ потокъ попадаетъ въ полость глотки и мимо гортани входитъ въ *пищепроводъ*.

Пищепроводъ — мышечная трубка, высланная слизистой оболочкой, состоящая изъ непроизвольныхъ продольныхъ и круговыхъ мышцъ; вдоль позвоночнаго столба пищеводъ спускается въ полость груди и оттуда, сквозь грудобрюшную преграду, въ брюшную полость, гдѣ, на высотѣ 9-го грудного позвонка, переходитъ въ *желудокъ*, расположенный подъ грудобрюшной преградой. Пищеводъ есть только проводная трубка, которая въ спокойномъ состояніи сморщивается; но какъ только въ него попадаетъ глотокъ, то непроизвольныя мышцы его рефлекторно приходятъ въ движеніе (рефлексъ вызывается раздраженіемъ слизистой оболочки, спинки языка и нѣбной занавѣски, и идетъ чрезъ нервныя волокна, выходящія изъ продолговатаго мозга) и своими постепенными, сверху внизъ идущими сокращеніями, медленно прогоняетъ глотокъ въ желудокъ.

§ 42. Желудокъ представляетъ перепончатый мѣшокъ 10 — 12 дюймовъ длины; ширина же его, въ самомъ широкое мѣстѣ (слѣва, подъ пищеводомъ), около 4½ дюйма. Лежитъ онъ въ лѣвой сторонѣ брюшной полости, подъ грудобрюшной преградой, поперекъ слѣва направо; въ порожнемъ

Рис. 14.



h. Сердце, v. предсердіе, 1. дуга аорты; 2. легочная артерія; 3. верхняя полая вена; 5. ключичная артерія; 6. головная артерія. lu. Легкія; 4. дыхательное горло; ss. щитовидныя железы. ma. Желудокъ; t. селезенка; t. печень; g. желчный пузырь съ желчнымъ ходомъ; 10. двѣнадцатиперстная кишка; d. тонкая кишка; d. (крайнее на правой сторонѣ) толстая кишка; n. слюнные.

состояніи онъ слабо свѣшивается своею переднею в заднюю стѣнками. И въ желудкѣ также находятся непроизвольныя (управляемая бродячимъ и симпатическимъ нервами) продольныя и круговыя мышечныя волокна; постепенно сѣзвившись, желудокъ на правой сторонѣ переходитъ въ кишку. Отверстіе, сообщающее желудокъ съ кишкой (такъ-наз. *привратникъ*), снабжено заслонкой, состоящей изъ слизистой оболочки и круговыхъ мышечныхъ волоконъ; у отверстия пищевода, при входѣ въ желудокъ, также находятся круговыя мышечныя волокна. Внутренняя поверхность желудка выстигается бархатистой слизистой оболочкой, содержащей много слизистыхъ железокъ и болѣе важныя, собственно желудочныя железки. Выдѣляемый послѣдними пищеварительный сокъ свѣтлый, безцвѣтенъ или желтоватъ и содержитъ отчасти свободную кислоту (соляную, обыкновенно и масляную), отчасти бѣловое вещество, такъ-наз. пепсинъ, кромѣ того нѣкоторыя минеральныя вещества, между которыми преобладаетъ поваренная соль.

Выдѣленіе желудочнаго сока происходитъ только при механическомъ или химическомъ (пряности, алкоголь) раздраженіи слизистой оболочки; роль, какую играетъ при этомъ бродячій нервъ, недостаточно еще извѣстна. Количество выдѣленій значительно; подобно выдѣленію слюнныхъ железъ, оно усиливается при извѣстныхъ представленіяхъ.

Какъ только желудокъ наполнится пищею, поступающей черезъ пищеводъ, онъ поворачивается впередъ и вверхъ, и этимъ отбѣсняетъ кнаружѣ брюшную стѣнку. вмѣстѣ съ тѣмъ содержимое желудка возбуждаетъ рефлекторныя движенія въ желудочной мускулатурѣ; въ замкнутомъ кругомъ пространствѣ (вслѣдствіе сокращенія круговыхъ мышцъ у входа и выхода изъ желудка) пища передвигается и проникается слизью желудка и его пищеварительнымъ сокомъ; эти мышечныя движенія, однако, не раздробляютъ содержимаго желудка механически. Такимъ образомъ введенныя въ желудокъ вещества обращаются въ мягкую кашу, такъ-наз. *пищевую кашу* (*chymus*). Чѣмъ труднѣе совершается этотъ процессъ превращенія (большіе плотные куски жира, волокнистые овощи и проч.), тѣмъ дольше пища должна оставаться въ желудкѣ; затѣмъ (черезъ 1—3—6 ча-

совъ) заслонка у выхода желудка начинаетъ по временамъ открываться и пропускаетъ пищу въ кишку. — При рвотѣ брюшныя мышцы энергически сокращаются, грудобрюшная преграда сплюсчивается (т. е. оттягивается внизъ); но выходъ желудка остается запертымъ, и потому сдавливаемый желудокъ опорожняетъ свое содержимое чрезъ входъ желудка въ пищеводъ; давленіе со стороны брюшныхъ мышцъ на желудокъ поддерживается здѣсь еще сокращеніями желудочной мускулатуры въ направленіи отъ выхода желудка къ его входу. Наконецъ пищеводъ проводитъ пищу дальше вверхъ, также сокращеніями мышцъ въ направленіи обратномъ нормальному. — Вліяніе первой дѣятельности при всѣхъ этихъ движеніяхъ желудочной мускулатуры еще большею частью не выяснено (напр. рвота при мозговыхъ болѣзняхъ).

Пока пища остается въ желудкѣ, она подвергается двоякому химическому измѣненію. Во-первыхъ продолжается процессъ, начавшійся въ полости рта — переходъ крахмала въ сахаръ; процессъ этотъ совершается исключительно на счетъ слюны, перешедшей въ желудокъ. Другое измѣненіе принадлежитъ вліянію желудочнаго сока — *раствореніе бѣлка азотистыхъ питательныхъ веществъ*; при этомъ бѣлки переходятъ въ новыя соединенія (пептоны), легко растворимыя и состояція изъ тѣхъ же элементовъ, но физически и химически отличныя отъ прежнихъ формъ. Жиры не измѣняются въ желудкѣ химически, а только разжижаются подъ вліяніемъ температуры (въ 30—32° по Р.) желудка.

Вслѣдствіе упомянутыхъ процессовъ развивается угольная кислота (происходящая изъ волосныхъ сосудовъ желудка) и водородъ (отъ измѣненія крахмала). Оба эти газа, если образуются въ слишкомъ обильномъ количествѣ, выходятъ при «отрыжкѣ»; къ нимъ присоединяется еще атмосферный воздухъ, проглоченный со слюной.

Изъ растворенныхъ или принятыхъ уже въ жидкомъ видѣ веществъ часть всасывается въ желудкѣ, его волосными сосудами (вода и растворенныя въ ней соли) и хилowymi (лимфатическими) сосудами, находящимися въ глубинѣ слизистой оболочки (этимъ путемъ всасываются растворы бѣлка). Всасываніе остальныхъ частей, не всосавшихся въ желудкѣ, происходитъ въ кишкахъ (въ тонкой кишкѣ).

Ощущеніе холода, возникающее при недостаточной доставкѣ питательныхъ веществъ, зависитъ по всей вѣроятности отъ остановки дѣятельности железъ, приготовляющихъ желудочный сокъ; остановка эта, чрезъ чувствительные нервы слизистой оболочки желудка, ощущается какъ отсутствие возбужденія; кромѣ того всѣмъ организмомъ ощущается недостатокъ питательныхъ веществъ.

§ 43. За выходомъ желудка начинается *кишечный каналъ*, длиною въ 18 — 26 футовъ, идущій различными изгибами по брюшной и тазовой полости до отверстія задняго прохода. Какъ и другіе органы живота и таза, кишки болѣе или менѣе покрываются брюшиной, которая, подобно плеврѣ, выстилаетъ внутреннюю стѣнку брюшной и тазовой полости, загибается внутрь и служитъ отчасти покровомъ, отчасти опорой (утрѣпленіемъ) для органовъ этихъ полостей. Кромѣ того, брюшина по своей скользкости дѣлаетъ возможнымъ перемѣщеніе кишокъ, которыя во многихъ мѣстахъ весьма удобоподвижны. На извѣстной части кишекъ брюшина образуетъ перепончатый придатокъ, брыжейку, въ которую заключены идущіе изъ кишокъ хилые сосуды, и лимфатическія (брыжеечныя) железы.

Кишечный каналъ состоитъ изъ *тонкой* и *толстой* кишки. Тонкая кишка начинается у выхода желудка и своими изгибами помещается главнымъ образомъ въ средней части брюшной полости; длина тонкой кишки 12 — 20 футовъ, поперечникъ около 1 дюйма. Верхняя часть ея, непосредственно примыкающая къ желудку и имѣющая около 8 дюймовъ длины, называется *двѣнадцатиперстной кишкой*; сюда входятъ *желчный протокъ* и выводной протокъ *поджелудочной железы*. Въ правой нижней сторонѣ живота тонкая кишка переходитъ въ *толстую*, имѣющую поперечникъ въ 2 дюйма и около 6 футовъ длины; на правой сторонѣ живота толстая кишка поднимается вверхъ, затѣмъ поперекъ переходитъ на лѣвую сторону, здѣсь снова опускается и оканчивается *прямой* кишкой. Последняя внизу запирается двумя мышцами: верхнею, лежащею на 1 дюймъ отъ отверстія задняго прохода, непроизвольною, и наружною, также непроизвольною мышцею. Железы, вливающія свое выдѣленіе въ двѣнадцатиперстную кишку, суть *печень* и *поджелудочная железа*.

Печень, продолговато-четыреугольнаго вида, вѣсомъ 4—6 фунтовъ, лежитъ въ правой верхней сторонѣ брюшной полости, подъ грудобрюшной преградой, и одѣта брюшиной. Ткань печени состоитъ изъ тѣсно-сгученныхъ клѣточекъ (печеночныхъ клѣточекъ), изъ тонкихъ волосныхъ сосудовъ и желчныхъ ходовъ; между этими элементами распространяются вѣтви бродячаго и симпатическаго нервовъ. Воротная вена, которая, поднимаясь вверхъ, несетъ въ печень кровь пищеварительныхъ органовъ, раздѣляется внутри печени на тонкую волосную сѣть: изъ этой послѣдней постепенно составляются опять большія вены, несущія кровь печени (также и ту кровь, которая доставляется печени печеночной артеріей) въ нижнюю полую вену; это печеночныя вены. Въ промежуткахъ волосной сѣти лежатъ печеночныя клѣточки, а въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ ними начинаются желчные ходы, постепенно соединяющіеся въ выводной желчный протокъ; этотъ же при помощи боковой вѣтви находится въ связи съ грушевиднымъ желчнымъ пузыремъ, прилежающимъ къ нижней сторонѣ печени, и открывается въ двѣнадцатиперстную кишку.

Результатъ дѣятельности печени, сосредоточивающейся въ печеночныхъ клѣточкахъ, двоякій (если оставить безъ вниманія образованіе сахара въ печени). Имено, изъ крови воротной вены берутся вода, жиры, соли и красящее вещество крови и образуются отчасти *новыя кровяныя клѣточки*, отчасти *желчь*. Молодыя кровяныя клѣточки чрезъ печеночныя вены переходятъ въ общій потокъ крови; желчь постоянно стекаетъ по желчнымъ ходамъ и собирается, какъ въ резервуарѣ, въ желчномъ пузырьѣ, откуда во время пищеваренія большія количества ея поступаютъ въ двѣнадцатиперстную кишку (желчь понемногу постоянно сочится въ кишку). Желчь есть желтовато-бурая, горькая на вкусъ и химически сложная жидкость (окрашенная разрушенными въ печени кровяными клѣточками). Во время пребыванія своего въ кишкѣ она вѣроятно не дѣйствуетъ химически ни на одно питательное вещество, а только физически (механически) содѣйствуетъ всасыванію жира раздробленіемъ его на мельчайшія частицы. Въ кишкѣ желчь опять отчасти всасывается и переходитъ въ потокъ крови; но такъ-какъ при совершенно прекращенномъ выдѣленіи желчи всасываніе жировъ не прекращается, а толь-

ко значительно слабѣтъ, то вѣроятно другіе пищеварительные соки въ состояніи до известной степени замѣнять собою желчь.

Продолговатая (6 — 7 дюймовъ длиною и 2—2½ дюйма шириною) *поджелудочная железа*, похожая строеніемъ на слюнные железы, лежитъ позади желудка и выдѣляетъ свѣтлый, похожій на слюну сокъ, который превращаетъ *крахмалъ въ сахаръ*.

§ 44. *Слизистая оболочка тонкой кишки* есть продолженіе желудочной слезистой оболочки; въ ней заключено множество железъ, выдѣленіе которыхъ въ состояніи превращать *крахмалъ въ сахаръ* и *растворять бѣлокъ*. Желчь производитъ чрезвычайно мелкое *раздѣленіе жира*, такъ что онъ, въ соединеніи съ кишечнымъ сокомъ, образуетъ похожую на молоко жидкость; сокъ *поджелудочной железы*, какъ слюна и какъ кишечный сокъ, также превращаетъ крахмалъ въ сахаръ. Такимъ образомъ оба рода питательныхъ веществъ, и *азотистые*, т. е. *бѣлковыя*, и безазотные, именно *жиры* и *крахмалъ* (сахаръ всасывается отчасти прямо, отчасти превращается въ легко всасывающіяся молочную и масляную кислоты), приготовляются къ всасыванію. Последнее происходитъ обильно черезъ слизистую оболочку тонкой кишки. Для этой цѣли въ слизистой оболочкѣ имѣется не только большое число хилowychъ сосудовъ, но кромѣ того, для увеличенія воспринимающей поверхности, слизистая оболочка образуетъ весьма многочисленныя (нѣсколько милліоновъ), тѣсно стоящія другъ возлѣ друга, рельефно выступающія ворсинки; въ каждую изъ нихъ входитъ одинъ, два и даже до четырехъ хилowychъ сосудовъ, назначенныхъ для всасыванія жира. Итакъ тонкая кишка представляетъ ту часть пищеварительнаго канала, изъ которой наиболѣе поступаетъ веществъ въ организмъ. слѣдовательно она наиболѣе поддерживаетъ питаніе. Поэтому хилowe сосуды стѣнокъ тонкой кишки и лимфатическія железы брыжейки (числомъ 100—200) чрезвычайно многочисленны и во время пищеваренія туго наполнены. — Введенныя въ кишечный каналъ жидкости и растворенныя въ нихъ минеральныя соли всасываются не только тонкой кишкой, но всѣми отдѣлами кишечнаго канала, и именно волосными сосудами; эта всасывающая способность

такъ велика, что самое обильное поступленіе жидкости не влечетъ за собою непосредственно выдѣленія воды низомъ, а только усиливаетъ выдѣленіе мочи.

Отъ червеобразныхъ сокращеній мышечной стѣнки—сокращеній, произвольно совершающихся по всей длинѣ кишекъ, зависящихъ отъ симпатическаго нерва, — пищевая кашица постепенно передвигается по тонкой кишкѣ и достигаетъ, сдѣлавшись суше отъ всасыванія жидкости, до *толстой кишки*. Слизистая оболочка толстой кишки также обладаетъ железами, выдѣляющими кишечный сокъ, но онѣ не скучены такъ тѣсно, какъ въ тонкой кишкѣ; кишечныхъ ворсинъ съ ихъ хилowymi сосудами здѣсь вовсе нѣтъ, а хиловые сосуды слизистой оболочки не такъ многочисленны, наконецъ и лимфатическія железы въ брыжейкѣ встрѣчаются рѣже (20 — 50). Все это доказываетъ, что толстая кишка играетъ второстепенную роль въ пищевареніи. Выдѣленіе ея, реагирующее щелочью, какъ кишечный сокъ вообще, обладаетъ главнымъ образомъ способностью превращать крахмалъ въ сахаръ; бѣлки же вѣроятно мало растворяются подъ его вліяніемъ. Насколько пищевая кашица, оставившая тонкую кишку, содержитъ еще непереваренныхъ, но растворимыхъ веществъ, настолько въ толстой кишкѣ происходитъ пищевареніе и всасываніе; въ самой же нижней части кишечнаго канала, *прямой кишкѣ*, и то и другое прекращается; испражненіемъ удаляются отсюда остатки пищевой кашицы, состоящіе отчасти изъ непереваримыхъ веществъ (растительныя и животныя волокна, сухія жилы, кусочки хряща и пр.), отчасти изъ веществъ переваримыхъ, но не успѣвшихъ раствориться и всосаться (между прочимъ и солей). Отъ примѣси желчи, не всосавшейся, остатки эти получаютъ бурый цвѣтъ и вязкость, отъ разложенія же ихъ желчью развивается не только угольная кислота и водородъ, какъ и въ желудкѣ и тонкихъ кишкахъ, но также углеводородъ и вонючій сѣроводородъ. При отсутствіи выдѣленія желчи, пищевые остатки дѣлаются суше, принимая цвѣтъ и консистенцію глины. Экскременты (испражненія) содержатъ около 75% воды; содержаніе ея зависитъ не столько отъ поступающаго вообще количества воды, сколько отъ болѣе или менѣе обильнаго выдѣленія пищеварительныхъ соковъ и энергіи всасыванія. Удаленіе экскре-

ментовъ совершается сокращеніями мышечной стѣнки прямой кишки. чему мы помогаемъ напряженіемъ брюшныхъ мышцъ и опущеніемъ грудобрюшной преграды; испражненіе наступаетъ, среднимъ числомъ, чрезъ 24 часа послѣ принятія пищи. Количество экскрементовъ за сутки равняется 120—180 граммъ.

§ 45. Уже въ главѣ о дыханіи мы должны были коротко коснуться раздѣленія пищи, касались этого предмета и въ настоящей главѣ. Теперь рассмотримъ его подробнѣе. Средствомъ питанія слѣдуетъ считать всякое тѣло, которое при помощи пищеваренія можетъ обратиться въ существенную часть крови. Вещества, способныя питать нашъ организмъ, находятся во всѣхъ трехъ царствахъ природы (животномъ, растительномъ и неорганическомъ); въ средствахъ же питанія (пищѣ), получаемыхъ нами только изъ животнаго и растительнаго царства, они содержатся въ весьма различныхъ количествахъ. Такъ-какъ органическія тѣла, которыми мы питаемся, состоятъ преимущественно изъ элементовъ: углерода, водорода, азота и кислорода, то, принимая во вниманіе отношеніе этихъ элементовъ къ питанію нашего тѣла, мы можемъ раздѣлить средства питанія на *азотистыя* и *безазотныя*. Самое богатое азотомъ питательное вещество есть *бѣлокъ*: такъ какъ азотъ составляетъ основу нашего тѣла, то на бѣлокъ слѣдуетъ смотрѣть какъ на настоящую замѣну тѣхъ составныхъ частей тѣла, которыя утрачиваются при обмѣнѣ веществъ; другими словами — бѣлокъ самое важное питательное средство. Бѣлокъ содержится въ продуктахъ животнаго и растительнаго царства, — въ послѣднихъ въ меньшемъ количествѣ, — и большею частью связанъ съ сѣрою, часто также съ фосфоромъ. Самыя питательныя, вълѣдствіе наибольшаго содержанія бѣлка, животныя вещества суть: мясо, молоко, яйца; изъ растительнаго царства къ нимъ примыкаютъ въ нисходящемъ порядкѣ: стручковые овощи, хлѣбныя растенія, картофель, остальные овощи; въ послѣднихъ и въ картофелѣ содержится уже очень мало бѣлка.

Безазотныя вещества служатъ частью также для питанія тѣла, частью для произведенія животной теплоты; въ послѣднемъ случаѣ они сжигаются и затѣмъ удаляются изъ тѣла (въ формѣ угольной кислоты и воды), вовсе не участвуя

въ замѣнѣ составныхъ частей тѣла. Такъ-какъ по своему двойному назначенію безазотныя тѣла также важны, какъ и азотистыя, то оцѣнка питательныхъ веществъ исключительно на основаніи содержанія въ нихъ азота (бѣлка) становится односторонней. Безазотныя вещества распадаются на *жиры* (*животные*: жиръ, мясо, сало, рыбій жиръ и масло, т. е. жиръ молока; *растительные*: оливковое, миндальное, маковое, какаоовое масло) и на такъ называемые *углеводороды*: *крахмалъ* (содержащійся, въ восходящемъ порядкѣ, въ бобовыхъ овощахъ, хлѣбѣ, картофелѣ) и *сахаръ* (виды его: *тростниковый сахаръ*, въ сахарномъ тростникѣ, въ мансѣ, въ свекловицѣ, моркови; *виноградный сахаръ*, наиболѣе распространенный видъ въ виноградѣ и въѣхъ плодахъ, вмѣстѣ съ различными кислотами, виннокаменной, яблочной; въ медѣ содержатся оба эти вида сахара; *молочный сахаръ*, только въ животныхъ веществахъ, какъ молоко и мясо). Такъ-какъ крахмалъ въ пищеварительныхъ органахъ всегда переходитъ въ сахаръ, то онъ и всасывается въ этой формѣ. Сахаръ всасывается отчасти неизмѣненнымъ, отчасти уже преобразованный въ молочную и масляную кислоты. *Алькоголь*, происходящій броженіемъ изъ крахмала и видовъ сахара, находится въ *пивѣ*, *винѣ*, *водкѣ*; съ ними имѣютъ извѣстную аналогію ароматическія напитки: *кофе*, *чай*, *какао* (*шоколадъ*). — Пряности, т. е. растительныя вещества, богатыя эфирными маслами, служатъ не питательными средствами, а только раздражающими (какъ отчасти и алкоголь), возбуждая къ дѣятельности слизистую оболочку пищеварительныхъ органовъ.

Для питанія тѣла необходимы, кромѣ того, неорганическія вещества: *вода* и *минеральныя соли*; они содержатся въ различныхъ количествахъ въ животной и растительной пищѣ. Но въ этой формѣ *воды* поступаетъ гораздо меньше, чѣмъ требуется для организма, почему мы еще пьемъ ее отдѣльно. Необходимыя *минеральныя вещества* находятся въ достаточномъ для организма количествѣ въ смѣшанной пищѣ; въ ней, впрочемъ, недостаточно поваренной соли, чрезвычайно важной составной части тѣла, играющей столь же важную роль въ пищевареніи, какъ и въ химическихъ процессахъ образованія тканей; поэтому поваренная соль должна быть обильно прибавляема къ пищѣ.

Нельзя провести безусловно строгой границы между азотистыми и безазотными пищевыми средствами; можно говорить только о *богатой* и *бѣдной* азотомъ пищѣ, такъ-какъ естественныя питательныя вещества, въ той формѣ, въ какой мы ихъ употребляемъ, никогда не принадлежатъ исключительно къ одной какой-либо категоріи. Такъ мясо, молоко, яйца вмѣстѣ съ бѣлкомъ содержатъ болѣе или менѣе жиру; бобовые овощи, хлѣбъ, картофель и остальные овощи содержатъ вмѣстѣ бѣлокъ и крахмалъ, или бѣлокъ и сахаръ. Жиры (масло, но содержанію въ немъ бѣлка, собственно вовсе нельзя относить къ нимъ) мы никогда не ѣдимъ безъ какой-либо примѣси, равнымъ образомъ и сахаръ. Плоды содержатъ бѣлокъ (конечно въ весьма небольшомъ количествѣ), а также сахаръ. Правда, человекъ можетъ существовать при исключительно животной или исключительно растительной пищѣ; но первая имѣетъ ту невыгоду, что для добыванія необходимаго углерода поступаетъ въ тѣло избытокъ азота, который не можетъ сгорать надлежащимъ образомъ (мочевая кислота — ломота). При второй же количество пищи, принимаемое для доставленія тѣлу необходимаго азота, затрудняетъ пищевареніе и все-таки остается недостаточнымъ (дурное состояніе питанія у дѣтей, большею частью выражающееся золотухой). Для достиженія нормальнаго питанія необходимо, слѣдовательно, чтобы пища была надлежащимъ образомъ смѣшана изъ богатыхъ и бѣдныхъ азотомъ веществъ.

Опытъ давно уже указалъ въ этомъ отношеніи извѣстныя нормы. Такъ мы ѣдимъ мясо съ картофелемъ (обильное азотомъ мѣшаемъ съ обилующимъ крахмаломъ), свинину съ бобовыми овощами (много жира — много бѣлка), хлѣбъ съ масломъ и сыромъ (бѣлокъ и крахмалъ — жиръ и бѣлокъ) и т. д.

§ 46. Кромѣ химическаго состава пищи, имѣетъ значеніе еще ея *удобоваримость*. Вообще тѣ вещества наиболѣе удобоваримы, которыя нуждаются въ наименьшихъ измѣненіяхъ, для того чтобы обратиться въ составныя части тѣла. Поэтому вообще животная пища удобоваримѣе растительной; далѣе, жидкія или легко растворимыя вещества легче перевариваются, чѣмъ твердыя, трудно растворимыя (свертывающіяся или очень плотныя). Такъ-какъ удобоваримыхъ веществъ въ опредѣленное время всасывается больше, чѣмъ

неудобоваримыхъ, то первыя относительно питательнѣе, чѣмъ послѣднія. Кромѣ того, приготовленіе и сочетаніе (по роду и количеству) питательныхъ средствъ существенно важно для переваримости, слѣдовательно и для относительной питательности. Такимъ образомъ при оцѣнкѣ питательности отдѣльныхъ веществъ приходится брать въ расчетъ столько условій, что общія указанія оказываются весьма недостаточными. Поэтому мы рассмотримъ теперь спеціально важнѣйшія животныя и растительныя средства питанія.

Мясо для пищи даютъ намъ преимущественно млекопитающія, птицы и рыбы; оно состоитъ главнымъ образомъ изъ мышцъ, пропитанныхъ мышечнымъ сокомъ и проникнутыхъ кровеносными сосудами, нервами и жировыми клѣточками. Мышечный сокъ содержитъ бѣлокъ, сахаръ и другія органическія составныя части, также соли; но собственно питательный элементъ мяса — мышечныя волокна, которыя состоятъ изъ бѣлковаго вещества (такъ-наз. синтонина) и при пищевареніи постепенно растворяются; но большее или меньшее количество непереваренныхъ мышечныхъ волоконъ всегда переходитъ въ экскременты. Нѣжность отдѣльныхъ мышечныхъ пучковъ и волоконъ имѣетъ рѣшительное вліяніе на переваримость (слѣдовательно и на питательность) мяса. Потому мясо молодыхъ животныхъ и птицъ удобоваримѣе и питательнѣе, чѣмъ мясо взрослыхъ животныхъ и млекопитающихъ. Рыбье мясо, мышечные пучки котораго въ водѣ разбухаютъ въ плотную массу, неудобоваримо, и оттого мало питательно. Мышечные пучки разрыхляются отъ лежанія въ уксусѣ, а также отъ варки и жаренія (слѣдовательно сырое мясо относительно неудобоваримо). Нежирное мясо (дичь, не откормленные птицы) переваримѣе (питательнѣе) жирнаго (свинина, откормленная животное) потому, что жиръ обволакиваетъ мышечныя волокна и затрудняетъ доступъ къ нимъ пищеварительныхъ соковъ; жареное мясо питательнѣе варенаго, такъ какъ въ первомъ, отъ свертыванія бѣлка въ наружныхъ слояхъ, мышечная складка задерживается въ кускѣ; кромѣ того бѣлковыя вещества внутри куска менѣе свертываются, и мышечныя волокна проникаются образующимися кислотами (жировыми, уксусною) и становятся легко растворимыми. При просаливаніи мясо теряетъ часть своего сока, волокна становятся

суше и тверже; копченое мясо, по твердости волоконъ, тоже труднѣ переваривается и слѣдовательно менѣ питательно, чѣмъ свѣжее.

Наибольшее содержаніе *бѣлка* и *бѣлковыхъ тѣлъ* оказывается въ птичьемъ мясѣ (200 ч. на 1000), среднее въ мясѣ млекопитающихъ (170 на 1000), наименьшее — у рыбъ (137 на 1000).

Жиромъ рыбы богаче (46 ч. на 1000), чѣмъ млекопитающія (37 на 1000); а послѣднія богаче, чѣмъ птицы (19 на 1000).

Содержаніе *неорганическихъ* составныхъ частей (солей), не лишнее значенія относительно питательности, довольно велико во всѣхъ животныхъ пищевыхъ веществахъ. Говядина отличается обиліемъ фосфорно-кислыхъ солей и желѣза, въ чемъ телятина далеко уступаетъ ей; въ той и другой все содержаніе солей (11 ч. на 1000) почти то же, что въ птичьемъ мясѣ (12 на 1000), тогда-какъ у рыбъ оно больше (14 на 1000).

Содержаніе *воды* въ мясѣ вообще одинаково у млекопитающихъ и птицъ (729 ч. на 1000), но меньше чѣмъ у рыбъ (740), отчего послѣднія относительно менѣ питательны.

Изъ всего сказаннаго очевидно, что нельзя исполнѣ точно расположить въ извѣстной скалѣ различные роды мяса по ихъ достоинству. Если же обратить вниманіе только на удобоваримость, — качество, весьма важное для питательности, то роды мяса, начиная съ самыхъ удобоваримыхъ, въ нисходящемъ порядкѣ расположатся такъ: неоткормленныя птицы, телятина, дичь, баранина, говядина, свинина, рыба.

Получаемый при варкѣ мяса *отваръ* (бульѣнъ) содержитъ въ 1000 частяхъ только 16 ч. органическихъ составныхъ частей и 10 ч. солей, остальное вода. Слѣдовательно въ бульѣнѣ крайне мало питательныхъ веществъ, но относительно много солей; бульѣнъ мало питателенъ, но возбуждаетъ пищевареніе и легко переваривается. Отъ прибавленія жидкаго жира питательность бульѣна нѣсколько повышается, за то уменьшается удобоваримость. Самый крѣпкій бульѣнъ получается изъ говядины, самый бѣдный жиромъ — изъ мяса домашнихъ птицъ.

Молоко. Удѣльный вѣсъ его колеблется между 1,018 и 1,045; составныя части женскаго молока на 1000 частей 28 ч.

бѣлковыхъ тѣлъ (казеинъ), 35 ч. жира (масло), 48 ч. сахара (молочный сахаръ), 2,5 ч. солей и 887 ч. воды. Слѣдовательно молоко есть смѣсь всѣхъ необходимыхъ для питанія составныхъ частей, и притомъ эти части находятся въ количествахъ вполне цѣлесообразныхъ для питанія младенца, такъ - что молоко является основнымъ типомъ пищи для тѣла ребенка. Количественныя отношенія составныхъ частей молока у животныхъ уклоняются нѣсколько отъ отношеній въ человѣчьемъ молокѣ. Такъ *коровье* молоко содержитъ больше казеина, жира (масла) и солей, меньше молочнаго сахара и воды, чѣмъ *человѣчье* молоко; *козье* молоко, по своему содержанию казеина, масла и воды, стоитъ въ срединѣ между *коровьимъ* и *человѣчьимъ* молокомъ; содержаніе сахара въ немъ почти равняется *коровьему*, но содержаніе солей больше. *Ослиное* молоко бѣднѣе казенномъ и жиромъ, но богаче сахаромъ и водою.

Изъ сравненія молока съ мясомъ очевидно, что для питанія взрослого человѣка содержаніе воды во всѣхъ родахъ молока слишкомъ велико, содержаніе же бѣлка и солей слишкомъ мало. *Жиръ* распределенъ въ молокѣ въ видѣ микроскопическихъ шариковъ; когда молоко стоитъ спокойно, то эти шарики собираются на поверхности въ видѣ толстаго бѣлаго слоя — *сливки*. Если долго взбивать свѣжее молоко, то эти шарики лопаются, жиръ освобождается и соединяется съ частію казеина въ *масло*; остающаяся жидкость, бѣдная жиромъ, содержащая только половинное количество прежде имѣвшагося казеина и молочный сахаръ, называется *сывороткой*. Если оставить молоко стоять въ тепломъ мѣстѣ, то молочный сахаръ, вслѣдствіе броженія, переходитъ въ молочную кислоту (молоко киснетъ); отъ этого казеинъ свертывается, захватывая большую часть жира — *сыръ*. Когда молоко попадаетъ въ желудокъ, то бѣлковья составныя части творожатся подъ вліяніемъ кислаго желудочнаго сока и выдѣляются въ видѣ свертковъ, которые затѣмъ постепенно разрыхляются желудочнымъ сокомъ и растворяются щелочнымъ кишечнымъ сокомъ. Жиръ всасывается безъ измѣненія въ тонкой кишкѣ, а сахаръ предварительно обращается большею своею частію въ молочную кислоту. Итакъ вообще молоко не очень легко переваривается; всего труднѣе ко-

ровье молоко. по богатству казеиномъ, — всего легче осанное молоко, котораго абсолютная питательность за то наименьшая.

Сыръ отличается особеннымъ богатствомъ бѣлковыхъ веществъ (334 ч. на 1000), жира (242 ч.) и солей (54 ч.), но неудобоваримъ по своей плотности. Этотъ недостатокъ нѣсколько устраняется въ старомъ сырѣ жирными кислотами, которыя постепенно развиваются въ немъ и дѣйствуютъ возбуждающимъ образомъ, подобно приностямъ.

Яйца (куриныя) содержатъ въ такъ называемомъ бѣлкѣ на 1000 ч. 117 ч. бѣлка и немного жиру, въ такъ называемомъ желткѣ 163 ч. бѣлка и 291 ч. жидкаго жира съ желтымъ красящимъ веществомъ. Кромѣ того, и въ бѣлкѣ и въ желткѣ содержатся еще молочный сахаръ, соли (10 ч.) и вода; послѣдней въ бѣлкѣ больше, чѣмъ въ желткѣ. Слѣдовательно питательность яицъ очень велика. Кипяченіемъ, причемъ свертывается бѣлокъ, она значительно понижается, вѣрнѣе сказать — уменьшается удобоваримость яйца.

§ 47. Между растительными средствами питанія, которыя вообще бѣднѣе жиромъ, чѣмъ животныя, выше всего по *содержанію бѣлка* стоятъ стручковые овощи. Чечевица содержитъ бѣлковыхъ веществъ 264 ч. на 1000, горохъ — 223 ч., турецкіе бобы 220—225 ч. *Жиру* въ бобовыхъ овощахъ среднимъ числомъ 19 ч. на 1000, солей 22 ч., воды 136 ч. Затѣмъ слѣдуютъ хлѣбныя растенія; *бѣлковыхъ* веществъ въ пшеницѣ 135 ч., въ ячменѣ 122, ржи 107, овсѣ 90, мансѣ 79, рисѣ 50 на 1000. Среднее содержаніе *жира* въ нихъ 27, солей 17. воды 122 ч. на 1000.

Богатство *крахмаломъ* между стручковыми и хлѣбными растеніями наименьшее въ рисѣ (822 ч.); затѣмъ слѣдуютъ: мансѣ (637 ч.), пшеница (568), рожь (555), овесъ (503), турецкіе бобы (500), ячмень (482), чечевица (400), горохъ (316).

Итакъ зерна стручковыхъ и хлѣбныхъ растеній отличаются богатствомъ бѣлка и крахмала; но въ первыхъ преобладаетъ бѣлокъ, во вторыхъ — крахмалъ; рисъ стоитъ всего ниже по питательности. Прежде чѣмъ идти въ пищу, сѣмена всѣхъ этихъ растеній должны быть освобождены отъ своихъ непереваримыхъ оболочекъ (кльбчатки).

Получаемая изъ хлѣбныхъ сѣмянъ, особенно пшеницы и ржи, *мука* служитъ главнымъ образомъ для приготовленія

хлѣба. Въ хлѣбѣ содержится много бѣлка и крахмала, но тѣмъ не менѣе онъ не можетъ служить исключительно пищею по не вполне достаточному содержанию бѣлка (особенно жиру); при исключительномъ питаніи хлѣбомъ безазотныя составныя части доставлялись бы тѣлу въ слишкомъ большомъ избыткѣ. Но если прибавить еще бѣлка (напр. сыръ) и жиру (напр. масла), то легко достигнуть нормы; такъ напр. 2 фунта хлѣба съ $\frac{1}{4}$ фунта сыру и $\frac{1}{25}$ ф. масла вполне покрыли бы потребность пиши взрослого человѣка въ теченіе 24 часовъ.

Свѣжій хлѣбъ (вообще свѣжее печенье) труднѣе переваривается, чѣмъ испеченный за нѣсколько часовъ или дней, потому что и при жваніи, и въ желудкѣ онъ легко собирается въ плотныя комки, трудно проникаемые пищеварительными соками.

Рисъ по чрезвычайно малому содержанию бѣлка (13 на 100) приближается къ *картофелю*; но послѣдній содержитъ еще и очень мало крахмалу (154 ч.), жиру (1,5) и солей (10), между тѣмъ какъ содержаніе воды въ картофелѣ, сравнительно съ бобовыми и хлѣбными растеніями, необыкновенно велико (727 на 1000), т. е. приближается къ содержанію воды въ овощахъ и плодахъ. Поэтому картофель весьма мало питателенъ, и чтобы питаясь исключительно имъ, вводить въ организмъ достаточное количество бѣлка, пришлось бы съѣдать ежедневно 20—30 фунтовъ картофеля.

Овощи (грибы, коренья, рѣпа, капуста, салатъ и проч.) обильнѣе всѣхъ растительныхъ продуктовъ водою (въ редискѣ на 1000 ч. 850—960 ч.; въ огурцахъ до 970 ч.); они же и самыя бѣдныя бѣлкомъ (на 1000 ч. 2—5; только въ грибахъ 10 ч.); содержаніе крахмала въ нихъ измѣняется отъ 10 до 30 ч. на 1000; за то содержаніе *сахара* въ нѣкоторыхъ (рѣпа, свекла) возвышается до 83—92 ч. на 1000; содержаніе *солей* равняется 5—25 ч. Жиру въ нихъ почти вовсе нѣтъ. Поэтому овощи могутъ считаться питательными веществами только ради содержанія въ нихъ сахара и солей. }

Животные и растительные жиры, составъ которыхъ почти одинаковъ, употребляются только вмѣстѣ съ другою пищею, и въ относительно малыхъ количествахъ. Къ самому обыкновенному жиру, *маслу*, всегда примѣшана *сыворожка* (162 ч.

на 1000), слѣдовательно масло содержитъ болѣе или менѣе казенну, молочнаго сахару и другихъ составныхъ частей молока.

Средства питанія, содержащія сахаръ, мало питательны. Хотя сахаръ легко всасывается, но чрезмѣрное употребленіе его можетъ дать поводъ къ желудочнымъ и кишечнымъ катарамъ, вслѣдствіе образованія молочной и масляной кислотъ. *Плоды*, существенную составную часть которыхъ, вмѣстѣ съ органическими кислотами, образуетъ *сахаръ* (въ наименьшемъ количествѣ въ малинѣ — 40 ч. на 1000, въ сливахъ, яблокахъ, грушахъ, вишняхъ, виноградѣ бываетъ отъ 60 до 140 ч. на 1000, въ винныхъ ягодахъ 625 ч. на 1000), содержатъ среднимъ числомъ только 5 ч. бѣлка, 7 ч. солей, среднимъ числомъ 825 воды и слѣды жиру. Поэтому плоды могутъ быть причислены къ пищевымъ средствамъ только ради содержанія сахара. *Пряности* (шафранъ, тминъ, анисъ, корица, ваниль, гвоздика, кардамонъ, мускатный цвѣтъ, имбирь, перецъ и проч.) усиливаютъ выдѣленіе пищеварительныхъ соковъ; но принятія въ слишкомъ большомъ количествѣ они возбуждаютъ нервную систему, особенно дѣятельность сердца, и производятъ расстройство пищеваренія.

§ 48. Изъ напитковъ содержащіе алкоголь: *пиво, вино, водка*, въ малыхъ количествахъ возбуждаютъ нервную систему и способствуютъ пищеваренію, но въ большихъ количествахъ парализуютъ нервную систему; при продолжительномъ, неумѣренномъ употребленіи алкоголя происходятъ расстройства почти во всѣхъ важныхъ органахъ, такъ-какъ алкоголь прямо переходитъ въ кровь и затѣмъ проникаетъ даже въ ткани тѣла и въ мозгъ. Пиво содержитъ 1—6% алкоголя, вино 10—24, водка 30—50%.

Кофе (послѣ обѣда) возбуждаетъ пищевареніе и вообще оказываетъ на нервную систему оживляющее вліяніе, особенно на фантазію. Чай дѣйствуетъ подобнымъ же образомъ, но, какъ увѣряютъ нѣкоторые, болѣе на мыслительную способность. Употребляемые слишкомъ часто, и тотъ и другой ведутъ къ излишнему раздраженію нервной системы и ослабленію пищеваренія.

Приготавливаемый изъ какаовыхъ бобовъ, содержащій бѣлокъ и жиръ *какао* (съ прибавленіемъ сахара и пряностей получающій названіе *шоколада*) дѣйствуетъ возбуждающимъ образомъ. и довольно питателенъ.

Вода, ключевая, рѣчная, дождевая, снѣговая, озерная, морская, всегда содержитъ угольную кислоту и нѣсколько атмосфернаго воздуха, также весьма небольшое количество органическихъ веществъ (невредныхъ, если они не соединяются съ гнѣющими органическими веществами) и минеральныя соли въ измѣнчивомъ количествѣ. Извѣстнѣйшія изъ этихъ солей — двууглекислая известь, магнезія, сѣрно-кислая известь, поваренная соль и кремнеземъ. По большому или меньшему содержанію солей, различаютъ жесткую и мягкую воду; всего меньше плотныхъ составныхъ частей въ дождевой и снѣговой водѣ, затѣмъ слѣдуютъ въ восходящемъ порядкѣ: озерная вода, рѣчная, ключевая ($\frac{1}{4}$ грамма на 1 литръ; 1 литръ = 1- килограмму = 1000 граммовъ), колодезная ($\frac{1}{2}$ гр. на 1 литръ) и морская (36 гр. на 1 литръ).

Вода для питья (ключевая и колодезная), какъ видно, послѣ морской, самая богатая неорганическими составными частями; въ ней также всего больше угольной кислоты. Отъ содержанія солей и угольной кислоты она получаетъ пріятный освѣжающій вкусъ, котораго недостаетъ дождевой и рѣчной водѣ. Хорошая вода для питья не имѣетъ цвѣта и запаха, и не образуетъ никакаго осадка.

Такъ-какъ вода не только образуетъ существенную составную часть нашего тѣла, но и, такъ сказать, общая среди всѣхъ веществъ (за исключеніемъ кислорода), поступающихъ въ кровь, отсюда переходящихъ въ ткани, а изъ тканей обратно въ кровь (прогрессивный и регрессивный обмѣнъ веществъ), то доставленіе достаточнаго количества хорошей воды принадлежитъ къ важнѣйшимъ условіямъ нормальнаго питанія.

Органическія издержки или утраты взрослога человѣка въ 63 килограмма вѣсомъ, за сутки, равняются $\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{18}$ вѣса его тѣла (3,5 килограм.), причеиъ выдѣляемая вода составляетъ болѣе половины. Для покрытія же потерь воды и выдѣляющагося въ 24 часа азота (болѣе 15 граммовъ) и углерода (около 200 граммовъ), организмъ долженъ получить: воды 2000—3000 грамм., плотныхъ питательныхъ веществъ 500—600 грамм., изъ которыхъ 100—150 граммовъ приходится на бѣлковыя тѣла, 400—500 грамм. на безазотныя

вещества (углеводороды, жиры). Богатыя азотомъ (животныя) пищевыя средства, слѣдовательно, требуются въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ бѣдныя азотомъ (растительныя) средства. Правильное количественное отношеніе, тѣхъ и другихъ можно приблизительно опредѣлить для каждаго даннаго случая по содержанію въ нихъ азотистыхъ и безазотныхъ составныхъ частей. Что касается абсолютнаго количества, то не надо забывать, что всегда часть пищи (именно мяса) удаляется въ экскрементахъ и что, слѣдовательно, необходимо принимать пищу въ нѣкоторомъ избыткѣ. Необходимое количество воды, далеко не покрываемое содержаніемъ воды въ пищѣ, должно доставляться организму или въ чистомъ видѣ, или въ видѣ какого-нибудь напитка, или, наконецъ, въ видѣ жидкой пищи.

Для младенца молоко матери самая приличная пища. Въ замѣнъ этого молока можно предложить такое, которое, по незначительному содержанію казеина и масла и по богатству молочнымъ сахаромъ и водой, всего ближе подходит къ человѣческому молоку: это молоко ослицы. Коровье молоко, которымъ обыкновенно замѣняютъ человѣчье, содержитъ слишкомъ много казеина, масла и солей, слишкомъ мало молочнаго сахара и воды, и потому, давая его младенцу, слѣдуетъ прибавлять воды и молочнаго сахара. Для второго и третьяго года жизни пригодна легкая пища (мясной бульонъ, бѣлый хлѣбъ, супы изъ крупъ, риса и проч.), вмѣстѣ съ молокомъ и водой; постепенно можно прибавлять небольшія количества удобоваримаго, нежирнаго мяса. Къ концу дѣтскаго возраста и во время отрочества обмѣнъ веществъ и пищевареніе совершаются весьма быстро, а потому пища должна быть обильна и питательна (мясо, молоко, яйца, хлѣбъ, стручковые овощи въ удобоваримомъ видѣ). При этомъ непременно слѣдуетъ обращать вниманіе на соотвѣтственное смѣшеніе богатой и бѣдной азотомъ пищи, вообще употреблять послѣднюю (рисъ, картофель) лишь умѣренно.

Вообще, какъ уже упомянуто выше, смотря по крѣпости ребенка, должны преобладать азотистыя или безазотныя питательныя вещества. Крѣпкихъ же пряностей (также сельдерей, чеснокъ, рѣдька, бѣлая рѣпа, возбуждающія своими летучими маслами половое стремленіе), неудобоваримыхъ кушаньевъ,

разгорячающихъ и возбуждающихъ напитковъ (крѣпкое пиво, вино, водка, кофе, чай) всегда должно избѣгать; можно позволить обильное употребленіе воды, иногда легкое пиво. Фрукты, по содержанію въ нихъ воды и растительныхъ кислотъ, очень хороши какъ легкое, прохлаждающее питательное вещество.

Кромѣ довольно обильнаго обѣда (около полудня), дня должно получать только легкія кушанья — рано въ утренніе часы, затѣмъ послѣ полудня и вечеромъ; послѣдній пріемъ пищи долженъ совершаться по крайней мѣрѣ за 2 часа до сна.

Для сохраненія пищеварительнаго аппарата въ здоровомъ состояніи слѣдуетъ обращать вниманіе на количество, смѣшеніе, консистенцію и температуру кушаньевъ, равно какъ на надлежащее распредѣленіе ѣды въ теченіе дня. Необходимо также заботиться о чистотѣ зубовъ. Объ общемъ уходѣ за пищеварительной системой, надлежащимъ движеніемъ тѣла, нормальными условіями дыханія и соотвѣтственной одеждой, самое необходимое и важное сказано уже выше.