

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦѢНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКАГО ДѢЙСТВІЯ ПОСТОЯННЫХЪ И
ИНДУКТИВНЫХЪ ТОКОВЪ ПО РЕМАКУ.

444703

Для тѣхъ, кто знакомъ съ законами животнаго электричества, извѣстно, что въ дѣйствіи на животныя ткани, постоянный и индуктивный токи имѣютъ рѣзкія отличія между собой: первый вызываетъ въ нихъ электротоническія явленія, чего нельзя достигнуть вторымъ; но зато этотъ послѣдній возбуждаетъ отрицательныя колебанія животныхъ токовъ, невозможныя при гальваническомъ возбужденіи. Но спрашивается: чтò же имѣетъ преимущество въ терапевтическомъ отношеніи, — электротонъ, или отрицательное колебаніе токовъ? Вопросъ этотъ мы не беремъ рѣшить *теперь*, по малочисленности еще собственныхъ нашихъ сравнительныхъ опытовъ, а приведемъ тѣ выводы, какіе находимъ у Ремака, предоставляя себѣ въ послѣдствіи ближайшую ихъ оцѣнку. На этотъ счетъ онъ говоритъ слѣдующее:

1) Дѣйствіе какъ индуктивныхъ, такъ и постоянныхъ токовъ существенно зависитъ отъ способа ихъ примѣненія. Хотя грубой и бессмысленный эмпиризмъ иногда тоже увѣнчивается удачей, но тѣ только факты имѣютъ значеніе въ электро-терапии, какъ науки, которые выдерживаютъ строгій физическій и физиологическій анализъ.

2) Индуктивный токъ, повидимому, достигаетъ высшей степени своей цѣлебности тогда только, когда, при примѣненіи его, принимаются въ соображеніе данныя, выведенныя изъ опытовъ надъ дѣйствіемъ постоянного тока.

3) Но и съ соблюденіемъ этого условія, въ большинствѣ случаевъ, — можетъ быть всегда, постоянный токъ, по быстротѣ и легкости дѣйствія, имѣетъ перевѣсъ надъ индуктивнымъ.

4) Во многихъ болѣзняхъ нервовъ, мышцъ и другихъ тканей, умѣренное примѣненіе индуктивнаго тока не оказываетъ ни какого дѣйствія, а отъ настойчиваго употребленія его бываютъ даже вредныя дѣйствія; постоянный же токъ во всѣхъ подобныхъ болѣзненныхъ состояніяхъ оказывается полезнымъ, даже послѣ безплоднаго примѣненія индуктивнаго тока. Справедливость этого положенія особенно подтверждается тѣми болѣзненными состояніями, которыя соединены съ *видимыми* измѣненіями въ членахъ (параличи, судороги, опухоли).

5) Нельзя обозначить ни одной болѣзни, въ которой бы индуктивный токъ имѣлъ несомнѣнное преимущество предъ постояннымъ. Впрочемъ, есть болѣзненные состоянія (нервные и ревматическія), въ которыхъ индуктивный токъ, повидимому, оказывается болѣе дѣйствительнымъ, чѣмъ постоянный; но вообще это бываютъ такія страданія, которыя зависятъ единственно отъ *измѣненной возбудимости* нервовъ, и въ которыхъ не имѣется въ виду удаленіе какого нибудь очевиднаго, матеріальнаго раздраженія.

6) Въ рѣдкихъ случаяхъ, въ которыхъ индуктивный токъ умѣстенъ, онъ дѣйствуетъ съ такой же почти быстротой, какая свойственна постоянному. Если же благопріятное дѣйствіе его замедляется, то это должно служить указаніемъ, что вообще леченіе электричествомъ неумѣстно, или по крайней мѣрѣ слѣдуетъ прибѣгнуть къ постоянному току. Эта переменна тѣмъ необходимо, что долговременное и недѣйствительное употребленіе индуктивнаго тока не только оказываетъ вредное вліяніе на болѣзнь (особенно при параличахъ и судорогахъ, порождая

электрическое оцѣпеніе мышцъ), но и при замѣнѣ его постояннымъ токомъ, значительно замедляетъ благопріятные результаты этого послѣдняго.

7) Въ нѣкоторыхъ случаяхъ невралгій и ревматизмовъ гальваническій токъ оказываетъ, повидимому, болѣе быстрое дѣйствіе, если леченіе, хотя бы даже и бесполезное, производилось сперва нѣкоторое время умѣренными индуктивными токами. Это зависитъ, вѣроятно, отъ того, что индуктивный токъ, какъ Ремакъ удостовѣрился прямыми опытами съ гальваноскопомъ, вообще какъ въ человѣческомъ, такъ и другихъ тѣлахъ, уменьшаетъ сопротивленіе постоянному току.

8) Какъ дѣйствія постоянного тока не только быстрыѣе, обширнѣе и вѣрнѣе, чѣмъ индуктивнаго, но вмѣстѣ съ тѣмъ гораздо отчетливѣе и яснѣе, то отсюда слѣдуетъ, что каждое электрическое леченіе должно начинать постояннымъ токомъ, и только въ случаѣ его недѣйствительности, переходить къ индуктивному.

9) Индуктивный токъ составляетъ слабое средство, могущее въ нѣкоторыхъ случаяхъ только укротить мѣстные боли, или же, возбужденіемъ мышечнаго оцѣпенія и нѣкоторымъ родомъ электрической гимнастики, оказаться полезнымъ въ извѣстныхъ параличахъ и атрофіяхъ, но неспособное исторгнуть самый корень болѣзни и задержать ея развитіе. Постоянный же токъ, производя тоже, что и индуктивный, но съ болѣею скоростью и легкостью, своими электротоническими свойствами можетъ иногда удалять трофическія пораженія, которыя бываютъ источниками тяжкихъ болѣзней.

Не имѣю пока права противурѣчить Ремаку въ томъ, что постоянный гальваническій токъ, при всей цѣлебной своей силѣ, оказываетъ болѣе быстрое цѣлебное дѣйствіе, нежели индуктивный, и что даже во многихъ случаяхъ онъ приноситъ тамъ пользу, гдѣ этотъ послѣдній бываетъ недѣйствителенъ или опасенъ; однако, основываясь на довольно многочисленныхъ собственныхъ опытахъ, позволяю себѣ замѣтить:

1) Что при леченіи разныхъ болѣзней индуктивными токами,

неоднократно были наблюдаемы мною весьма многостороннія матеріальныя измѣненія какъ въ болѣзни, такъ и вообще въ организмѣ больного, и что эти измѣненія находились въ очевидной причинной связи съ дѣйствіемъ употребляемаго средства, какъ это видно изъ введенія къ первой части моего сочиненія.

2) Что при методическомъ и осторожномъ примѣненіи индуктивнаго электричества, я, по крайней мѣрѣ, не замѣтилъ ни какихъ вредныхъ дѣйствій ни во время леченія, ни въ послѣдствіи, и которыя можно было бы отнести прямо къ врачебному употребленію этого средства.

3) Что во многихъ застарѣлыхъ и упорнѣйшихъ болѣзняхъ, индуктивное электричество оказываетъ столь быстрое цѣлебное дѣйствіе, что несправедливо было бы называть его, по примѣру Ремака, *«жалкимъ и трудно-дѣйствующимъ средствомъ»*.

и 4) Что при леченіи пораженій внутреннихъ органовъ, какъ напр. мочеваго пузыря, едва ли постоянныя гальваническіе токи въ состояніи будутъ замѣнить индуктивныя, такъ какъ развиваемыя постояннымъ токомъ на наружныхъ покровахъ мѣстныя явленія, — *rapulae, vesiculae* и пр., не могутъ считаться индифферентными явленіями на слизистой оболочкѣ этихъ органовъ.

ПОКАЗАНИЯ КЪ ВРАЧЬНОЙ ГАЛВАНИЗАЦИИ.

Ремакъ утверждаетъ (р. 267), что едва ли существуютъ какія либо противопоказанія, въ собственномъ смыслѣ, къ врачебному употребленію гальваническаго электричества. Даже лихорадочныя состоянія нельзя считать преградою къ его назначенію: нужно только избѣгать въ этомъ случаѣ употребленія токовъ столь сильныхъ, чтобы они могли подѣйствовать на кровеносную систему. Въ иныхъ случаяхъ можно постоянными токами даже устранить лихорадочное состояніе, и именно если оно зависитъ отъ мѣстнаго воспалительнаго (напр. ревматическаго) процесса, уступающаго вообще дѣйствию электричества. Въ тѣхъ же лихорадочныхъ состояніяхъ, которыя обуславливаются общею болѣзнію крови, и въ которыхъ мѣстные процессы служатъ только припадочными явленіями, отъ гальванизации, разумѣется, нельзя ожидать большой пользы, но въ то же время не слѣдуетъ опасаться отъ нея и вредныхъ послѣдствій.

Показанія. — Преимущественныя показанія къ употребленію постоянныхъ токовъ составляютъ болѣзни нервной и мышечной системы, хотя и въ пораженіяхъ нѣкоторыхъ другихъ тканей они оказываются весьма надежнымъ средствомъ. Такое разнообразіе въ терапевтическомъ примѣненіи гальванизма обуславливается многосторонностію фармакодинамическихъ его свойствъ. Въ общихъ чертахъ, эти свойства суть слѣдующія:

I) Каталитическое дѣйствіе.

Этимъ названіемъ Ремакъ обозначилъ явленія двоякаго рода, замѣчаемыя въ тканяхъ подѣ дѣйствіемъ постояннаго тока, и именно: а) расширеніе кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ, за которымъ слѣдуетъ освобожденіе задержанныхъ кровяныхъ и лимфатическихъ шариковъ и всасываніе экссудатовъ, по причинѣ усиливающейся эндосмотической дѣятельности въ мышечной ткани, т. е. способности ея всасывать жидкости; опыты д-ра Пеликана (I. с. р. 145) доказываютъ наглядно, что подѣ вліяніемъ гальваническаго тока, эндосмотическій процессъ между жидкостями дѣйствительно ускоряется, и притомъ соотвѣтственно силѣ тока, и б) электро-литическо-химическій обмѣнъ въ тканяхъ, соединенный съ электро-динамическимъ перенесеніемъ жидкостей отъ одного полюса къ другому. Этими явленіями объясняются *разрѣшающее* дѣйствіе постоянного тока и польза примѣненія его:

1) Въ *воспалительныхъ* состояніяхъ, и именно:

а) Въ *воспаленіи суставовъ*, какъ остромъ, хроническомъ и травматическомъ, такъ и ревматическаго свойства;

б) Въ *хроническихъ*, соединенныхъ съ болями, *ревматизмахъ суставовъ, мышцъ, мышечныхъ впадинъ, сухожильй, надкостной плевы, нервовъ* (невралгіяхъ), равно какъ и въ разнообразныхъ судорожныхъ припадкахъ, зависящихъ отъ подобнаго свойства мѣстнаго раздраженія;

с) Въ *воспалительныхъ состояніяхъ спиннаго мозга*, которыми условливается параличъ нижнихъ конечностей, мочеваго пузыря и прямой кишки;

д) Въ *воспалительныхъ состояніяхъ черепнаго мозга*, отъ которыхъ происходятъ дрожаніе членовъ и другіе судорожные припадки.

2) *Противъ экссудатовъ*, которые остаются послѣ приведенныхъ выше воспалительныхъ состояній, и особенно противъ суставной водянки.

и 3) Въ *болящихъ воспалительныхъ опухоляхъ*.

II) Противупараличное дѣйствіе.

Постоянный токъ обладаетъ высшею цѣлебною силой противъ параличей, зависящихъ отъ пораженія нервовъ или мышцъ, и предѣлъ его цѣлебности заключается только въ *механическихъ* препятствіяхъ, каковы разрушеніе нервныхъ путей, или перерожденіе мышечныхъ волоконъ. Въ частности, *противупаралитическое* дѣйствіе гальванизации обнаруживается:

1) Въ слѣдующихъ за суставнымъ или мышечнымъ ревматизмомъ, или послѣ ложныхъ анкилозъ *несовершенныхъ параличей* (paresis) и *атрофій*, съ сведеніями, или безъ нихъ;

2) Въ первичной *атрофій* мышцъ, въ первыхъ ея періодахъ, если даже она имѣетъ характеръ постепеннаго распространенія.

3) Въ *травматическихъ параличахъ*, происходящихъ отъ ушиба, размятія или растяженія мышцы или нерва.

4) Въ разнаго рода *гемиплегій*, какъ атоническаго, ипертоническаго, такъ и судорожнаго характера, но только въ томъ случаѣ, когда свойство центральнаго пораженія, породившаго гемиплегію, не полагаетъ къ тому преграды.

5) Въ *паралегіяхъ*, особенно въ такъ - называемой *tabes dorsalis*, при чемъ, разумѣется, успѣхъ обуславливается степенью начавшейся уже атрофій спиннаго мозга.

и 6) При *безчувственности*, составляетъ ли она самостоятельную болѣзнь, или служить только побочнымъ явленіемъ паралича двигательныхъ нервовъ.

III) Противусудорожное дѣйствіе.

Оно основывается на свойствѣ гальваническаго тока выплывать господство воли надъ мышцами, подверженными судорогамъ или дрожанію, а также на способности его, чрезъ каталитическое дѣйствіе удалять раздраженія, отъ которыхъ могутъ зависѣть судороги. Но бываютъ также мѣстные судороги, происходящія единственно отъ чрезмѣрной возбудимости нервовъ

и мышцъ, и въ подобныхъ судорогахъ постоянный токъ дѣйствуетъ цѣлбно потому, что приводитъ возбудимость въ нормальное состояніе. Отсюда видно, что дѣйствительность его должна высказываться всего очевиднѣе въ слѣдующихъ судорожныхъ болѣзняхъ:

1) Въ такъ-называемыхъ *отраженныхъ судорогахъ* (Reflexkrämpfe), каковы, напр., blepharospasmus, prosopospasmus, и пр.

2) Въ *дрожаніи членовъ*, которое часто бываетъ наслѣдственнымъ, или наступаетъ за воспаленіемъ нервныхъ центровъ и обнаруживается нерѣдко въ самыхъ юныхъ лѣтахъ.

3) Въ *paralysis agitans*, если только болѣзнь не застарѣлая; дѣйствіемъ на черепный мозгъ она излечивается, или по крайней мѣрѣ задерживается въ своемъ развитіи.

4) *Nystagmus* тоже лечится тѣмъ съ бѣльшимъ успѣхомъ, чѣмъ моложе больной.

5) Въ *судорогъ писцовъ* (spasmus scriptorum) польза леченія также условливается степенью давности болѣзни.

6) Противъ *заиканія*, особенно у молодыхъ особъ, гальванизация имѣла у Ремака рѣшительный успѣхъ.

7) Въ *хорей*, какъ мѣстной, такъ и занимающей половину тѣла и общей, и во всѣхъ ея періодахъ, гальванизация отличается весьма быстрымъ цѣлбнымъ дѣйствіемъ.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКІЯ ДѢЙСТВІЯ ГАЛВАНИЧЕСКАГО ТОКА.

Въ физиологическомъ отдѣлѣ моего сочиненія «Объ электричествѣ», изложены подробно дѣйствія гальваническихъ токовъ на разныя ткани животнаго организма: на двигательные нервы и мышцы, на нервы чувствительные, нервы чувствъ, спинной и головной мозгъ, органическія мышцы и органы, подчиненные сочувственному нерву, на кожу и кровь, а также показана зависимость мышечныхъ сокращеній отъ направленія токовъ (Риттеровы аномаліи, стр. 256, и Вольтова поочередность, стр. 258), отъ длины возбуждаемаго нерва, отъ положенія электродовъ, отъ степени возбудимости самаго нерва. Поэтому, изъ многочисленныхъ опытовъ Ремака надъ физиологическимъ дѣйствіемъ гальваническаго тока, мы приведемъ здѣсь только тѣ, которые или пополняютъ, или исправляютъ результаты прежнихъ изслѣдователей и мои собственные.

Замѣтимъ прежде всего, что Ремакъ, объясняющій цѣлебность своей методы преимущественно участіемъ электротона, принимаетъ сущность его въ томъ смыслѣ, какъ онъ определенъ Дюбуа-Реймономъ и переданъ мною (стр. 200 *), по повѣркѣ опытовъ этого знаменитаго ученаго.

*) Вездѣ, гдѣ при ссылкѣ на страницу не будетъ приведено другаго автора, должно разумѣть мое сочиненіе «Объ электричествѣ».

I) ДѢЙСТВІЕ ТОКОВЪ НА МЫШЦЫ И НЕРВЫ.

Гальванотоническое сокращеніе мышцъ. —

Большая часть физиологовъ, согласно съ опытами Маттеуччи и Экгарда (стр. 266, принимали, что постоянный гальванический токъ, пропускаемый чрезъ мышцу, дѣйствуетъ на нее *парализующимъ* образомъ. Но такому возрѣнію рѣшительно противурѣчить слѣдующій опытъ Ремака, повторенный неоднократно и мною. Если токъ 30-ти Даниеллевыхъ элементовъ (для иныхъ особъ требуется до 50) проводить чрезъ n. medianus, приложивъ одинъ пуговчатый возбудитель на этотъ нервъ надъ пястнымъ суставомъ, а другой — на верхнюю часть этого же нерва, въ локтевомъ изгибѣ, или на внутреннемъ краѣ m. bicipitis, то какъ при восходящемъ, такъ и нисходящемъ токѣ, почти въ тоже мгновеніе появляется чувство покалыванія по всѣмъ развѣтвленіямъ n. mediani до концовъ пальцевъ, и начинается постепенно усиливающееся произвольное сокращеніе выпрямляющихъ мышцъ пальцевъ и кисти, такъ что эта послѣдняя можетъ приподняться почти до прямого угла, и остается въ такомъ положеніи все время, пока токъ дѣйствуетъ на нервъ; съ удаленіемъ же электродовъ, мышцы приходятъ тотчасъ въ нормальное свое состояніе. Подобныя же явленія замѣчаются, когда постоянный токъ пропускается чрезъ стволъ n. radialis, а именно: прикладывая одинъ электродъ на мѣсто нерва, гдѣ онъ выходитъ кнаружи, между mm. biceps и triceps, другой же электродъ — на хребетъ руки, гдѣ проходитъ n. interosseus; при такомъ возбужденіи лучевого нерва, происходятъ тоническія сокращенія въ сгибательныхъ мышцахъ ручной кисти и пальцевъ, съ приведеніемъ ладони, слѣдовательно возникаютъ сокращенія въ мышцахъ, подвластныхъ nn. medianus et ulnaris. Между тѣмъ въ другихъ случаяхъ, при возбужденіи гальваническимъ токомъ даннаго нерва, являются гальванотоническія сокращенія не въ противуборствующей мышцѣ, а въ той самой, которою снабжается возбуждаемый нервъ.

Полное сокращеніе мышцы подѣ вліяніемъ индуктивнаго тока представляетъ какъ бы итогъ многихъ послѣдовательныхъ сокращеній, соотвѣтствующихъ быстротѣ прерываній и замыканій тока; сокращеніе же мышцы отъ постояннаго гальваническаго тока наступаетъ съ совершенною равномерностію, безъ малѣйшихъ дрожаній или колебаній, точно такъ, какъ подѣ вліяніемъ воли. Этого-то рода сокращеніе мышцы Ремакъ называетъ *гальванотоническимъ*, въ отличіе отъ тетаническаго или клоническаго сокращенія, вызываемаго часто-прерывистымъ гальваническимъ и индуктивнымъ токами.

Опыты надъ гальванотоническимъ сокращеніемъ мышцъ у живыхъ людей привели Ремака къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Прохожденіе сильнаго, вызывающаго боль, постояннаго тока чрезъ какой бы то ни было нервный стволъ возбуждаетъ вообще тоническое сокращеніе въ соотвѣтственныхъ мышцахъ.

2) Если токъ въ состояніи произвести тоническое сокращеніе, то оно наступаетъ одинаково, какой бы длины часть нерва ни была включена въ цѣпь; такъ, при дѣйствіи на *p. medianus*, достаточно помѣстить между электродами часть его, лежащую на краю нижняго конца *m. bicipitis*.

3) Токъ, причиняющій даже невыносимую боль, можетъ у иныхъ особъ не возбудить вовсе тоническихъ сокращеній, тогда какъ у другихъ особъ, или у тѣхъ же самыхъ, но въ другое время, той же силы токъ вызываетъ сильное тоническое сокращеніе и едва ощутимую боль.

4) Тоническое сокращеніе производится успѣшнѣе, если электродъ прикладывается на нервъ быстро и внезапно. Но въ иныхъ случаяхъ сокращеніе это наступаетъ только тогда, когда электродъ медленно удаляется отъ нервного ствола, послѣ минутнаго пребыванія надъ нимъ, и сокращеніе, въ такомъ случаѣ, можетъ длиться все время, пока электродъ, слегка прикасаясь кожи, находится надъ нервомъ.

5) Тоническое сокращеніе, не являющееся иногда при первомъ приложеніи электрода, нерѣдко наступаетъ при вторич-

номъ, когда предварительно нервъ былъ подвергнутъ дѣйствию тока въ продолженіе минуты, или болѣе.

6) У большей части людей, особенно у молодыхъ и съ крѣпкими мышцами, отъ дѣйствія на данный нервный стволъ наступаетъ только тоническое сокращеніе въ мышцахъ, подвластныхъ этому нерву. У другихъ же, а иногда и у тѣхъ самыхъ особъ, но въ другое время, сокращенія появляются то въ мышцахъ, подчиненныхъ возбуждаемому нерву, то въ ихъ антагонистахъ.

7) Дѣйствіемъ воли можно воспрепятствовать появленію подобнаго антагонистическаго сокращенія, и тогда тоническое сокращеніе происходитъ въ мышцахъ, на которыя устремлено дѣйствіе воли, между тѣмъ какъ ихъ антагонисты приходятъ только въ напряженное состояніе.

8) Такого рода борьба между группами антагонистическихъ мышцъ не рѣдко появляется и безъ участія воли: бываетъ, что сокращеніе, напр., сгибающихъ мышцъ, во время самого дѣйствія тока, ослабѣваетъ, измѣняется и переходитъ въ антагонистическое, т. е. въ сокращеніе выпрямляющихъ мышцъ, или на-оборотъ.

9) Въ случаѣ, когда преобладаетъ тоническое сокращеніе, нельзя, дѣйствіемъ воли, перенести это преобладаніе на антагонистическія мышцы.

10) Что тоническое сокращеніе происходитъ при участіи нервныхъ центровъ, это доказывается сколько законами электрона, столько и прямыми наблюденіями надъ живыми людьми. Такъ, въ одномъ случаѣ гемиплегіи, Ремакъ, дѣйствуя на п. *crgalis* или на кожныя его вѣтви, вызывалъ произвольное приподнятіе парализованной верхней конечности, даже выпрямленіе ручной кисти и пальцевъ, продолжавшееся все время, пока дѣйствовалъ токъ.

11) Впрочемъ, тоническое сокращеніе можетъ совершаться и безъ участія нервныхъ центровъ и чувствительныхъ нервовъ: это доказывается какъ опытами надъ обнаженными мышцами, лишенными связи съ нервнымъ центромъ, такъ и тѣмъ обстоя-

тельствомъ, что тоническое сокращеніе наступаетъ иногда безъ всякой боли.

Изъ этихъ главныхъ выводовъ Ремака видно, что постоянные гальваническіе токи, кромѣ извѣстныхъ дѣйствій своихъ при замыканіи и размыканіи цѣпи, на что уже прежде обращали вниманіе большинство физиологовъ, производятъ въ мышцахъ возбужденіе, какое замѣчается въ нихъ и при дѣйствіи воли. Поэтому, приписывать замкнутой цѣпи *парализующее* лишь вліяніе на части, чрезъ которыя пропускается токъ, было бы явнымъ противурѣчіемъ съ вышеприведенными фактами. Съ другой же стороны, замѣтимъ, что законы, по которымъ проявляются гальванотоническія сокращенія въ мышцахъ, Ремакъ оставилъ еще не объясненными, а принимаетъ, какъ предположеніе, что въ этомъ явленіи имѣетъ участіе законъ Дюбуа-Реймона, приведенный мною выше (стр. 254), т. е. что степень сокращенія мышцы зависитъ не отъ абсолютной силы тока, дѣйствующаго на двигательный ея нервъ, но отъ послѣдовательныхъ повышеній и пониженій силы тока, такъ что сокращенія тѣмъ значительнѣе, чѣмъ больше разность между этими двумя моментами, или чѣмъ чаще, въ данную единицу времени, они перемежаются между собой. Колебанія же въ силѣ постоянного тока могутъ зависѣть отъ того: а) что въ моментъ замыканія цѣпи, мышечныя волокна вздрагиваютъ (*Schliessungszuckung*) и потому отдаляются отъ электрода, а потомъ, въ слѣдствіе своей упругости, опять приближаются къ нему; б) отъ невозможности равномернаго прижатія электродовъ; в) отъ движенія крови въ подлежащихъ сосудахъ, и d) отъ электролитическаго процесса въ верхней кожицѣ, въ случаѣ продолжительнаго дѣйствія тока, отъ чего въ тканяхъ измѣняется степень сопротивленія току.

Труднѣе объяснить происхожденіе антагонистическихъ сокращеній. Можно предположить, что они происходятъ отъ одновременнаго возбужденія чувствительныхъ кожныхъ нервовъ, передающагося, путемъ рефлекса, на извѣстные двигательные нервы; или же, что внутренняя поверхность двигательныхъ

нервовъ болѣе чувствительна къ дѣйствію токовъ, чѣмъ наружная, т. е. обращенная къ кожѣ, такъ что при дѣйствіи, напр. на *p. medianus*, часть тока можетъ проникнуть на внутреннюю сторону *p. radialis* и возбудить его къ болѣе сильной физиологической дѣятельности, чѣмъ непосредственное дѣйствіе на этотъ нервъ чрезъ кожу.

Различная возбудимость разныхъ частей нерва. — Если у живаго человѣка испытывать дѣйствіе тока на какой нибудь нервъ, чувствительный, двигательный, или смѣшанный, то оказывается, что не на всемъ протяженіи своемъ онъ обладаетъ одинакою возбудимостью. Можно принять за общее правило, что чувствительность къ гальваническому возбужденію, на сколько она выражается болью или сокращеніемъ соотвѣтственныхъ мышцъ, въ нервѣ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ ближе возбуждаемая часть его лежитъ къ головному мозгу. Такимъ образомъ, при дѣйствіи на верхнюю часть *p. mediani*, вызываемъ скорѣй и болѣе сильныя сокращенія, чѣмъ при дѣйствіи на нижнюю; точно также для возбужденія нервовъ нижнихъ конечностей, нуженъ токъ гораздо болѣе сильной силы, чѣмъ для возбужденія нервовъ верхнихъ конечностей; нервы же стопы представляютъ самую низшую степень возбудимости.

Перейдемъ теперь къ ближайшему разсмотрѣнію дѣйствія тока какъ на части тѣла, вводимыя въ цѣпь, такъ и на части, находящіяся внѣ цѣпи.

Междуполосное (intrapolare) дѣйствіе тока на нервы. — Изучая переменны въ состояніи возбудимости нерва, въ той части его, которая заключена между электродами, мы замѣчаемъ, что переменны эти бываютъ различнаго свойства, смотря потому, дѣйствуетъ ли на нервъ измѣнчиво-постоянный, или неизмѣнно-постоянный токъ. Замѣтимъ, что токъ перваго рода почти неизбѣжно имѣетъ мѣсто при употребленіи металлическихъ пуговчатыхъ или пластинчатыхъ возбудителей, по причинѣ дрожаній и колебаній руки, держащей ихъ; для полученія же тока неизмѣнно-постояннаго, должно брать возбудителями

мѣдныя цилиндры, съ мокрыми внутри губками, на нѣсколько пальцевъ выдающимися изъ цилиндровъ.

Отъ дѣйствія возбуждателями перваго рода, или измѣнчиво-постояннымъ токомъ, въ кожныхъ нервахъ боль постепенно усиливается и можетъ сдѣлаться невыносимою, не смотря на то, что сила тока нисколько не увеличивается. Это показываетъ, что измѣнчиво-постоянный токъ имѣетъ свойство увеличивать возбудительность нервовъ.

Если же возьмемъ цилиндрическіе возбуждатели съ губками, и будемъ, слѣдовательно, дѣйствовать возможно-постояннымъ токомъ, то, чрезъ нѣсколько минутъ, отъ дѣйствія такого тока, если оно даже едва ощущается кожными нервами, по удаленіи электродовъ, на всемъ пространствѣ кожи, по которому проходилъ токъ, остается чувство онѣмѣлости, тугости. Стало быть, неизмѣнно-постоянному току должно приписать притупляющее, ослабляющее вліяніе на нервную возбудимость. Но замѣчательно, что въ этой самой части тѣла вмѣстѣ съ тѣмъ является бѣлая чувствительность къ электрическому дѣятелю, такъ что въ подлежащихъ мышцахъ появляются вздрагиванія при замыканіи и размыканіи того же самаго тока, который предъ тѣмъ не оказывалъ ни какого замѣтнаго дѣйствія.

На этомъ основаніи Ремакъ отличаетъ физиологическую возбудимость нервовъ отъ электрической ихъ возбудимости, и выводитъ практическое правило, что когда желаемъ возвысить физиологическую возбудимость нервовъ, напр. подчинить онѣмѣлыя мышцы волѣ, то должно дѣйствовать измѣнчиво-постоянными токами, а чтобы увеличить электрическую возбудимость, то слѣдуетъ употреблять неизмѣнно-постоянные токи. Изъ этого понятно будетъ, почему въ практическомъ примѣненіи, для достиженія ослабляющаго дѣйствія, нужно употреблять мокрые возбуждатели съ большими поверхностями, а для дѣйствія болѣе возбуждающаго — какъ можно меньшіе электроды.

Вмѣстѣ съ тѣмъ Ремакъ нашелъ, что дѣятельность мышцы или двигательнаго ея нерва, ослабленныя продолжительнымъ вліяніемъ неизмѣнно-постояннаго тока, могутъ быть тотчасъ

возстановлены нѣсколькими (но только немногими) прерываніями того же самаго тока.

Этими же фактами онъ объясняетъ, почему индуктивные токи съ быстрыми пережками дѣлаютъ нервы и кожу болѣе воспримчивыми къ вліянію постоянныхъ токовъ, выражающемуся сокращеніемъ мышцъ, болью и краснотой кожи.

Къ междуполусному дѣйствію тока должно отнести также возбуждаемый имъ электролитическій процессъ въ мышечной и нервной ткани, о которомъ уже было упомянуто выше. Свойство этого процесса можно представить себѣ такъ, что происходящіе въ живой ткани отъ электролиза воды газы, какъ полагаетъ Ремакъ, при самомъ развитіи своемъ (*in statu nascenti*), тотчасъ вступаютъ въ новыя соединенія, и такимъ образомъ измѣняютъ химическій составъ ткани, *не разлагая* однако ее. На измѣненныя химически ткани, очевидно, продолжающійся токъ будетъ дѣйствовать уже не такъ, какъ первоначально, и этимъ объясняется измѣненіе электрической возбудимости нервовъ и мышцъ, подвергаемыхъ дѣйствію токовъ. Впрочемъ, Ремакъ упускаетъ изъ виду общепринятую теорію Гротуса, по которой объясняется химическій процессъ разложенія жидкостей и ихъ растворовъ, вводимыхъ въ гальваническую цѣпь.

Вольтова поочередность. — Вліяніе измѣняющагося направленія токовъ на возбудимость нервовъ трудно опредѣлить съ ясностью у здороваго человѣка, особенно если направленіе ихъ измѣняется медленно, посредствомъ перемѣщенія электродовъ. Но если для этой цѣли употребляется снарядъ (извращатель токовъ), о которомъ сказано выше, то въ мышцахъ появляются клоническія содраганія, которымъ Ремакъ приписываетъ дѣйствіе, ослабляющее физиологическую возбудимость нервовъ и мышцъ и усиливающее ихъ электрическую возбудимость. Весьма важно, въ практическомъ отношеніи, имѣть постоянно въ виду тотъ фактъ, что мышца, ослабленная какъ Вольтовою поочередностью, такъ и содраганіями отъ прерывистаго гальваническаго тока, можетъ быть опять возстановлена въ своей дѣятельности или *меньше сильными неизмѣнно-посто-*

яными токами, или непродолжительнымъ дѣйствіемъ того же самаго, или даже болѣе сильнаго тока, но превращеннаго въ измѣнчиво-постоянный.

Изъ этого видно, въ какомъ отношеніи индуктивный токъ, въ дѣйствіи своемъ на организмъ, находится къ неизмѣнно-постоянному гальваническому току. Увеличивая электрическую возбудимость мышцъ и нервовъ, индуктивный токъ тѣмъ болѣе понижаетъ въ нихъ физиологическую ихъ возбудимость, чѣмъ болѣе эти ткани, по болѣзненному ихъ состоянію, могутъ переносить быстрыя прерыванія тока, напр., какъ это бываетъ въ онѣмѣніяхъ или сведеніяхъ, происходящихъ отъ пораженія черепнаго мозга: въ подобныхъ случаяхъ, неизмѣнно-постоянный гальванический токъ, возвышая физиологическую возбудимость нервовъ и мышцъ, подчиняетъ ихъ влиянію воли, между тѣмъ какъ индуктивный дѣлаетъ ихъ, какъ говоритъ Ремакъ, лишь болѣе воспріимчивыми къ электричеству. Если это и справедливо въ общемъ смыслѣ, все же Ремаку трудно было бы объяснить, какимъ же способомъ индуктивный токъ, иногда съ изумительной быстротой, излечиваетъ параличныя пораженія, видимо центральнаго происхожденія, — въ чемъ я не разъ имѣлъ случай убѣдиться.

Внѣполюсныя (extrapolare) дѣйствія тока. —

Подъ этимъ названіемъ Ремакъ изслѣдуетъ дѣйствія тока, которыя на продолженіи нерва высказываются или въ части тѣла, гдѣ распространяются периферическія развѣтвленія возбуждаемаго нерва, т. е. центробѣжныя явленія; или, идя центростремительнымъ путемъ, то вызываютъ видимыя дѣйствія въ центральныхъ мѣстахъ рожденія нерва, то отраженнымъ путемъ, переходя лишь чрезъ соотвѣтственный центръ, порождаютъ явленія въ отдаленныхъ частяхъ тѣла. Отсюда внѣполюсныя дѣйствія Ремакъ раздѣляетъ на *периферическія* и *центральныя*.

1) *Периферическія внѣполюсныя дѣйствія.* При прохожденіи тока чрезъ какую нибудь часть тѣла, въ развѣтвленіяхъ чувствительнаго или смѣшаннаго нерва появляется ощущеніе какъ бы пробѣгающаго по его развѣтвленіямъ тока. На явленіе это

имѣютъ вліяніе два условія, и именно: если помощью нижняго электрода прижать посильнѣе кожный нервъ, тогда чувствуется только боль подъ обоими электродами и между ними, но нѣтъ уже эксцентрическаго ощущенія тока; если же прижать нервъ верхнимъ электродомъ, то боль ощущается только подъ этимъ электродомъ, и именно въ самомъ нервѣ.

Третье относящееся сюда условіе гораздо болѣе важно въ терапевтическомъ отношеніи, хотя оно можетъ быть доказано только надъ парализованными членами. Именно, при возбужденіи на такомъ членѣ кожного нерва, эксцентрическое ощущеніе въ периферическихъ его развѣтвленіяхъ появляется только тогда, когда эти послѣднія имѣютъ извѣстную степень возбудимости; привести же ихъ въ состояніе надлежащей возбудимости можетъ постоянный токъ, направляемый на нихъ. Отсюда видно, что эксцентрическое ощущеніе условливается извѣстнымъ молекулярнымъ состояніемъ периферическихъ частей нервныхъ волоконъ, — состояніемъ, которое можетъ быть вызвано постояннымъ токомъ.

Къ периферическимъ внѣполюснымъ явленіямъ, замѣчаемымъ въ кожныхъ нервахъ, должно отнести еще ощущеніе онѣмѣлости, остающееся въ членѣ послѣ дѣйствія (долѣе минуты) значительной силы тока (изъ 20 — 30 элементовъ Даниелля). Ощущеніе это, замѣчаемое у здороваго человѣка, много зависитъ отъ направленія тока, и именно бываетъ гораздо сильнѣй при нисходящемъ токѣ.

Что касается до соотвѣтственныхъ внѣполюсныхъ явленій *въ двигательныхъ нервахъ*, то изъ опытовъ надъ парализованными членами видно, что и въ этихъ нервахъ внѣполюсное дѣйствіе тока возможно только при извѣстномъ молекулярномъ состояніи периферическихъ развѣтвленій ихъ, и что такое состояніе можетъ быть вызвано дѣйствіемъ на эти развѣтвленія постоянного тока.

Чувству онѣмѣлости въ кожныхъ нервахъ соотвѣтствуетъ ощущеніе тяжести и усталости въ членѣ, появляющееся иногда послѣ продолжительнаго дѣйствія на него постоянного тока.

2) *Центральныя внѣполюсныя дѣйствія.* Производитъ ли постоянный токъ и какое именно дѣйствіе на центральныя части *двигательныхъ* нервовъ, — этого нельзя опредѣлить опытами надъ здоровымъ человѣкомъ, хотя нѣтъ основанія отвергать, чтобы электрическія частицы живаго нерва, отъ дѣйствія тока, не приходили въ состояніе электротона, которымъ только и можно объяснить нѣкоторые случаи изумительно быстрого излеченія гальванизаций болѣзней нервной системы. Антагонистическія же сокращенія мышцъ, какъ замѣчено выше, едва ли позволительно принимать безусловно за отраженные явленія.

Что касается до *чувствительныхъ нервовъ*, должно замѣтить, что въ параличахъ, какъ черепно-мозговыхъ, такъ и хребетно-мозгового происхожденія, при дѣйствіи тока на пораженную конечность, больные иногда ощущаютъ покалываніе въ другой, здоровой конечности. Ремакъ приводитъ примѣръ, какъ, дѣйствуя нисходящимъ токомъ у одного больного, пораженного гемиплегіей, на n. medianus больной стороны, онъ вызывалъ постоянно чувство покалыванія въ указательномъ пальцѣ здоровой руки, между тѣмъ какъ индуктивный токъ вызывалъ такое же ощущеніе только въ пораженной конечности. Замѣчу однако, что подобный примѣръ еще ничего не доказываетъ: въ настоящее время находятся у меня въ леченіи двое больныхъ; у одного изъ нихъ, страдающаго разстройствомъ спиннаго мозга, гдѣ бы я ни прикладывалъ электроды индуктивнаго снаряда, постоянно вызывается чувство покалыванія вдоль локтеваго нерва до самаго мизинца; у другой же больной, имѣющей параличъ икроножной мышцы лѣвой ноги, при возбужденіи этой мышцы индуктивными токами, появляется такое же ощущеніе по развѣтвленію бедреннаго нерва здоровой конечности. Такіе факты доказываютъ, что какъ гальваническіе, такъ и индуктивные токи порождаютъ, при извѣстныхъ условіяхъ, внѣполюсныя центральныя дѣйствія.

Полюсныя дѣйствія тока. — Этимъ названіемъ Ремакъ обозначаетъ, для краткости, тѣ явленія, которыя условливаются вхожденіемъ тока въ ткани и выходеніемъ изъ

нихъ, а также разнымъ положеніемъ электродовъ относительно направленія возбуждаемаго нерва.

1) *Преобладаніе цинковаго полюса или катода.* Нѣкоторыми изслѣдователями (Грапенгиссеръ и Риттеръ) было уже замѣчено, что цинковый полюсъ или катодъ, какъ при замыканіи цѣпи, такъ и въ замкнутомъ ея состояніи, всегда проявляетъ болѣе сильное дѣйствіе на организмъ, чѣмъ анодъ. Такимъ образомъ, при прохожденіи тока чрезъ оба глаза или уха, явленія свѣта или ощущеніе звука всегда бываетъ сильнѣе со стороны катода. Также при дѣйствіи на кожные нервы, не трудно каждому убѣдиться на самомъ себѣ, что и боль бываетъ чувствительнѣе подъ этимъ полюсомъ, — предполагая, разумѣется, что электроды приложены къ частямъ тѣла, на которыхъ верхняя кожа одинаковой толщины и нервы равно возбуждательны.

Мы уже знаемъ (стр. 106 и 107), что жидкости способны переноситься отъ положительнаго полюса къ отрицательному. Не происходитъ ли подобный же процессъ и въ живыхъ тканяхъ, и не имѣютъ ли причинной связи съ нимъ всѣ тѣ явленія, которыя свидѣтельствуютъ о преобладаніи отрицательнаго полюса надъ положительнымъ? На этотъ вопросъ нельзя еще пока дать рѣшительный отвѣтъ.

2) *Поперечное возбужденіе нервовъ.* Опыты надъ здоровымъ человѣкомъ доказываютъ несомнѣнно, что если токъ пропускается *поперекъ* нервнаго ствола, то, при равенствѣ всѣхъ прочихъ условій, дѣйствіе тока бываетъ замѣтно сильнѣе, чѣмъ при направленіи его по продольной оси нерва. Отъ этого и при дѣйствіи токомъ на какую нибудь часть тѣла, тѣ нервныя развѣтвленія, которыя онъ пересѣкаетъ поперечно, возбуждаются сильнѣе, чѣмъ тѣ, по которымъ онъ идетъ продольно.

3) *Вліяніе угла паденія тока при продольномъ возбужденіи.* Изъ приведенныхъ Дюбуа-Реймономъ (l. c. p. 296 — 300) опытовъ Галвани, А. Гумбольдта, Р. Мюллера, Нассе, Маттеуччи, Герара и его собственныхъ видно, что приложеніе электродовъ перпендикулярно къ продольной оси нерва

есть самое невыгодное для его возбужденія. Въ послѣдствіи Дюбуа-Реймонъ доказалъ, что при такомъ положеніи электродовъ, нервъ не переходитъ также и въ электротоническое состояніе (стр. 205).

Но всѣ эти выводы примѣнимы только къ препаратамъ; опыты же надъ живыми людьми, какъ больными, такъ и здоровыми, не позволили до сихъ поръ вывести какіе либо общіе законы относительно вліянія угла паденія тока на возбужденіе нервовъ: иногда, какъ физиологическія, такъ и терапевтическія дѣйствія являются тѣмъ выразительнѣе, чѣмъ острѣе уголъ паденія тока; въ другихъ же случаяхъ, на-оборотъ, вертикальное приложеніе электродовъ оказывается самымъ благопріятнымъ.

Риттеровы аномаліи. — Хотя эти явленія изложены уже въ первой части нашего сочиненія (стр. 256—260), но необходимо привести и опыты Ремака, имѣющіе особенную важность потому, что они были производимы надъ живымъ человѣкомъ.

Если токъ дѣйствуетъ на какойнибудь двигательный нервъ здороваго человѣка въ *нисходящемъ* направленіи, то какъ при замыканіи и во время замкнутія цѣпи, такъ и при размыканіи ея, ощущается болѣе сильная боль, тогда какъ *восходящій* токъ той же батареи, при замыканіи и размыканіи цѣпи, вызываетъ болѣе сильныя содраганія мышцъ. При извѣстной силѣ тока (отъ 20—30 Даніеллевыхъ элементовъ), иногда удастся нисходящимъ токомъ вызвать *одну боль*, а восходящимъ — *одно содраганіе* мышцъ. Но *видимыя* содраганія мышцъ, при размыканіи восходящаго тока выносимой силы, бываютъ обыкновенно только тогда, когда цѣпь оставалась замкнутою не менѣе минуты; небольшія же, только *ощутимыя* содраганія одинаково слѣдуютъ при размыканіи какъ восходящаго, такъ и нисходящаго тока.

При болѣе сильныхъ токахъ, отъ 40 и болѣе элементовъ, какъ восходящій, такъ и нисходящій токъ, при замыканіи цѣпи, причиняетъ содраганіе мышцъ, хотя оно бываетъ сильнѣе при восходящемъ токѣ; впрочемъ, частымъ измѣненіемъ напра-

вленія токовъ, можно сдѣлать это различіе совсѣмъ незамѣтнымъ.

Описанныя здѣсь различныя явленія замѣчаются не только при дѣйствіи тока на нервные стволы, но и на мышечныя ихъ развѣтвленія.

При болѣзненномъ же состояніи мышцъ или нервовъ, замѣчаются иногда обратныя явленія, т. е. восходящій токъ причиняетъ болѣе боли, а нисходящій — болѣе сильныя содраганія. Подобныя извращенія явленій Ремакъ наблюдалъ у больного, страдавшаго хроническимъ воспаленіемъ въ тазово-бедренномъ суставѣ, и у одной женщины, имѣвшей атрофію берцовыхъ мышцъ, тогда какъ мышцы здоровыхъ конечностей отвѣчали нормально на гальваническое возбужденіе. Менѣе значительныя извращенія закона содраганія мышцъ встрѣчаются очень часто въ парализованныхъ или подверженныхъ дрожанію членахъ, а отдѣльныя мышцы гемиплегиковъ представляютъ нерѣдко чрезвычайныя разнообразія въ этомъ отношеніи. Точно такія же разнообразія замѣчаются иногда у одного и того же субъекта, въ разныя времена, въ однихъ и тѣхъ же мышцахъ, и отъ чего они зависятъ — трудно рѣшить.

Риттеровы поочередности (Ritter'sche Alternativen). — Если два совершенно одинаковые возбудители приложить, одинъ — на n. medianus, а другой — на n. radialis, близъ локтеваго изгиба, гдѣ эти нервы лежатъ всего поверхностнѣй, и потомъ, помощію извращателя токовъ, быстро измѣнять направленіе токовъ (отъ 20 — 30 элементовъ), то сокращенія будутъ появляться поочередно то въ сгибающихъ, то въ выпрямляющихъ мышцахъ, и притомъ тѣмъ сильнѣй, чѣмъ быстрѣй и внезапнѣй слѣдуютъ извращенія тока.

Это явленіе, которое впервые замѣчено Риттеромъ и названо потому Ремакомъ *Риттеровыми поочередностями*, ясно указываетъ на тотъ фактъ, что токъ одного и того же направленія, напр., восходящій, не одинаково возбуждаетъ двигательныя нервы сгибающихъ и выпрямляющихъ мышцъ. Ремакъ также удостовѣряетъ, что ему встрѣчались патологи-

ческіе случаи, въ которыхъ токъ извѣстнаго направленія дѣйствовалъ различно не только на двигательные, но и на чувствительные нервы сгибающей и разгибающей половины членовъ.

Различные роды мышечныхъ сокращеній. — Наступающія, подъ дѣйствіемъ тока, сокращенія и содраганія мышцъ можно раздѣлить: на *клоническія*, которыя являются въ моментъ замыканія и размыканія цѣпи, и измѣняются различно, смотря по большей или меньшей быстротѣ размыканій и замыканій цѣпи; сокращенія этого рода, въ терапевтическомъ примѣненіи, имѣютъ различныя дѣйствія, смотря потому, будетъ ли размыкаться цѣпь удаленіемъ отъ тѣла все одного котораго нибудь электрода, напр. положительнаго, или же отымаются попеременно то одинъ, то другой электродъ, — дѣйствіе, которое Ремакъ называлъ *полярными поочередностями* (*polaren Alternativen*), съ подраздѣленіемъ ихъ на *однополярныя* и *двуполярныя*. Далѣе, — *гальванотоническія* сокращенія, которыхъ свойства и образъ происхожденія мы уже достаточно разсмотрѣли выше; *сокращенія отъ измѣнчиво-постояннаго тока* (*labile Zuckungen*), т. е. происходящія отъ одного измѣненія длины тока, или сопротивленія проходимой имъ части тѣла, безъ замыканія цѣпи. Если пуговчатымъ возбудителемъ водить взадъ и впередъ по мышцѣ, въ направленіи нерва, держа другой электродъ неподвижно, то, при надлежащей возбудительности нерва, приходятъ въ сокращеніе всѣ подчиненныя ему мышечныя волокна, хотя между электродами болѣе, чѣмъ внѣ цѣпи, равно какъ и при продольномъ движеніи электрода сильнѣе, чѣмъ при поперечномъ. Но иногда, при неравной возбудимости мышечныхъ волоконъ, содраганія въ нихъ замѣчаются только близъ двигаемаго электрода, тогда какъ подъ другимъ мышца совершенно спокойна; и если даже мы поступимъ на-оборотъ, — станемъ водить послѣднимъ, держа первый неподвижно, то все-таки содраганія будутъ происходить въ тѣхъ самыхъ частяхъ мышцы, какъ и прежде. При возбужденіи, такимъ же способомъ, нервнаго ствола, не касаясь его мышцы, получаемъ гальванотоническое сокращеніе. Потомъ, — *конечныя сокращенія*

отъ *измѣнчиво-постояннаго тока* (*terminale labile Zuckungen*), которыя происходятъ отъ дѣйствія такими токами на одни мышечныя сухожилія; въ короткихъ мышцахъ, какъ напр. въ *m. frontalis*, передней части *m. deltoidei*, происходитъ сокращеніе по всей длинѣ ихъ; въ другихъ же, болѣе длинныхъ, какъ *m. platysma myoides*, *m. cucullaris* и пр., видимыя содраганія волоконъ не достигаютъ до другаго конца ихъ и теряются около половины мышцы. Наконецъ, какъ мы уже знаемъ (стр. 310), Ремакъ подраздѣляетъ сокращеніе мышцъ при *междумышечномъ* (*intramusculäre*) и *внѣмышечномъ* (*extramusculäre*) возбужденіи, равнозначущихъ съ Дюшенновой посредственной и непосредственной электризаціей мышцъ. Терапевтическое значеніе того и другаго способа возбужденія нервовъ и мышцъ мы достаточно разсмотрѣли въ первой части нашего сочиненія (стр. 368 и 369), и теперь замѣтимъ только, что Ремакъ, измѣнивъ прежнее свое убѣжденіе, смотритъ на этотъ вопросъ совершенно съ той же точки зрѣнія, какая усвоена мною, — и именно, что при возбужденіи нервнаго ствола, кромѣ мѣстнаго, вызывается еще и центральное дѣйствіе, тогда какъ при непосредственномъ возбужденіи самой мышцы, немаловажную роль играетъ происходящій въ веществѣ ея электролитическій процессъ.

II. ДѢЙСТВІЕ ТОКОВЪ НА НЕРВЫ ЧУВСТВЪ.

Что касается до вліянія постояннаго тока на нервы зрѣнія, слуха, вкуса и осязанія, то въ этомъ отношеніи Ремакъ не представляетъ ни одного новаго факта; и потому, для избѣжанія повтореній, ссылаемся на сказанное объ этомъ предметѣ въ первой части нашего сочиненія (стр. 274—278). Однако замѣтимъ, что, при содѣйствіи извѣстнаго офталмолога Грефе, Ремакъ (I. с. р. 460), убѣдился, что гальваническіе токи оказываютъ благотѣльные услуги даже при разстройствѣ нѣжныхъ элементовъ ретины.

III. ДѢЙСТІЕ ТОКОВЪ НА КОЖУ.

При дѣйствіи увлажненными возбуждителями, на кожѣ появляются, смотря по силѣ и продолжительности тока, ощущеніе жара, краснота и даже сыпь. Чувство жара или жженія происходитъ иногда безъ всякихъ слѣдовъ красноты, точно такъ какъ и краснота кожи иной разъ вовсе не сопровождается чувствомъ жара или жженія. Замѣчательно, что у живаго человека, краснота, зависящая очевидно отъ разширенія подкожныхъ кровяныхъ сосудовъ, наступаетъ легче отъ измѣнчиво-постояннаго тока и бываетъ тѣмъ значительнѣе и показывается тѣмъ скорѣе, чѣмъ сильнѣе и быстрѣе колебанія такого тока. Но у иныхъ, по видимому совершенно здоровыхъ людей, самый сильный токъ, вызывающій жестокую боль, не производитъ вовсе покраснѣнія кожи; у страдающихъ же такъ-называемою *tabes dorsalis*, отсутствіе этого явленія весьма обыкновенно.

Иногда вмѣстѣ съ краснотою, или безъ нея, появляется *гусиная кожа* (*cutis anserina*), нерѣдко на всемъ пространствѣ тѣла, чрезъ которое проходитъ токъ. Но извѣстно, что у нѣкоторыхъ кожа принимаетъ такой видъ даже отъ легкаго прижатія, и потому едва ли можно приписывать это явленіе особенному дѣйствію тока.

Сверхъ того, при дѣйствіи тока, продолжающемся нѣсколько минутъ, подъ катодомъ, а иногда и подъ обоими полюсами, выступаетъ скоро-проходящая сыпь, въ видѣ пупыришковъ (*papulae*), пузырьковъ (*vesiculae*), или крапивной сыпи (*urticaria*). Сыпь эта, составляющая болѣе развитую степень гусиной кожи, происходитъ отъ измѣненія и утолщенія волосныхъ луковицъ. При болѣе еще продолжительномъ дѣйствіи тока, устья этихъ луковицъ такъ расширяются, что невооруженному даже глазу кажутся въ видѣ мелкихъ дырочекъ.

Утолщеніе верхней кожицы, происходящее, вѣроятно, отъ разбуханія ея чешуекъ подъ дѣйствіемъ тока, Ремакъ считаетъ несомнѣннымъ фактомъ.

Иногда появляются еще кровоподтеки, а также нерѣдко

бываетъ слупливаніе верхней кожицы на мѣстахъ, на которыхъ часто повторялось примѣненіе тока, и находилась вышеописанная сыпь.

Возвышеніе температуры на кожѣ, подверженной дѣйствию тока, замѣчается почти постоянно, особенно если дѣйствіе его повторяется нѣсколько дней сряду. Замѣчательно, что увеличеніе температуры бываетъ значительнѣе надъ суставами, нежели надъ мышцами. Впрочемъ, Ремакъ приводитъ одинъ случай, въ которомъ отъ дѣйствія сильнаго тока на колѣнный суставъ, температура кожи надъ нимъ понижалась нѣсколькими градусами и на нѣсколько часовъ.

IV. Вліяніе тока на объемъ мышцъ.

Постоянный и особенно измѣнчиво-постоянный токъ, пропускаемый непосредственно чрезъ мышцу, лишившуюся, по какой бы то ни было причинѣ, нормальнаго своего объема, замѣтно увеличиваетъ ея массу. Такое увеличеніе объема мышцы объясняется свойствомъ тока — расширять кровеносные сосуды, производить разбуханіе самыхъ мышечныхъ волоконъ и возвышать эндосмотическую ихъ дѣятельность, чрезъ что мышца въ состояніи воспринимать въ свою ткань больше жидкостей. У одной, леченной мною, 9-ти лѣтней дѣвушки, страдавшей атрофіею берцовыхъ мышцъ, всякій разъ, послѣ 10-ти минутнаго примѣненія измѣнчиво-постоянныхъ токовъ, объемъ икры увеличивался почти на одинъ дюймъ. Одновременно съ увеличеніемъ объема мышцы, усиливается и крѣпость ея, откуда должно заключить, что физиологическая дѣятельность мышцъ находится въ прямой зависимости отъ дѣятельности эндосмотическаго процесса.

V. Побочныя дѣйствія тока.

Мы не имѣемъ возможности ограничить безусловно дѣйствіе тока однимъ даннымъ нервомъ, или одною мышцею: неизбежно вмѣстѣ съ ними мы возбуждаемъ кожу, ея нервы и

сосуды. При томъ же, какъ токъ необходимо пролагаетъ свой путь чрезъ лучшіе проводники, то, смотря по разному свойству и расположенію подлежащихъ тканей, по степени влажности и формѣ возбудителей, неперемѣнно происходятъ побочныя уклоненія тока отъ прямой линіи, умственно соединяющей оба электрода. Отъ этого, равно какъ и отъ весьма частыхъ аномалій въ направленіи нервныхъ развѣтвленій и отъ другихъ еще неизвѣданныхъ условій, являются иногда побочныя дѣйствія, которыхъ мы не имѣемъ въ виду, и которыхъ иногда нельзя предвидѣть и объяснить. Сюда принадлежатъ:

а) *Металлическій вкусъ*, обыкновенно мѣдянистый, который ощущаютъ нѣкоторые особы, при дѣйствіи сильнымъ токомъ на верхнія или нижнія конечности, на шею, и преимущественно на заднюю часть ея и затылокъ. Вообще, чѣмъ ближе токъ проходитъ отъ язычныхъ нервовъ, тѣмъ легче появляется металлическій вкусъ, начинающійся у нѣкоторыхъ въ опредѣленной точкѣ на кончикѣ языка. Бываютъ случаи, что токъ, дѣйствующій на лицо, или близь околоушной желѣзы, возбуждаетъ болѣе сильный металлическій вкусъ, чѣмъ при дѣйствіи на п. glossopharyngeus, даже въ самой полости рта. Вмѣстѣ съ ощущеніемъ вкуса, нерѣдко увеличивается отдѣленіе слюны, которой инныя особы также приписываютъ особенный вкусъ.

б) *Явленія свѣта*, замѣчаемыя иногда не только при дѣйствіи на голову, или на развѣтвленія п. trigemini, но также при дѣйствіи на затылокъ, или верхніе грудные позвонки. У иныхъ же особъ трудно вызвать свѣтовые явленія дѣйствуя токомъ даже вблизи глазъ.

в) *Головокруженіе*, происходящее рѣже при замкнутомъ состояніи цѣпи, чѣмъ при ея размыканіи, и состоящее въ пошатываніи головы въ сторону, соотвѣтствующую удаляемому электроду. Рѣдко замѣчается головокруженіе при замыканіи цѣпи, и то развѣ на вискахъ. Ремакъ нашелъ что на внутреннемъ краѣ m. sternocleidomastoidei, возлѣ мѣста, гдѣ при прижатіи пальцемъ ощущается біеніе сонной артеріи, находится точка, при дѣйствіи на которую даже слабымъ токомъ очень

часто происходитъ сильное головокруженіе. Явленіе это, по его мнѣнію, зависитъ отъ возбужденія или верхняго узла симпатическаго нерва, или же находящагося тутъ же узла блуждающаго нерва. У другихъ же особъ, болѣе сильное головокруженіе происходитъ отъ дѣйствія тока на сосцевидный отростокъ, или на затылокъ до шестаго шейнаго позвонка, что, по Ремаку, можетъ зависѣть отъ возбужденія продолговатаго мозга, котораго поврежденіе, какъ доказано Флураномъ, причиняетъ круговращательное движеніе.

d) *Замедленіе пульса*, у слабыхъ и худощавыхъ особъ, замѣчается иногда отъ возбужденія n. vagi при дѣйствіи токомъ на верхнюю часть шеи или затылокъ; оно можетъ продолжаться по нѣсколько минутъ и сопровождается въ нѣкоторыхъ случаяхъ обморочнымъ состояніемъ и поблѣднѣніемъ лица, при чемъ однако не ощущается ни боли и ни какихъ другихъ неприятныхъ припадковъ. Но какъ такія явленія Ремакъ обыкновенно наблюдалъ у боязливыхъ и впечатлительныхъ особъ, то онъ еще сомнѣвается, не бываютъ ли они скорѣе психическаго происхожденія; но сомнѣніе это едва ли должно имѣть мѣсто: отъ дѣйствія индуктивными токами на n. vagus, я замѣчалъ замедленіе сердцебіеній у людей, которые вовсе не принадлежали къ боязливымъ.

e) *Сонливость*, или глубокій, продолжительный и крѣпительный сонъ ночью замѣчается довольно часто какъ у здоровыхъ, такъ и больныхъ людей, послѣ дѣйствія болѣе сильныхъ токовъ. При гемиплегіяхъ, сонливость, какъ и всѣ другія общія явленія, наступаетъ труднѣе, чѣмъ въ параплегіяхъ, или tabes dorsalis.

f) *Послѣдовательныя ощущенія*, являющіяся какъ въ здоровыхъ, такъ и больныхъ членахъ (но только не пораженныхъ параличомъ центральнаго происхожденія), и состоящія въ томъ, что въ частяхъ, подвергавшихся гальванизации, обыкновенно ночью, во время сна, повторяются тѣ самыя ощущенія, какими сопровождалось дѣйствіе тока, и если онъ былъ прерывистый, то чувствуются даже удары тойже скорости, какую они дѣйствительно имѣли. Точно также можетъ въ теченіе дня возоб-

новляться нѣсколько разъ и металлическій вкусъ во рту. Въ рѣдкихъ случаяхъ повторяются даже непроизвольныя движенія въ нѣкоторыхъ группахъ мышцъ. При существованіи этихъ явленій, можно быть увѣрену, что нервы обладаютъ надлежащею степенью возбудительности.

g) *Чувство теплоты*, вызываемой токомъ въ гальванизуемомъ членѣ, распространяется иногда по всему тѣлу и, при покойномъ положеніи его, можетъ даже вызвать легкую испарину. Такія явленія замѣчаются преимущественно послѣ возбужденія кожныхъ нервовъ продолжительнымъ и сильнымъ токомъ.



ТЕРАПЕВТИЧЕСКІЯ СВОЙСТВА ГАЛВАНИЧЕСКАГО ТОКА.

О ВЫБОРѢ ТОКА СООТВѢТСТВЕННОЙ СИЛЫ И РОДА.

Приступая къ галваническому леченію, трудно бываетъ рѣшить тотчасъ, для каждаго даннаго случая, какой силы токъ должно употребить, какой продолжительности и какого направленія, прерывистый, или непрерывный: индивидуальныя особенности каждаго патологическаго случая исключаютъ здѣсь всякую возможность общихъ руководительныхъ правилъ.

Относительно *силы тока*, можно замѣтить развѣ то, что у больныхъ гемиплегіей пораженные члены могутъ выносить тѣмъ болѣе сильныя токи, чѣмъ значительнѣе параличъ, и чѣмъ болѣе принимаютъ въ немъ участіе чувствительныя нервы: токи, которые на здоровой половинѣ тѣла, у такихъ больныхъ, вызываютъ нестерпимую боль, переносятся парализованными членами безъ всякаго неудобства и не причиняютъ ни одного изъ приведенныхъ нами выше побочныхъ дѣйствій. Напротивъ того, при параплегии, и особенно *tabes dorsalis*, страдающіе члены выказываютъ нерѣдко величайшую воспріимчивость (даже при крайней безчувственности), такъ что безъ преувеличенія можно принять, что параплегикъ, при равенствѣ прочихъ условій, переноситъ едва одну двадцатую долю силы тока, который можетъ еще съ пользою быть примѣняемъ у гемиплегика. Вообще сила тока употребляется отъ 5 до 60 Даніеллевыхъ элементовъ, такъ что среднюю силу можно принять въ 20 — 30 элементовъ. Мѣриломъ силы тока, въ каждомъ данномъ слу-

чаѣ, обыкновенно принимаютъ степень боли или тягости, возбуждаемой токомъ въ тѣлѣ больного. Но бываютъ случаи, и именно въ параличахъ спиннаго происхожденія, когда возбудительность нервовъ до того ослаблена, что они вовсе не ощущаютъ даже токовъ, причиняющихъ сильнѣйшія содраганія мышцъ при замыканіи и размыканіи цѣпи, и въ этихъ-то случаяхъ было бы не безопасно, при выборѣ силы тока, руководствоваться только возбуждаемой имъ болью.

Наконецъ, относительно *направленія токовъ* замѣтимъ, что, основываясь на приведенныхъ выше опытахъ, должно употреблять нисходящій токъ, когда хотимъ дѣйствовать преимущественно на чувствительные нервы; для дѣйствія же на двигательные нервы и ихъ мышцы, мы отдаемъ предпочтеніе восходящему току.

Что касается до *продолжительности* дѣйствія тока въ каждый сеансъ, то она въ рѣдкихъ случаяхъ переходитъ за 15 минутъ, точно такъ какъ рѣдко бываетъ менѣе 5 минутъ; поэтому, средняя продолжительность составитъ 8—10 минутъ.

Объ одновременномъ употребленіи другихъ средствъ.

Какъ къ электрическому леченію вообще обращаются нынѣ такіе больные, которые исчерпали весь запасъ аллопатическихъ средствъ и уже пресыщены ими, то обыкновенно не представляется ни какого основанія, при леченіи электричествомъ, назначать еще какія либо лекарственныя средства. Ремакъ совѣтуетъ назначать эти средства, и то предъ начатіемъ электрическаго леченія, въ такомъ только случаѣ, когда больной страдаетъ запоромъ на низъ, или поносомъ. Точно также и другія случайныя сопряженія должны быть прежде удалены соотвѣтственными лекарственными средствами, а до того времени не слѣдуетъ начинать или возобновлять электрическое леченіе.

Пособіе *гимнастики*, при этомъ леченіи, по мнѣнію Ремакъ, весьма сомнительно, а при неблагоразумномъ и слишкомъ ревностномъ примѣненіи, даже вредно, потому что неизбежное при гимнастическомъ упражненіи *растяженіе* мышцъ усили-

васть еще болѣе въ нихъ, какъ онъ полагаетъ, параличное состояніе и слабость.

Подобное же неблагопріятное вліяніе Ремакъ видѣлъ, въ нѣкоторыхъ параличахъ, и именно гемиплегіяхъ и *tabes dorsalis*, и отъ одновременнаго употребленія *теплыхъ ваннъ* (холодныхъ онъ никогда не назначалъ), которыя иногда внезапно, хотя большею частію временно, ослабляли полезные результаты гальваническаго леченія. Подобные же вредныя дѣйствія теплыхъ ваннъ, особенно же русскихъ бань, равно какъ и утомительныхъ движеній, я замѣчалъ и при леченіи индуктивнымъ электричествомъ. Въ иныхъ же случаяхъ Ремакъ находилъ совмѣстное и умѣренное употребленіе теплыхъ ваннъ полезнымъ, но единственно потому, что отъ нихъ увеличивалась возбудимость нервовъ, или, можетъ быть, уменьшалось только сопротивленіе кожи.

Что касается до пользы, какую могутъ, при электрическомъ леченіи, приносить *минеральныя ванны*, то объ этомъ нельзя, пока еще, сказать ничего достовѣрнаго, по неимѣнію достаточнаго числа наблюденій. Но зато одновременное употребленіе *минеральныхъ водъ* внутрь Ремакъ признаетъ рѣшительно полезнымъ, когда явственно замѣчается не нормальное состояніе крови; такъ напр., при малокровіи, столь часто сопровождающемъ нервныя болѣзни, совмѣстное употребленіе желѣзистыхъ минеральныхъ водъ чрезвычайно облегчаетъ цѣлебное дѣйствіе электрическихъ токовъ. И здѣсь еще замѣчу, что тоже и при леченіи индуктивнымъ электричествомъ, одновременное употребленіе желѣза оказывалось весьма полезнымъ, токъ что я назначаю его большей половинѣ своихъ больныхъ, между тѣмъ какъ къ солянымъ минеральнымъ ваннымъ я прибѣгаю очень рѣдко, лишь въ исключительныхъ случаяхъ.

Впрочемъ, какъ вопросы этого рода касаются не одной гальвано-терапии, но всѣхъ вообще родовъ электрическихъ леченій, то съ большею подробностью мы возвратимся къ нимъ во второй части нашего сочиненія.
