

Изъ физиологической лабораторіи проф. А. А. Кулябко въ гор. Томскѣ.

26

612.46

Б-48

КЪ ВОПРОСУ

# О ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ДѢЯТЕЛЬНОСТИ МОЧЕТОЧНИКОВЪ.

(ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНІЕ).

Н. Березнеговскій.

ТОМСКЪ.

Типо-Литографія Сибирскаго Т-ва Печатнаго Дѣла, уголь Дворянск. ул. и Ямск. пер., с. л  
1908.



ПРОВЕРЕНО

Глубокоуважаемому  
уважаемому, Профессору  
Михаилу Георгиевичу

123.

Изъ физиологической лабораторіи проф. А. А. Кулябко въ гор. Томскѣ. Г-ну Курлову

26

12.46.

5-48-4

отъ автора.

КЪ ВОПРОСУ

рз

# О ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ДѢЯТЕЛЬНОСТИ МОЧЕТОЧНИКОВЪ.

(ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНІЕ).

Н. Березнеговскій.

Науч.-учеб. Библиот.	Инв. № 476
Дата поступления	Год 1936
Институт	

Научно-учебная  
БИБЛИОТЕКА  
Томского Государствен-  
ного медицинскаго института

89860.

1984

ТОМСКЪ.

Типо-Литографія Сибирскаго Т-ва Печатнаго Дѣла, уголъ Дворянск. ул. и Ямск. пер., с. д.

1908.



# КЪ ВОПРОСУ

## о физиологической дѣятельности мочеточниковъ.

Изъ физиологической лабораторіи проф. А. А. Кулябко въ г. Томскѣ.

(Предварительное сообщеніе).

Н. Березнеговскій.

Занимаясь изученіемъ вопроса о пересадкѣ мочеточниковъ въ кишку, мы обратили особое вниманіе на предполагаемое разстройство физиологической дѣятельности мочеточника послѣ этой операціи вслѣдствіе нарушенія иннерваціи его нижняго отдѣла. Съ этою цѣлью нами предпринято было изслѣдованіе дѣятельности мочеточниковъ при различныхъ условіяхъ на животныхъ. Между прочимъ мы имѣли случай зарегистрировать при помощи пишущихъ аппаратовъ дѣятельность мочеточниковъ у одной женщины, страдавшей обширнымъ пузырно-влагалишнымъ свищомъ, и сопоставить полученные на ней результаты съ тѣмъ, что наблюдалось въ опытахъ на животныхъ. Графическіе же способы изслѣдованія вообще мало примѣнялись до сихъ поръ при изученіи дѣятельности мочеточниковъ. Большинство авторовъ, работавшихъ по этому вопросу (*Engelmann*, *Протопоповъ*), довольствовались наблюденіемъ на глазъ. Авторы же, примѣнявшіе пишущіе аппараты (*Fagge*), получали въ высшей степени нехарактерныя кривыя.

Постановка нашихъ опытовъ была слѣдующая: черезъ отверстіе мочеточника въ мочевомъ пузырьѣ вводился эластическій французскій катетръ съ отверстіемъ на концѣ. Кривая сокращенія записывалась при помощи маленькаго ртутнаго манометра, снабженнаго легкимъ поплавкомъ со стекляннымъ перышкомъ. Въ промежуточномъ отдѣлѣ была вставлена Т образная стеклянная трубка, на одинъ конецъ которой надѣвалась отводная резиновая трубка съ зажимомъ. Для мочеточника создавались такимъ образомъ приблизительно тѣ же условія, какія существуютъ въ организмѣ при наполненномъ мочевомъ пузырьѣ: оттокъ мочи по



мочеточнику былъ затрудненъ, но не прекращенъ совершенно. Время отъ времени отводную трубку открывали, давленіе падало до 0, и затѣмъ послѣ нѣкотораго промежутка времени запись возобновлялась при прежнихъ условіяхъ.

При изученіи полученныхъ кривыхъ можно дать такую картину нормальнаго сокращенія мочеточника. Кривая cadaго одиночнаго сокращенія мочеточника состоитъ изъ восходящей и нисходящей части. Восходящая часть, соотвѣтствующая систолѣ мочеточника, обыкновенно идетъ болѣе круто, а при медленномъ движеніи барабана (около 2 mm. въ 1 секунду) поднимается почти вертикально. Нисходящая часть, соотвѣтствующая діастолѣ—разслабленію мочеточника, образуетъ болѣе пологую линію. На восходящей и нисходящей части кривой сокращенія мочеточника никакихъ побочныхъ колебаній не замѣтно. Измѣряя кривыя, можно убѣдиться, что систола мочеточника въ среднемъ въ два раза короче діастолы. На систолическую часть кривой приходится приблизительно  $\frac{1}{3}$ , на діастолическую часть  $\frac{2}{3}$  того времени, которое затрачивается на каждое сокращеніе мочеточника. См. кривыя № 1—3.

Средняя продолжительность нормальнаго сокращенія мочеточника равна приблизительно 3 секундамъ, но она измѣняется въ зависимости отъ разнообразныхъ условій и на приводимыхъ кривыхъ колеблется отъ 1,5 до 4,5 секунды.

Переходя теперь къ ритму сокращеній мочеточника, мы можемъ отличить ритмъ правильный и неправильный. При правильномъ ритмѣ въ однихъ случаяхъ наблюдается, что послѣ cadaго сокращенія и разслабленія мочеточника непосредственно слѣдуетъ новое сокращеніе, такъ что между сокращеніями мочеточника паузы нѣтъ. См. кривую № 3.

Въ другихъ случаяхъ послѣ cadaго сокращенія и разслабленія мочеточника слѣдуетъ пауза. Продолжительность паузы колеблется въ широкихъ предѣлахъ, и на приводимыхъ кривыхъ № 1 и 2 она равняется 1—6 секундамъ.

При примѣняемой въ нашихъ опытахъ системѣ записыванія при помощи ртутнаго манометра высота кривой, получаемой при сокращеніи мочеточника, прямо указываетъ величину давленія, которому подвергалась жидкость въ его просвѣтѣ: давленіе это равняется удвоенной высотѣ кривой. Въ количественномъ отношеніи эта величина сильно измѣняется въ зависимости отъ



многихъ условій (величина животнаго, степень питанія и проч.). На приводимыхъ кривыхъ средняя высота сокращенія равна  $13\frac{1}{2}$  и  $11\frac{1}{2}$  mm., слѣдовательно наростаніе давленія во время сокращенія мочеточника равнялось 27 и 23 mm. ртутнаго столба. Указанныя цифры получались въ томъ случаѣ, когда мы высчитывали высоту волны по отношенію къ положенію манометра во время паузы. Она указываетъ собственно на наростаніе давленія во время сокращенія мочеточника. Если же мы сравнимъ линію во время паузы съ линіей при нулѣ давленія (при открытомъ кранѣ на отводящей трубкѣ), то оказывается, что и во время паузы мочеточникъ находится въ состояніи тонического сокращенія, подѣ вліяніемъ котораго, а также и подѣ вліяніемъ секреторнаго давленія жидкость поступаетъ изъ почекъ. Въ нашихъ опытахъ на животныхъ это давленіе равнялось отъ  $\frac{1}{2}$  до 6 mm. ртутнаго столба. Въ наблюденіи надъ женщиной на правой сторонѣ оно равно 27 mm. и на лѣвой 21 mm. ртутнаго столба. По отношенію къ этой нулевой точкѣ величина давленія во время сокращенія мочеточника будетъ больше наростанія давленія на величину тонического сокращенія.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ небольшой сравнительно промежутокъ времени мочеточникъ даетъ нѣсколько чрезвычайно энергичныхъ сокращеній, совершенно нормальныхъ по формѣ своей кривой. Напр., на рис. № 4 имѣются 4 гигантскихъ волны высотой въ  $35-35\frac{1}{2}$  mm. Слѣдовательно повышеніе давленія въ мочеточникѣ во время сокращенія равнялось 70—71 mm. ртутнаго столба.

Желая опредѣлить давленіе въ различныхъ участкахъ мочеточника, мы передвигали катетръ въ мочеточникѣ по направленію къ почкѣ. Получалось такое общее впечатлѣніе, что чѣмъ ближе лежитъ участокъ мочеточника къ почкѣ, тѣмъ слабѣе развиваемое здѣсь давленіе во время сокращенія. Наиболѣе высокія волны даетъ нижній участокъ мочеточника. Это вполне достаточно объясняется гистологическимъ строеніемъ мочеточника, такъ какъ стѣнка его въ нижнемъ отдѣлѣ обладаетъ болѣе мощной мышечной массой, чѣмъ въ верхнемъ. Кромѣ того длина мочеточника будетъ тѣмъ больше, чѣмъ ниже лежитъ изучаемый участокъ.

При растяженіи и утомленіи мочеточника характеръ его дѣятельности измѣняется, приобретаетъ неправильный ритмъ.



Прежде и чаще всего наблюдаются дикротическія сокращенія. Они состоятъ въ томъ, что на той или другой части кривой начинается появляться небольшое добавочное колебаніе. Въ однихъ случаяхъ это добавочное колебаніе въ извѣстный промежутокъ времени остается безъ измѣненій, въ другихъ же случаяхъ оно начинается отдѣляться отъ главной и пріобрѣтаетъ характеръ самостоятельной волны. При дикротической волнѣ давленіе между двумя сокращеніями, составляющими ее, никогда не падаетъ до уровня, на которомъ оно стоитъ во время паузы.

Въ однихъ случаяхъ добавочная волна располагается на восходящей части. Это указываетъ на то, что новое возбужденіе происходитъ во время сокращенія мочеочника; результатомъ этого получается новое сокращеніе, кривая котораго наслаивается на восходящую часть кривой. Происходитъ суммирование сокращеній. Примеромъ сказаннаго можетъ служить кривая № 5, заимствованная изъ опыта на женщинѣ, страдавшей обширнымъ пузырно-влагалищнымъ свищомъ. Здѣсь ясно видно, что съ появленіемъ дикротическихъ волнъ давленіе во время сокращеній возрастаетъ.

Въ другихъ случаяхъ добавочная волна располагается на нисходящей части кривой. Это указываетъ на то, что новое возбужденіе послѣдовало во время діастолы и, вслѣдствіе этого второе сокращеніе наслаивается на нисходящей части кривой. Какъ видно изъ кривой № 6, здѣсь волны отличаются большою равномерностью и сохраняютъ приблизительно одну высоту.

Дикротическія сокращенія могутъ быть рассматриваемы, какъ одна изъ формъ того расстройства ритма, которое извѣстно подъ именемъ образованія группъ. Это явленіе очень распространено, и мы встрѣчаемся съ нимъ при изученіи ритмической дѣятельности различныхъ органовъ. Способъ образованія группъ при сокращеніяхъ мочеочника различенъ.

Иногда слѣдуютъряду нѣсколько сокращеній (4—6), они расположены близко одно къ другому, но между собой не сливаются. Каждая кривая является почти вполне правильно развитой. Между ними давленіе падаетъ до того же уровня, на которомъ оно стоитъ и во время паузы. За группой такихъ сокращеній слѣдуетъ періодъ покоя. Примеръ образованія такихъ группъ мы видимъ на кривой № 7. Характерно, что въ нѣкоторыхъ, группахъ высота сокращеній сначала нарастаетъ, затѣмъ по-



степенно падаетъ. Такое нарастаніе носитъ характеръ почти правильнаго волнообразнаго подъема и паденія.

Порой сокращенія данной группы стоятъ такъ близко одно къ другому, что основанія ихъ сливаются. Наконецъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ сліяніе сокращеній бываетъ настолько полнымъ, что получается одинъ общій подъемъ съ зубчатымъ гребнемъ, указывающимъ на суммирование отдѣльныхъ сокращеній. Большею частью на одной кривой видны различныя стадіи сліянія. Для поясненія сказаннаго приводимъ кривую № 8.

Большую роль въ образованіи группъ играютъ дикротическія волны, которыя представляютъ собой по существу группу изъ 2-хъ сокращеній. На рис. № 9 можно видѣть, какъ путемъ вставленія добавочныхъ сокращеній и сліянія дикротическихъ волнъ получаютъ большія группы сокращеній.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ появляются и другія болѣе рѣзкія расстройства ритма въ дѣятельности мочеточника, выражающіяся въ неодинаковой высотѣ сокращеній, неправильности ихъ чередованія и различной продолжительности. Каждая кривая сокращенія можетъ быть построена правильно; но если сравнить нѣсколько кривыхъ, стоящихъ рядомъ, то бросается въ глаза разница въ высотѣ сокращеній. За сокращеніемъ въ 37 mm. ртут. столба слѣдуетъ второе въ 15 mm. Hg, далѣе съ 43 mm. давленіе падаетъ до 4 и 9 mm. ртутнаго столба.

Наконецъ, въ нѣкоторыхъ опытахъ на вершинѣ сокращеній мочеточника появлялось „плато“. Восходящая часть кривой сокращенія поднимается круто вверхъ и держится нѣкоторое время на этомъ уровнѣ; нисходящая-же часть опускается очень полого. Кромѣ того, иногда впереди плато замѣчается небольшой зубчикъ. Въ однихъ случаяхъ сокращенія съ плато слѣдуютъ непосредственно одно за другимъ, въ другихъ они раздѣлены паузами. Для примѣра приведемъ кривую № 11.

Замѣтить какую-либо правильность въ чередованіи періодовъ покоя и дѣятельности намъ не удавалось. Можно лишь сказать, что мочеточникъ не работаетъ постоянно и непрерывно, а дѣлаетъ болѣе или менѣе продолжительныя паузы. При повышенной секреторной дѣятельности почекъ послѣ введенія въ кровь мочегонныхъ растворовъ періоды дѣятельности мочеточниковъ удлиняются.

Чрезвычайно интересныя данныя получены нами при одновременной регистраціи дѣятельности обоихъ мочеточниковъ.



Постановка опытовъ была совершенно та же, что и при изученіи дѣятельности одного мочеточника. Въ оба мочеточника вводились катетры, соединенные съ монometрами. Оба пера писали на одномъ барабанѣ; при томъ конецъ одного пера стоялъ какъ разъ надъ другимъ, такъ что при опусканіи и поднятіи барабана они писали одну совпадающую вертикальную линію.

Никакого правильнаго чередованія въ дѣятельности обоихъ мочеточниковъ ни при наблюденіи на людяхъ, ни въ опытахъ на собакахъ намъ подмѣтить не удавалось. Въ одномъ и томъ-же опытѣ можно видѣть всѣ комбинаціи: или оба мочеточника бездѣйствуютъ, или оба мочеточника работаютъ одновременно, или, наконецъ, одинъ мочеточникъ работаетъ въ то время, какъ другой находится въ состояніи покоя.

Сравнивая сокращенія мочеточниковъ, работающихъ одновременно, прежде всего необходимо отмѣтить, что высота ихъ сокращеній никогда не бываетъ одинакова. Равныхъ по силѣ сокращеній мочеточниковъ намъ до сихъ поръ ниразу не приходилось наблюдать ни на людяхъ, ни въ опытахъ на животныхъ. Напр., на кривой № 12 давленіе во время сокращеній праваго мочеточника колеблется между 9 и 14 мм. ртутнаго столба, тогда какъ давленіе въ лѣвомъ мочеточникѣ равно 2—3 мм.

При регистраціи дѣятельности обоихъ мочеточниковъ видно, что ихъ сокращенія не происходятъ одновременно; поэтому вершины кривыхъ сокращеній мочеточниковъ въ большинствѣ случаевъ не лежатъ на одной вертикальной линіи. При томъ и количество сокращеній, которое каждый мочеточникъ производитъ въ единицу времени, неодинаково; одинъ мочеточникъ даетъ большее количество сокращеній, другой — меньшее (крив. № 5, 6, 9 и 12).

Изъ условій, усиливающихъ дѣятельность мочеточниковъ, помимо мочегонныхъ средствъ (усиливающихъ собственно отдѣленіе жидкости почками) нужно отмѣтить еще *асфиксію*. Послѣ закрытія трахеи черезъ 35—45 секундъ мочеточники, ранѣе находившіеся въ состояніи покоя, начинаютъ сокращаться. Волны быстро возрастаютъ и принимаютъ неправильно дикротическій характеръ. Возбуждающее дѣйствіе асфиксіи, какъ то видно изъ кривой № 13, распространяется заразъ на оба мочеточника.

Необходимо различать волны, получающіяся въ зависимости отъ сокращеній мочеточника, о чемъ до сихъ поръ была рѣчь,



и тѣ подъемы кривой, которые зависятъ отъ секреторнаго давленія въ почкахъ \*). Моча въ почкахъ выдѣляется подѣ известнымъ давленіемъ. Если имѣется какое-либо сопротивленіе для удаленія мочи, то почечныя клѣтки продолжаютъ работать, пока давленіе не достигнетъ известнаго предѣла. Послѣ этого выдѣленіе мочи сильно замедляется, и давленіе остается все время почти на одномъ уровнѣ. Если мочеточникъ находится въ состояніи полного покоя, то получается такая картина. Послѣ закрытія отводной трубки, не давая никакихъ колебаній, перо постепенно поднимается. По мѣрѣ того, какъ давленіе увеличивается, кривая становится болѣе пологой. Высота, на которую поднималось въ нашихъ опытахъ секреторное давленіе, доходила до 98 mm. ртутнаго столба. На кривой № 15 оно поднимается на 63 mm. Hg.

Въ нѣкоторыхъ изъ нашихъ опытовъ мы освобождали мочеточникъ на всемъ его протяженіи отъ окружающихъ органовъ, лишь верхній конецъ его оставался соединеннымъ съ почкой. При такихъ условіяхъ высота сокращеній мочеточника колебалась между  $1\frac{1}{2}$  и  $11\frac{1}{2}$  mm., слѣдовательно давленіе внутри него поднималось до 3 mm. ртутнаго столба. Восходящая часть кривой идетъ круто вверхъ, нисходящая-же очень пологая и теряется совершенно незамѣтно. Поэтому кривая сокращеній пріобрѣтаетъ характерный ступенчатый видъ. Количество сокращеній отъ нормы не отстываетъ; по мѣрѣ того, какъ давленіе повышается, количество сокращеній увеличивается. Крив. № 14.

Если сравнить сокращенія обоихъ мочеточниковъ, то они и въ этомъ случаѣ остаются неодинаковыми по силѣ и частотѣ.

Наблюденія надъ физиологической дѣятельностью мочеточниковъ у человѣка при помощи пишущихъ аппаратовъ, насколько намъ известно \*\*), до сихъ поръ не производилось, поэтому является далеко не лишнимъ сказать нѣсколько словъ относительно

\*) Въ Zentralbl. f. Physiologie Bd. XXI за 1907 г. № 17 напечатано предварительное сообщеніе изъ Кіева д-ра *Obniski* (Обнискаго): Der Sekretionsdruck der Niere, гдѣ приводятся результаты изслѣдованія относительно почечнаго секреторнаго давленія; при чемъ для измѣренія послѣдняго катетръ вводился въ нижній конецъ мочеточника. Наши опыты были уже закончены, когда эта работа была получена (4 дек. 1907 г.) въ Томскѣ.

\*\*) Нѣкоторыя изъ имѣющихъ отношеніе къ данному вопросу работы не приведены здѣсь и будутъ разобраны нами позднѣе.



но нашего наблюденія надъ женщиной, страдавшей обширнымъ пузырно-влагалищнымъ свищомъ. У этой больной намъ удалось непосредственно черезъ влагалище вставить катетръ въ устья обоихъ мочеточниковъ и зарегистрировать одновременно ихъ дѣятельность на барабанѣ. Никакого правильного чередованія въ дѣятельности мочеточниковъ, о чемъ упоминаетъ большинство старыхъ авторовъ, намъ наблюдать не удалось. Въ общемъ мочеточникъ человѣка работаетъ совершенно аналогично мочеточнику животнаго. При наблюденіи надъ указанной больной нами получена очень демонстративная дикротическая кривая, см. рис. № 5 и 9. Необходимо упомянуть, что, благодаря изслѣдованію больной въ физиологической лабораторіи, намъ удалось установить фактъ, очень важный съ клинической точки зрѣнія. На основаніи того, что сокращенія лѣваго мочеточника происходили почти въ два раза рѣже, и давленіе получалось въ 2 раза ниже, чѣмъ на правой сторонѣ, было предположено, что въ данномъ случаѣ имѣется пораженіе лѣваго мочеточника анатомическаго характера. Дѣйствительно, при операціи оказалось, что лѣвый мочеточникъ раза въ полтора толще праваго, на разрѣзѣ—бѣловатаго цвѣта; отверстіе его зіяетъ. Ясно, что въ данномъ случаѣ былъ склерозъ лѣваго мочеточника на почвѣ хроническаго воспалительнаго заболѣванія. Средняя величина нарастанія давленія во время сокращенія праваго (здороваго) мочеточника у наблюдаемой женщины равнялось 24 mm. ртутнаго столба. Тоническое сокращеніе мочеточника во время паузы равнялось 27 mm., слѣдовательно средняя высота давленія во время сокращенія мочеточника отъ нулевой точки равнялась 51 mm. ртутнаго столба. Необходимо обратить вниманіе на то, что наблюдаемая нами женщина была сильно истощена (вѣсила всего лишь 2 пуда 15 фунтовъ).

Считаю своимъ пріятнымъ долгомъ выразить глубокую благодарность глубокоуважаемому профессору физиологіи въ Императорскомъ Томскомъ Университетѣ *А. А. Кулябко*, любезно предоставившему свою лабораторію для нашихъ опытовъ и лично руководившему ими.



## ОБЪЯСНЕНІЯ КЪ РИСУНКАМЪ.

---

№ 1. Кривая нормальныхъ сокращеній мочеточника съ паузами.

№ 2. То-же.

№ 3. Кривая нормальныхъ сокращеній мочеточника безъ паузъ.

№ 4. Гигантскія сокращенія мочеточника.

№ 5 а и б. Кривая дикротической волны.

Добавочное сокращеніе расположено на восходящей части кривой.

Наблюденіе надъ женщиной.

№ 6. Кривая дикротической волны.

Второе сокращеніе расположено на нисходящей части кривой.

№ 7. Группы раздѣльныхъ сокращеній мочеточника, имѣющія волнообразный характеръ.

№ 8. Группы сокращеній мочеточника со сліяніемъ ихъ основаній.

№ 9 а и б. Образованіе большихъ группъ изъ сліянія дикротическихъ сокращеній.

Наблюденіе надъ женщиной.

№ 10. Неправильный ритмъ дѣятельности мочеточника.

Неравномѣрная высота сокращеній.

№ 11. Сокращенія мочеточниковъ съ образованіемъ „плато“ на вершинѣ кривой.

№ 12. Неравномѣрная высота сокращеній обоихъ мочеточниковъ.

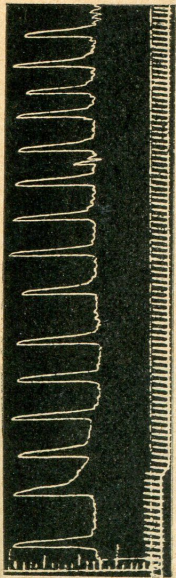
№ 13. Вліяніе асфиксіи на сокращеніе мочеточниковъ.

№ 14. Кривая сокращеній мочеточника, изолированнаго на всемъ его протяженіи за исключеніемъ почечнаго конца.

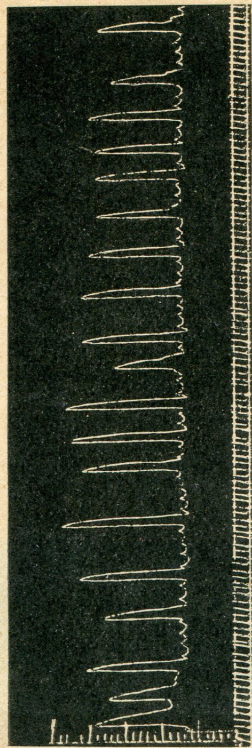
№ 15. Кривая секреторнаго давленія въ почкахъ.

---

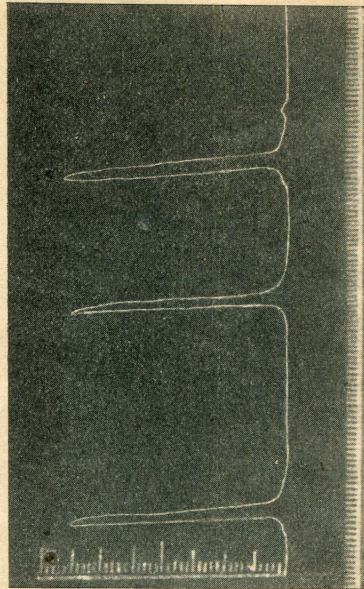




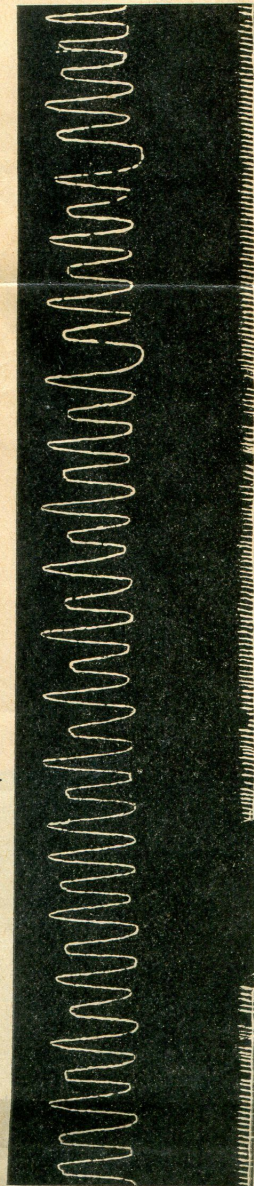
№ 1.



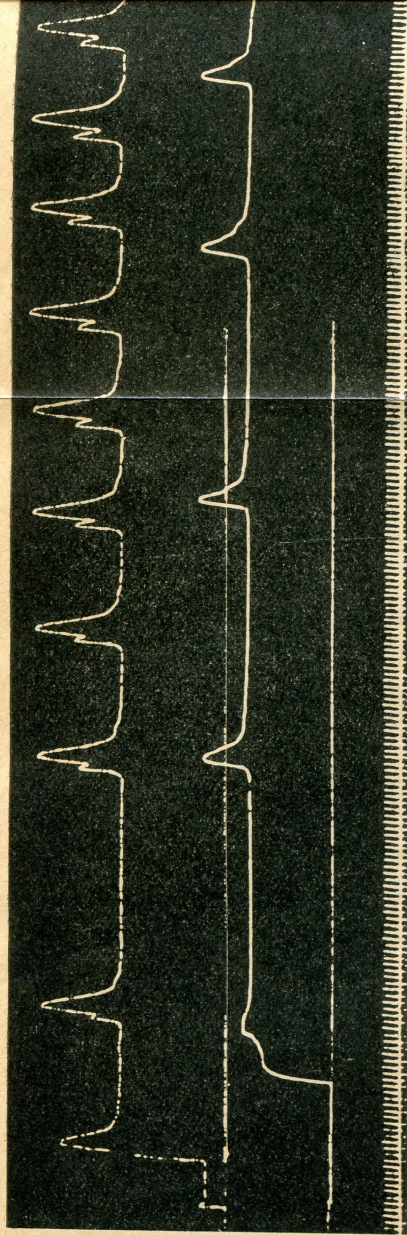
№ 2.



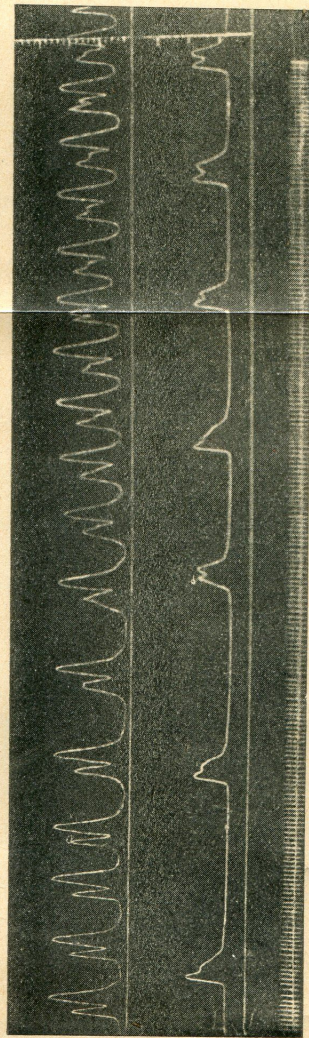
№ 4.



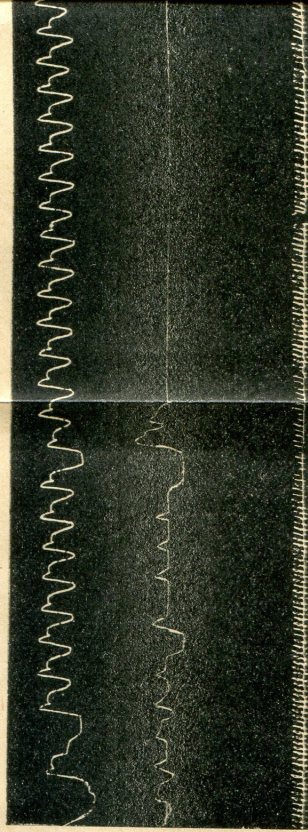
№ 3.



№ 5 a.

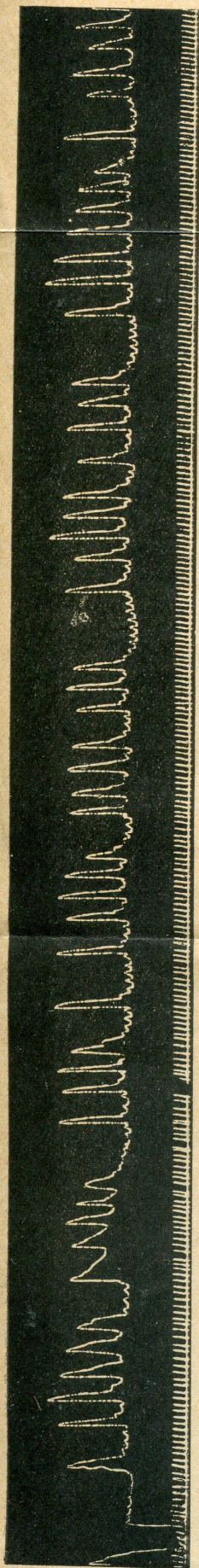


№ 5 б.

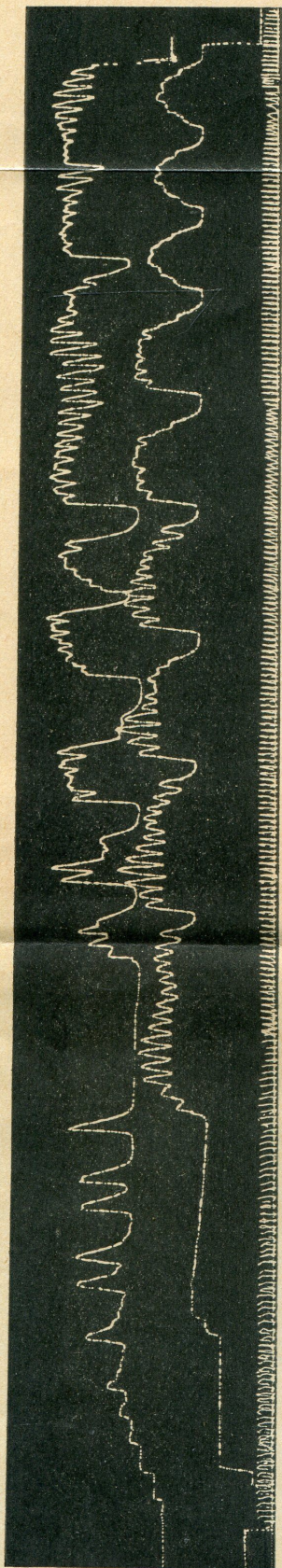


№ 6.

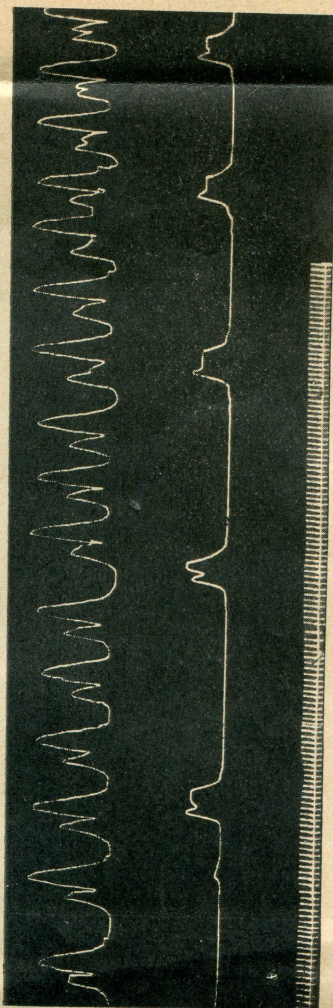




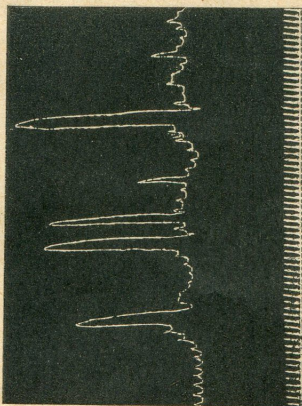
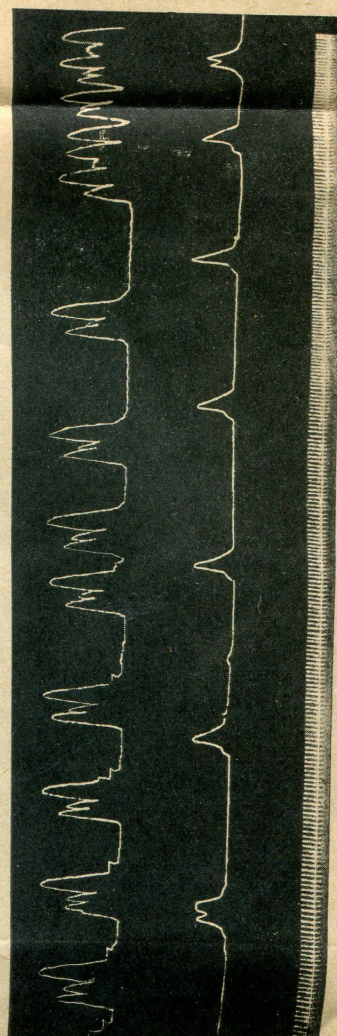
№ 7.



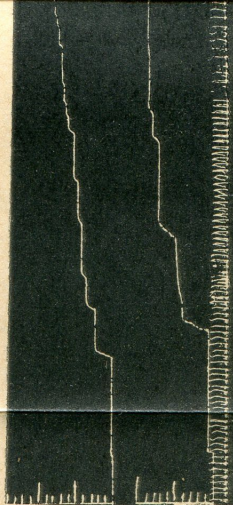
№ 8.



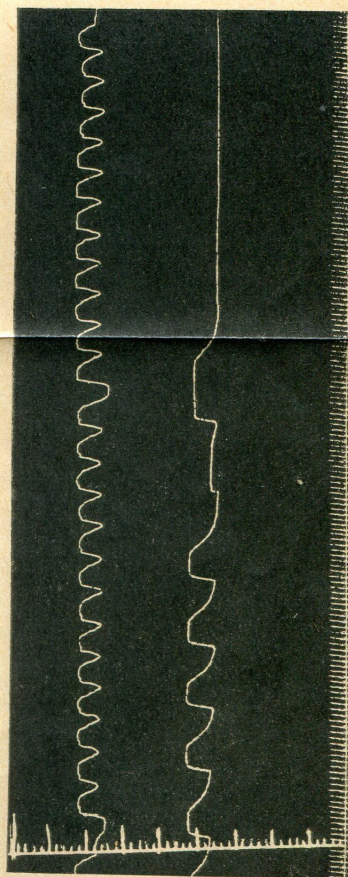
№ 9 a.



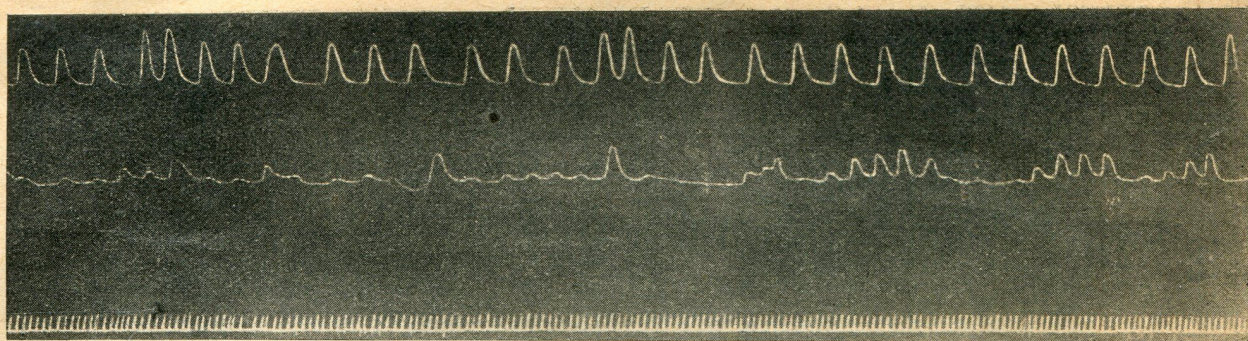
№ 10.



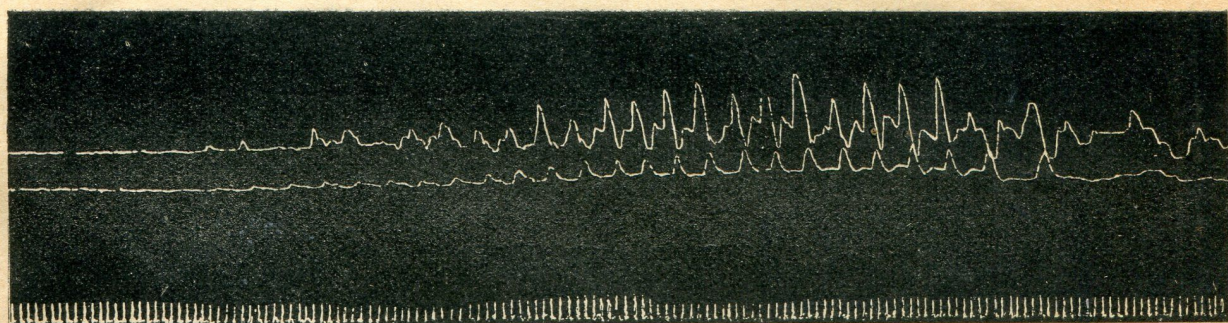
№ 14.



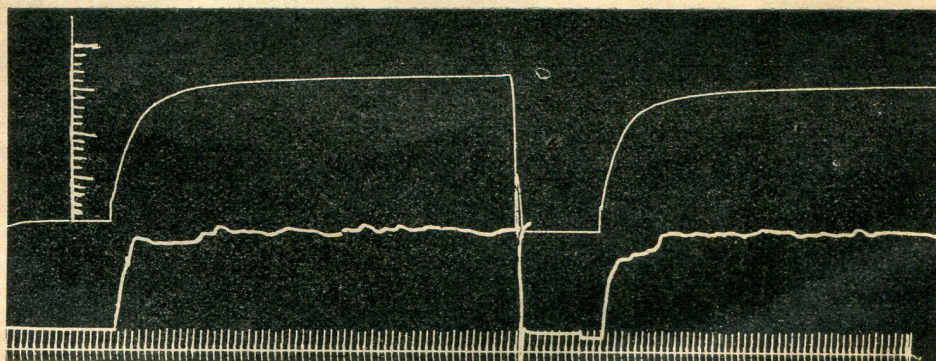




№ 12.



№ 13.



№ 15.



✓

Печатано по постановленію Совѣта Императорскаго Томскаго  
Университета.

Ректоръ И. Базановъ.