

орія

пущенныхъ на защитѣ въ Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1893—94 академическомъ году.

617-301.4
T-40

№ 28.

КРИТИЧЕСКІЙ ОБЗОРЪ

УЧЕНІЯ

О МЕХАНИЧЕСКОМЪ ДѢЙСТВІИ

СОВРЕМЕННЫХЪ ЦУЛЬ

НА ТКАНИ ЖИВОТНАГО ТѢЛА.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Тиле.

Цензорами диссертации, по порученію Конференціи, были профессора: Е. В. Павловъ, В. А. Ратимовъ и прив.-доцентъ Л. В. Орловъ.



101671

С.-ПЕТЕРБУРГЪ

Типографія П. П. Соколова, Стремяная, 12

1894

Серія Диссерацій, Допущенихъ къ защитѣ въ Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1893—94 академическомъ году.

№ 28.

617-001.4

T-40

КРИТИЧЕСКІЙ ОБЗОРЪ

УЧЕНІЯ О МЕХАНИЧЕСКОМЪ ДѢЙСТВІИ

СОВРЕМЕННЫХЪ ПУЛЬ

39
64
56

НА ТКАНИ ЖИВОТНАГО ТѢЛА.

ДИССЕРТАЦІЯ

Н. СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Тиле.

Цензорами диссераціи, по порученію Конференціи, были профессора: Е. В. Павловъ,
В. А. Ратиновъ и прив.-доцентъ Л. В. Орловъ.

~~Профессоръ
Лопатинъ Влад. Владимір.
ОРЛОВЪ.~~

Переведенъ
1893 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ
Типографія П. П. Сошкина, Стремянная, 12
1894

Харк. Мед. Институтъ
НАУКОВА БІБЛІОТЕКА

Полученіе

25.11.1953

кто
меди

N 12558.

101671

101671

N 12558
(204)

7-ноя 2012

7- мая 1902

Вторую диссертацию В. Тиле под заглавием «Критический обзор учения о механическом действии современных пуль на ткани животного тела» печатать разрешается, съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной, было представлено въ Конференцію ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ съ. С.-Петербургъ, Января 22-го дня 1894 года.

Ученый Секретарь, профессоръ-академикъ Торжиковъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Усовершенствованіе ручнаго огнестрѣльнаго оружія и конструкція пули . . .	1
Развитіе ученія о механизмѣ огнестрѣльныхъ ранъ	11
Общие законы дѣйствія пули	12
Теорія отравленія	14
Теорія ожога	15
Теорія воздушной контузии Propulsion d'air	16
Теорія кривизнаго дѣйствія	22
Теорія правильнаго вращенія	25
Теорія неправильнаго вращенія пули	32
Теорія изавленія	39
Деформація снаряда	54
Теорія гидравлическаго давленія	56
Теорія удара контузии	87
Опытъ стрѣльбы 8 мм. пулей по жестянымъ цилиндрамъ, наполненнымъ различными веществами	97
Опытная стрѣльба по трунамъ	98
Опытъ стрѣльбы по связкамъ бычачьимъ головамъ	103
Опытъ стрѣльбы по связкамъ костямъ быка, одѣтымъ надкостницей и связками	107
Опытъ стрѣльбы по костямъ человѣческаго скелета, 50 шаговъ разстоянія	107
Стрѣльба 8 мм. снарядомъ по живому барану	110
Стрѣльба по наветамъ досокъ, по дереву вообще и по неску	112
Анализъ результатовъ:	
Опытъ стрѣльбы по жестянкамъ	113
Поврежденія черепа	117
Поврежденія трубчатыхъ костей	128
Поврежденія сердца и другихъ органовъ и тканей	132
Заключеніе	135
Дѣйствіе пули на отдѣльныя ткани животнаго тѣла	141
Общие выводы	152
Литература	158

Усовершенствованіе ручнаго огнестрѣльнаго оружія и конструкція пули.

«Война—это трагическая эпидемія», сказалъ нашъ великій учитель *Н. И. Пироговъ*¹³⁾. Доказательствомъ этого крайне вѣрнаго и въ то же время оригинально прекраснаго выраженія служатъ слѣдующія положенія: «война поражаетъ въ одно и то же время массу людей, страданіе у всѣхъ пораженныхъ людей бываетъ одинаковое или весьма сходное по своимъ явленіямъ; болѣзнь проходитъ обыкновенно чрезъ разныя фазы (стадіи, періоды) и имѣетъ извѣстный и, въ различные періоды эпидемій, разный процентъ смертности». Что же касается до независимости повальныхъ болѣзней отъ нашихъ дѣйствій, нашей воли и ихъ періодичности, «то и въ войнахъ зависимость отъ насъ болѣе кажущаяся, чѣмъ настоящая: разныя миссіи націй, стремленіе ихъ къ Востоку или къ Западу, переселенія народовъ, соединенія съ войнами, во временахъ появляющихся завоевателей, — что все это такое, какъ не нѣчто непроизвольное, глубоко затаенное въ самой природѣ человеческихъ обществъ!»¹⁴⁾ Продолжая параллель дальше, мы можемъ сказать, что какъ война, такъ и эпидемія, появляясь время отъ времени, наступаютъ зачастую совершенно внезапно и обладаютъ той или другой количественной или качественной интенсивностью поражаемыхъ индивидуумовъ; даже—продолжительность эпидемій, точно такъ же, какъ и войнъ, съ теченіемъ времени все болѣе и болѣе угорачивается; первое зависитъ отъ прогресса въ медицинѣ, второе отъ постепеннаго усовершенствованія огнестрѣльнаго оружія, въ общемъ отъ роста человеческихъ знаній, пужныхъ для борьбы съ падающими на него бѣдствіями.

Винюница современныхъ трагическихъ эпидемій—пуля. Говору, современныхъ, ибо въ прежнія времена наоборотъ, на холодное

оружіе падало несравненно большій процентъ раненныхъ и убитыхъ. Достаточно вспомнить слова нашего знаменитаго военно-начальника Суворова: «пуля—дура, штыкъ—молодецъ». Только со времени первой республики геніи Наполеона выдвигаетъ на первый планъ артиллерию. Наконецъ и артиллерія утрачиваетъ свое значеніе, когда кремневые ружья замѣняются капсюльными, и въ особенности, когда ружья, заряжающіеся съ дула, замѣняются заряжающимися съ казенной части. Со времени войны 1864—1866 гг., когда появились эти ружья, пуля рѣшается уже все, такъ какъ среднимъ числомъ нужно считать, что въ настоящихъ войнахъ бываетъ до 80—90—96% пораженныхъ огнемъ ружейнымъ, 18%—4% огнемъ артиллерійскимъ и только отъ 2 до 1% раненныхъ холоднымъ оружіемъ ¹²⁾ и ¹⁶⁾.

За послѣднее двадцатипятилѣтіе усовершенствованіе ручнаго огнестрѣльнаго оружія сдѣлало гигантскіе шаги (ружья нарѣзные, скорозарядныя, малокалиберныя), сдѣлало гораздо болѣе, чѣмъ передъ тѣмъ въ теченіи нѣсколькихъ столѣтій, а потому убитыхъ и раненныхъ пулею въ будущихъ войнахъ будетъ еще большій процентъ.

Всѣ успѣхи военной техники въ дѣлѣ усовершенствованія огнестрѣльнаго оружія преслѣдуютъ одну только цѣль—желаніе усилить дѣйствіе огня, такъ какъ, послѣ кампаніи 1866 г., выяснилось, что скорость огня въ сраженіи имѣетъ рѣшающее значеніе, что стѣпень дѣйствія огня опредѣляется не числомъ всѣхъ попавшихъ пуль, а главнымъ образомъ временемъ, въ продолженіи котораго поражается та или другая часть ¹³⁾, ¹⁶⁾. Боевое достоинство части, потерявшей въ теченіи дѣлаго дня четверть или треть всего своего состава, будетъ менѣе поколеблено, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда она понесла бы тѣ же потери въ теченіи одного часа, именно потому, что въ послѣднемъ случаѣ, оставшіеся въ живыхъ, будутъ болѣе потрясены нравственно, а это обстоятельство имѣетъ громадное значеніе, такъ какъ участь боя не столько зависитъ отъ общаго числа выжившихъ изъ строя, сколько отъ моральнаго состоянія оставшихся.

Такимъ образомъ за послѣднее время все изысканія сводятся къ тому, чтобы какимъ бы то ни было способомъ улучшить баллистическія качества оружія, что и было достигнуто опытнымъ путемъ помощью уменьшенія вѣса пули и одновременнаго увеличенія начальной скорости. Но для того, чтобы можно было воспользоваться увеличеніемъ начальной скорости, необходимо

было принять мѣры противъ увеличенія потери скорости, т. е. нужно было увеличить поперечную нагрузку пули или, другими словами, уменьшить калибръ и увеличить относительную длину пули.

Въ періодъ 1868—74 гг. въ европейскихъ арміяхъ держались слѣдующихъ главныхъ данныхъ устройства пуль ⁹⁾.

	Калибръ.	Вѣсъ пули.	Начальная скорость.	Вѣсъ патрона.	
Англія	4,5 лин.	7,3 золот.	410 метр.	11 золот.	
Германія	4,2 4,3 >	}	420—440 >	} 9,3—10 >	
Франція	—				5,6 >
Россія	(11 мил.)				
Австрія	—				
Швейцарія	10,4 >				4,6 >

Въ 1879 г. швейцарской службы полковникъ *Rubin*, заданіею цѣлью улучшить баллистическія качества національнаго ружья, началъ постепенно уменьшать калибръ съ 10,4 милл. на 9,—8,5 и 7,5 милл. и своими опытами существенно подвинулъ вопросъ о дальнѣйшемъ уменьшеніи калибра ружейнаго ствола къ практическому осуществленію. При этомъ онъ нашелъ необходимымъ облечь свинцовую пулю въ твердую оболочку. Профессоръ цюрихскаго университета *Hebler*, продолжалъ эти опыты и испытывая различныя оболочки пули, остановился на стальной, ибо при ней получалась наибольшая мѣткость, а между тѣмъ вліяніе стали на изнашиваніе ствола было ничтожное. Кромѣ того, *Hebler* предложилъ прессованный угольный порохъ, въ которомъ калибная селитра была замѣнена амміачною; начальную скорость *Hebler*'у удалось довести до 800 метр. въ секунду ⁹⁾.

Съ этого времени начинается лихорадочное перевооруженіе арміи европейскихъ державъ: едва принимается одинъ образецъ оружія, какъ тотчасъ же вслѣдъ за нимъ, на основаніи новыхъ усовершенствованій, онъ уступаетъ мѣсто другому, часто даже ранѣе, чѣмъ вся армія успѣла основательно ознакомиться со свой ствами и употребленіемъ перваго образца.

Такъ, въ Австро-Венгрии, гдѣ въ 1886 г. было рѣшено ввести 11 милл. магазинну *Manlicher'a*, перешли въ 1888 г. къ 8-милл. За неимѣніемъ-же бездымнаго пороха, остались при прежнемъ, сообщающемъ начальную скорость 500 метр. въ секунду. Въ 1891 г. произведены опыты съ магазинными ружьями уже въ $6\frac{1}{2}$ милл., а въ 1892 г. австрійскій комитетъ производитъ опыты надъ ружьями въ $5\frac{1}{2}$, и 5 милл.; такъ стоитъ вопросъ и по сіе время.

Въ Германіи съ 1884 г. 11 милл. ружья *Mausser'a* начали предѣлывать въ магазинки съ подствольнымъ магазиномъ, а въ 1888 г. она уже принимаетъ ружье калибромъ въ 7,9 мил. при малодымномъ порохѣ и начальной скорости въ 620 метр. въ сек. Уже въ концѣ 1892 г. германскія военныя газеты совѣтуютъ военному министерству Германіи также заняться опредѣленіемъ выгоды и достоинствъ, свойственныхъ ружьямъ 6,5—5 мм. калибра и отмѣчаютъ наименьшій калибръ, какъ могущій доставить въ будущемъ наиболее совершенный образецъ ружья. Нѣтъ сомнѣнія, что въ Германіи (и Швейцаріи) изслѣдованія надъ ружьями $6\frac{1}{2}$ мм. калибра также въ ходу.

Въ Англіи, гдѣ долго стояли на вооруженіи 11,4 мм. однозарядными ружьями *Henry-Martini*, въ концѣ 1889 г. избрали калибръ ствола къ новому ружью въ 7,7 мм.

Въ Бельгіи, въ 1889 г., останавливаются на калибрѣ въ 7,6 мм.; ружья того-же калибра принимаются впоследствии въ Турціи и Испаніи. Въ Швейцаріи принять калибръ 7,5 мм. ружья системы *Schmidt-Rubin'a*, со стволомъ этого калибра, казавшимся наименьшимъ и предѣльнымъ для ружья военнаго образца.

Во Франціи также признали необходимымъ практически ознакомиться съ оружіемъ $6\frac{1}{2}$ мм. калибра и произвели надъ такими ружьями обстоятельныя опыты, выяснившие дѣйствительное боевое преимущество ружей $6\frac{1}{2}$ мм. калибра предъ ружьями въ 8 мм. и болѣе. Интересъ къ ознакомленію съ такимъ оружіемъ $6\frac{1}{2}$ мм. калибра проявился затѣмъ и въ другихъ государствахъ, особенно съ того времени, какъ стало официально извѣстнымъ принятіе подобныхъ ружей въ Италіи, Румыніи и Голландіи '), *) и **). У насъ въ Россіи, какъ извѣстно, въ 1889 г. утверждёнъ образецъ ружья калибромъ въ 3 линіи, т. е. около 7,62 мм.

Подводя итогъ всему вышесказанному, можно сказать, что въ большинство первоклассныхъ государствъ, не смотря на недавнее введеніе 11 мм. ружей и свинцовыхъ пуль, рѣшено перейти къ 3-хъ линіевому калибру, съ бездымнымъ порохомъ и пандырными

пулями, такъ какъ такая малокалиберная винтовка обладаетъ, сравнительно съ прежними системами, большую мѣткостью, дальнобойностью, скорострѣльностью и способностью пробиванія, а при выстрѣлѣ образуетъ весьма мало дыму, другими словами, — всѣмъ тѣмъ, что требуется для успѣха боя *).

Для наглядности приводимъ 2 таблицы: 1-я показываетъ измѣненія въ главныхъ данныхъ устройства пѣхотнаго ружья съ XVI вѣка до нашихъ временъ *); 2-я, касающаяся устройства ружей и пуль, болѣе детальная, со временъ франко-прусской кампаніи.

Родъ оружія.	Мундшт. XVI вѣка.	7 лин. мѣр. ружья во фрѣ XVIII вѣка	7 л. нагара пое ружье 1850 г.	6 л. ружье винтовка 1860 г.	4 л. нагара пое ружье ок. 1870 г.	3 л. нагара пое 1886 г.
Вѣсъ ружья въ фунтахъ . . .	30—25	12	12	12	12	12
Калибръ ружей въ линияхъ . . .	8 ¹ / ₂	7	7	6	4,2—4,5	3,15
Вѣсъ пули въ золотникахъ . . .	12	6	11	8	6	3,5
Относительн. зарядъ	1/2—1/3	1/3	1/3	1/2	1/3	1/2—1/3
Вѣсъ патрона въ золотникахъ . . .	--	10	13	11—13	9 ¹ / ₂	7
Начальная скорость въ фут.	—	1.500	—	1.000	1.400	1.800

Какъ извѣстно и наглядно видно изъ представленныхъ здѣсь таблицъ, до самаго послѣдняго времени были въ обращеніи пули цилиндрическо-овальной или цилиндрическо-шаровидной формы, изъ мягкаго свинца (Россія, Германія, Австрія, Італія) или изъ твердаго (сплавъ мягкаго свинца съ оловомъ или сѣрнистой сурьмой: 93% свинца и 7% олова, или 99,4% свинца и 0,5 сурьмы). Англія въ пулѣ патрона Боксера, Румынія, Турція, Швейцарія Сербія и Франція *).

Доводы, приводимые въ пользу удержанія мягкаго свинца, были по словамъ полковника *фонъ-деръ-Ховена*, слѣдующіе: мягкій свинецъ вездѣ можно найти въ продажѣ и такой продажный свинецъ чистъ и однороденъ; а отлиты изъ него, при помощи ручныхъ формъ, пули, даже и при плохо обученныхъ нижнихъ чинахъ,

оказываются удовлетворительными. Пули из мягкого свинца хорошо форсируются по нарезам стволов ружей; благодаря большому удельному весу чистого свинца, получается возможность делать пули тяжелее при наименьших размерах их. Вообще, к мягкому свинцу привыкли, а привычка великое дело. Относительно действительного практического значения этих доводов полковник *фон-дер-Ховен* *) замечает, что большая доля важности этих положений на практике терять свое значение. Довод, что свинец, находящийся в продаже, делает возможной отливку пуль в ручных пульных формах в самых полках, в настоящее время не имеет значения, так как в войсках не переснаряжают боевых патронов во второй раз, а следовательно ить никакой надобности отливать пули солдатам.

Теперь все патроны готовятся на патронных заводах (их у нас два: в Петербурге и в Туле) помощью машин, пули штампуются машинами и на станках вставляются в гильзы. В войска, вѣсто стрѣбленныхъ, посылаются изъ складовъ и парковъ новые запасы патроновъ. Патронному-же заводу, снабженному необходимыми машинами, разумеется, вовсе не можетъ быть затруднительнымъ изготовлять однородный, твердый сплавъ и изъ него штамповать пули, какъ это дѣлается теперь. Прямѣе очень малой доли олова или сурьмы обращаетъ мягкій свинецъ въ твердый его сплавъ, причемъ облегчене вѣса пули отъ этой примѣси оказывается ничтожнымъ, не имѣющимъ практическаго значенія. Фактъ, что во Франціи, Англии, Турціи, Сербіи, Швейцаріи употребляютъ твердый сплавъ свинца (99,4 св. и 0,5 % сурьмы) и достигаютъ отличной мѣткости стрѣльбы, доказываетъ полную пригодность твердаго сплава для пули.

Но при большой начальной скорости и очень крутомъ ходѣ нарезовъ современныхъ ружей уменьшеннаго калибра и пули изъ твердаго свинца оказались непригодными. Являлась потребность въ пуляхъ съ болѣе твердою поверхностью для того, чтобъ онѣ не срывались съ крутыхъ нарезовъ. Зѣсь рѣчь могла идти только о мѣди или о сплавѣ мѣди съ оловомъ или цинкомъ (жестъ, бронза) или же стали.

Мысль приготовления снарядовъ изъ мѣди получила уже осуществленіе въ мѣдныхъ пуляхъ Чересовъ, чрезвычайную пробивную силу которыхъ *Пироговъ* описываетъ въ своемъ «Путешествіи по Кавказу»¹²). Доказано было, что мѣдь отлично идетъ по дулу. Затѣмъ также безусловно говорили въ пользу мѣди

довольно высокой вѣс ея, почти равняющейся вѣсу свинца, и весьма незначительная способность ея къ измѣненію формы при попаданіи мѣднаго снаряда на сильное сопротивление въ человѣческомъ или животномъ тѣлѣ. Но количество мѣди такое ограниченное, что общее введеніе чистаго, или даже сплавленнаго мѣднаго снаряда встрѣчаетъ препятствіе въ слишкомъ высокой цѣнѣ этого металла.

Сталь, по твердости, занимаетъ первое мѣсто, но она обладаетъ значительно меньшимъ удѣльнымъ вѣсомъ, а для прохожденія стального снаряда по всей длинѣ дула требуется особенное приспособленіе изъ мягкаго металла.

И такъ, оба полезные металла, мѣдь и сталь, оказались непригодными. Отсюда былъ уже одинъ только шагъ до мысли обложки мягкаго, но тяжелаго свинцоваго ядра плотной оболочкой.

Начали готовить пули слѣдующимъ образомъ: свинцовое ядро вставлялось въ оболочку въ видѣ конуса, и выступающей край оболочки загибался подъ прямымъ угломъ, или-же сверху оболочки насаживалась крышка изъ мѣди, которая тогда и служила для того, чтобы при выстрѣлѣ провести снарядъ въ самоѣ дулѣ. Эти снаряды, изобрѣтенные полковникомъ *Bode*, по отношенію къ пробивающей силѣ, хорошему ходу въ дулѣ и по прекрасному прицѣлу, а также, по незначительному измѣненію формы, хотя въ большинствѣ случаевъ и давали удовлетворительные результаты, но все-таки представляли и большіе недостатки. Напримѣръ, въ тѣхъ случаяхъ, когда снарядъ попадалъ сбоку или же падалъ на весьма твердое сопротивленіе, — его свинцовое ядро выдавливалось. Это происходило оттого, что оболочка оказывалась слишкомъ тонкой для того, чтобы противопоставить достаточное сопротивленіе свинцовому ядру, стремящемуся впередъ по направленію полета и застряющему въ верхушкѣ оболочки, причемъ она обыкновенно разрывалась по срединѣ, и въ этомъ случаѣ оба куска ея и измѣненное въ формѣ своей ядро, попадали въ цѣль, какъ три отдѣльныхъ снаряда, и производили тройное раненіе. Въ первомъ случаѣ измѣненія формы, острый край и осколки оболочки дѣлали раненіе въ высшей степени опаснымъ. Эта опасность могла быть ослаблена изготовленіемъ болѣе твердой оболочки, но тогда при употребленіи мѣди, снарядъ становился слишкомъ дорогимъ, а при употребленіи стали слишкомъ легкимъ. По отношенію къ мѣди, денежныя затрудненія могли-бы еще быть преодолены; но по отношенію къ

стали, мы должны высказать убеждение, что такъ какъ въ военное время интересы тактики безусловно всегда будутъ преобладать надъ интересами гуманности, то никогда не выйдетъ въ употребленіе такой снарядъ, который какъ бы онъ ни соответствовалъ идеалу снаряда, съ точки зрѣнія гуманитарныхъ принциповъ, не будетъ соответствовать точкѣ зрѣнія техники въ отношеніи полета и пробивной силы. Такъ что и эти пули не удовлетворяли военнымъ цѣлямъ *). Но вотъ, нѣмецкой фабрикой металлическихъ патроновъ *Lorenz's*, въ Карлсруэ, готовится снарядъ патентованный подъ названіемъ «*Comround*». Это снарядъ съ оболочкой, полость которой залита расплавленнымъ свинцомъ и затѣмъ залита оловомъ, благодаря чему достигнута равномерная связь обоихъ металловъ, которые въ ранѣ приготавливаемыхъ пуляхъ оставались раздѣленными одинъ отъ другаго и соединялись только механическимъ путемъ.

Благодаря этому, раздѣленіе отдѣльныхъ частей сдѣлалось уже невозможнымъ, если только не растаетъ спайка при извѣстныхъ условіяхъ. Оболочка тутъ вовсе не должна быть толстою. Само собою разумѣется, что верхушка оболочки должна имѣть большую толщину, чѣмъ боковыя стѣнки, что выгодно, во всѣхъ отношеніяхъ, и для силы пробиванія пули и въ отношеніи поврежденія оболочки, такъ какъ свинцовое ядро, начиная отъ лежащей верхушки, передвигается спирально или центробѣжно въ сторону: такимъ образомъ верхушка должна представить достаточное сопротивленіе стремленію тяжелаго тѣла — свинцоваго ядра къ измѣненію формы.

На сколько интимна связь оболочки съ сердечникомъ, доказываетъ, между прочимъ, тѣмъ, что при химическомъ анализѣ ядреной оболочки подобной пули въ ней оказаны частицы свинца; наоборотъ, свинцовый сердечникъ содержитъ мѣдь **). Какую роль играетъ здѣсь припайка и какимъ образомъ она предохраняетъ пулю отъ деформации, весьма легко проверить слѣдующимъ простымъ опытомъ: если взять двѣ пули одинаковаго типа, отличающіяся одна отъ другой только тѣмъ, что оболочка одной припаяна къ сердечнику, между тѣмъ какъ оболочка другой просто на немъ натянута, и сплющить ихъ въ продольномъ направленіи, хотя бы ударомъ молота, то на продольномъ разрѣзѣ ихъ можно убѣдиться, что оболочка первой, на всемъ протяженіи своемъ, осталась въ тѣсномъ соединеніи съ сердечникомъ, тогда какъ оболочка второй отстала отъ сердечника настолько, что между ними

образовался зазоръ, и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ оболочка образуетъ выпячиванія, отъ которыхъ, при болѣе энергическомъ сплющиваніи, и начинаются тѣ разрывы, на которые мы указывали выше, какъ на первую стадію деформации оболочки, а также и пули.

Этотъ снарядъ былъ привѣтствованъ многими хирургами, какъ гуманный снарядъ (*Reger, Beck, Brunz и Штейнбергъ*) и вмѣстѣ съ тѣмъ удовлетворяющій требованіямъ тактики, такъ какъ, съ одной стороны весьма незначительное измѣненіе формы или полное отсутствіе его, при малой скорости, непременно должно было дѣлать всякое раненіе безусловно легкимъ, а при очень сильной скорости, вызывать значительно меньшее разрывное дѣйствіе въ количественномъ и качественномъ отношеніи, а съ другой стороны быстрота полета этой пули — хорошая, а сила пробиванія — превосходная. Такой снарядъ можетъ пробить въ 3—4 раза сильнѣе сопротивление, чѣмъ свинцовый; ходъ по дулу, согласно сообщенію, сдѣланному самимъ *Lorenz*'омъ (1884—1885 гг.), а также по наблюденіямъ *Reger*'а **), благодаря тонкой оболочкѣ, не превышающей толщины тонкой бумаги, очень хорошей; притомъ таковой снарядъ нисколько не портитъ дула.

Здѣсь я позволяю себѣ сдѣлать маленькое отступленіе, чтобы обратить вниманіе читателей на слѣдующее обстоятельство.

Въ очень многихъ работахъ хирурговъ, снарядъ «*comround*» смѣшивается съ оболочечной пулей вообще, — это невѣрно.

А въ этомъ смѣшеніи, мнѣ кажется, и кроется разность въ описаніи характера раненій оболочечными пулями: стрѣлявшіе «*comround*» получали болѣе благоприятныя раненія, стрѣлявшіе, обыкновенной, или употребленной оболочечной пулей, получали по временамъ обширныя разрушенія. Первые привѣтствуютъ оболочечную пулю, какъ желанный, гуманный снарядъ, (*Beck* **), *Reger* **), вторые (*Морозовъ* **), *Поповъ* **), наблюдая при своихъ опытахъ; ужасные разрывы тканей отъ сильно деформированной пули, удивляются, какъ можно говорить о «гуманности» подобныхъ пуляхъ.

Съ своей стороны, мы можемъ сказать, что *comround* есть дѣйствительно идеальный снарядъ, съ точки зрѣнія врачебной, ибо онъ наиболѣе стойкій, наименѣе склонный къ деформации и, слѣдовательно, какъ мы убѣдимся впоследствии, наименѣе вредоносный.

Но эта пуля не была принята вслѣдствіе дороговизны, и это служитъ новымъ подтвержденіемъ уже ранѣ высказаннаго положенія, что введеніе въ обращеніе современныхъ оболочечныхъ

пуль вызвано вовсе не гуманними тенденціями, а просто силою економічних і технічних соображеній.

Въ настоящее время, во всѣхъ арміяхъ приняты оболочечныя пули, 3-хъ линейнаго калибра, приготавлиемыя слѣдующимъ образомъ: отливаются свинцовыи сердечники пули, затѣмъ вытягивается оболочка въ форму колючка изъ мельхіора, стали или мѣди и надѣвается этотъ колючекъ на сердечникъ пули. Эти пули, хотя и уступаютъ въ своей стойкости пулямъ *сотрунд*, но обладаютъ также большою силой пробиванія и часто сохраняютъ свою форму, проникая черезъ дерево. Изъ матеріаловъ, идущихъ на приготовленіе пульныхъ оболочекъ, болѣе всего пригоденъ сплавъ изъ никеля, мѣди и алюминія, извѣстный подъ названіемъ мельхіора. Такія пули съ мельхіоровыми оболочками приняты во Франціи, въ Австріи остановились на пуляхъ со стальной оболочкой, а въ Давіи и Англіи предпочитаютъ оболочку изъ мѣди. Въ Германіи и Россіи принята стальная, никелированная оболочка.

Какъ-бы то ни было, пули во всѣхъ государствахъ почти одинакова, размѣръ ея колеблется между 7,6—8,2 диаметра, длина въ 4 калибра, а вѣсъ 13,8—15 грам. Различныя оболочки свободно облегаютъ ядро изъ мягкаго или твердаго свинца. Начальная скорость колеблется между 600—680 метр. въ секунду. Число оборотовъ пули въ секунду 2,400—2,583 *).

Значительно увеличившаяся способность оболочечныхъ пуль къ прониканію въ твердые предметы повсюду обратила на себя вниманіе; и нынѣ каждое изъ государствъ, принявшихъ ружье уменьшеннаго калибра, въ ряду преимуществъ, приобретенныхъ благодаря этому новому оружію, имѣетъ и ту выгоду, что оболочечныя пули 3-хъ лин. калибра при новомъ порохѣ, сравнительно съ 11 мм. снарядами, пробиваютъ значительно большее число досокъ, тонкія земляныя насыпи, тонкія кирпичныя стѣны, желѣзныя плиты, заслоны, пробиваютъ кости человѣка и животныхъ.

Значительно усиленная способность пуль съ оболочками къ прониканію въ предметы большаго сопротивленія зависитъ прежде всего отъ той твердой оболочки, въ которую облеченъ свинцовый сердечникъ пули новыхъ образцовъ. Эта оболочка защищаетъ пулю отъ деформациі при прониканіи ея въ твердые предметы, и этимъ усиливается способность къ пробиванію. Затѣмъ та-же пробивная способность пули зависитъ отъ значительно увеличенной начальной скорости, съ которой эта пуля вылетаетъ изъ

ствола уменьшеннаго калибра. (Пули 11 мм. калибра обладали скоростью только 420—435 м. къ секунду).

Сравнивая дѣйствія панцирныхъ 3-хъ лин. пуль съ прежними безоболочечными 4-хъ-линейными, получаемъ слѣдующія баллистическія выгоды *):

Мѣткость ихъ превосходить въ $1\frac{1}{2}$ —2 раза 50—100 %.

Поражаемое пространство на 100 %.

Дальность прамаго выстрѣла на 50 %.

Число патроновъ можетъ быть увеличено на 50 %.

Скорострѣльность увеличивается на 20—30 %.

Разрушительное дѣйствіе на 100—200 %.

Вотъ съ какого рода оружіемъ и снарядами придется имѣть дѣло врачамъ на раненыхъ въ будущія войны.

Развитіе ученія о механизмѣ огнестрѣльныхъ ранъ.

Просматривая литературу, мы видимъ, что стремленіе врачей поближе ознакомиться съ характеромъ разнообразныхъ видовъ огнестрѣльныхъ раненій и со способомъ ихъ леченія, беретъ свое начало съ конца XV столѣтія; половина XVI столѣтія, по *Vaudens*, составляетъ 1-ю эпоху исторіи хирургіи огнестрѣльныхъ раненій; эта эпоха проникнута духомъ эмпиризма и чудеса. 2-я эпоха начинается съ *A. Paré* и отличается постепеннымъ обращеніемъ къ здоровымъ идеямъ и къ методамъ, основаннымъ на наблюденіи и анализѣ фактовъ *).

Съ тѣхъ поръ объ огнестрѣльныхъ раненіяхъ и способахъ ихъ леченія написано очень много, но всѣ эти трактаты страдаютъ однимъ и тѣмъ-же недостаткомъ, а именно: слишкомъ мало въ нихъ обращено вниманія на изученіе характера, сущности причины, производящей «раневую болѣзнь», а вѣдь, не зная причины заболѣванія, нельзя выработать и рациональныхъ способовъ леченія, нельзя также достаточно ясно и вѣрно объяснить то или другое направленіе теченія болѣзни. Между тѣмъ строились различныя теоріи относительно причины той или другой формы, того или другаго распространенія огнестрѣльныхъ поврежденій, того или другаго характера поврежденій въ различныхъ тѣляхъ человѣческаго тѣла, выработывались и предлагались способы леченія огнестрѣльныхъ поврежденій, и никто въ то-же самое время не хотѣлъ интересоваться пулей—этой бли-

жайшей причиной ранения и ознакомиться съ законами ея механическаго дѣйствія, считая, что это дѣло военныхъ специалистовъ, а не врачебное. Только со времени франко-прусской войны и въ особенности нашей турецкой кампаніи появились рядъ работъ, трагующихъ о характерѣ огнестрѣльныхъ раненій на основаніи знакомства съ артиллеріей и доказывающихъ, какъ не вѣрна вышеуказанная точка зрѣнія. Эти сочиненія дѣйствительно заслуживаютъ названія научныхъ и, благодаря имъ, глава полевои хирургіи объ огнестрѣльныхъ раненіяхъ значительно подвинулась въ своей разработкѣ.

Надъ этимъ трудились: *Melsens* ⁽²⁾, *Геттнера* и *Гарфинкель* ⁽³⁾, *Kuster* ⁽⁴⁾, *Vogel* ⁽⁵⁾, *Busch* ⁽⁶⁾, *Beck* ⁽⁷⁾, ⁽⁸⁾, ⁽⁹⁾ и ⁽¹⁰⁾, *Wahl* ⁽¹¹⁾, *Bergmann* ⁽¹²⁾, *Борнауингъ* ⁽¹³⁾, *Rücker* ⁽¹⁴⁾, *Бобровъ* ⁽¹⁵⁾, *Kocher* ⁽¹⁶⁾ и *Reger* ⁽¹⁷⁾, ⁽¹⁸⁾, ⁽¹⁹⁾, ⁽²⁰⁾; къ авторамъ самаго новѣйшаго времени нужно отнести: *Delorme et Chavasse* ⁽²¹⁾, *Chauvel et Nimier* ⁽²²⁾, *Brun's* ⁽²³⁾, *Habart's* ⁽²⁴⁾, *Войданік'а* ⁽²⁵⁾, *Гаубера* ⁽²⁶⁾, *Морозова* ⁽²⁷⁾, ⁽²⁸⁾ и *Павлова* ⁽²⁹⁾.

Постараемся же выяснитъ по возможности смато все то, что выработано этими авторами для разъясненія характера огнестрѣльныхъ раненій въ зависимости отъ усовершенствованія огнестрѣльнаго ручнаго оружія, а для этого необходимо, во-первыхъ, знать: 1) общіе законы дѣйствія пуль ⁽³⁰⁾; 2) теорія механическаго дѣйствія огнестрѣльныхъ снарядовъ на тѣли человѣка.

Общіе законы дѣйствія пуль.

Еще въ 1864 г. *Пироговъ* замѣтилъ, что дѣйствіе ружейнаго, снаряда на человеческое тѣло обуславливается главнымъ образомъ живою силою снаряда и сопротивленіемъ, представляемымъ снаряду тѣломъ.

Живая сила равна $\frac{mv^2}{2}$, т. е. половинѣ произведенія изъ массы, на квадратъ скорости, а масса— pg , гдѣ p вѣсъ, g —сила тяготѣнія.

Что касается массы, то при опредѣленіи ея значенія, слѣдуетъ принимать въ расчетъ не только объемъ и удѣльный вѣсъ, но и форму снаряда, т. е. отношеніе плоскости продольнаго сѣченія къ плоскости поперечнаго сѣченія и степень отагощенія сѣчленія, а также и особенности въ самомъ строеніи пули и степени твердости металла.

Скорость зависитъ отъ силы пороха и величины заряда, отъ степени вращенія пули, отъ большаго или меньшаго сопротивленія воздуха, отъ величины поперечника снаряда, отъ формы пули и отъ расстоянія между стрѣломъ и цѣлью.

Само собою разумѣется, что отношеніе между массою и скоростью не безразлично. При увеличеніи скорости—полетъ пули дѣлается болѣе правильнымъ, дѣйствіе ея концентрируется на меньшей плоскости и слѣдовательно увеличивается сила проникающаго снаряда (*Durchschlagskraft*); при увеличеніи же массы разрушающее дѣйствіе снаряда распространяется на большую плоскость и производимое имъ сотрясеніе увеличивается.

При большой живои силѣ, дѣйствіе снаряда на тѣло происходитъ только въ направленіи полета снаряда; съ уменьшеніемъ же живои силы развивается еще и боковое дѣйствіе снаряда, и оно тѣмъ интенсивнѣе, чѣмъ больше объемъ снаряда.

Сила проникающаго снаряда пропорціональна квадрату скорости и просто пропорціональна массѣ, но увеличивается при одинаковыхъ условіяхъ съ увеличеніемъ отагощенія плоскости поперечнаго сѣченія снаряда; слѣдовательно, сила проникающаго увеличивается, во 1-хъ, при одинаковомъ удѣльномъ вѣсѣ, съ уменьшеніемъ поперечника и увеличеніемъ отагощенія плоскости поперечнаго сѣченія, и во 2-хъ при одинаковыхъ поперечникахъ съ увеличеніемъ удѣльнаго вѣса.

Боковое же дѣйствіе пули, зависящее отъ сотрясенія, производимаго снарядомъ, увеличивается слѣдовательно съ уменьшеніемъ скорости и увеличеніемъ поперечника.

Степень сопротивленія, представляемаго тѣломъ снаряду, зависитъ отъ различнои силы сдвѣженія между отдѣльными молекулами частей человеческихъ тканей и отъ толщины поражаемыхъ покрововъ. Чѣмъ больше сила сдвѣженія молекулъ и чѣмъ толще слой, тѣмъ больше и сила сопротивленія. Поэтому сопротивленіе, встрѣчаемое пулей въ человеческомъ тѣлѣ, какъ зависящее отъ дѣлага ряда разнообразныхъ причинъ, бываетъ очень измѣнчиво.

Однако, извѣстная способность сопротивленія значительно измѣняется при различныхъ условіяхъ дѣйствія снаряда, а именно: а) съ увеличеніемъ скорости снаряда увеличивается и сопротивленіе; б) при дѣйствіи снаряда подъ прямымъ угломъ къ плоскости тѣла, сила сопротивленія наименьшая. Чѣмъ больше уголъ паденія снаряда приближается къ тупому, тѣмъ больше

сила сопротивления, и наконец при очень тупомъ углѣ сила сопротивления дѣлается настолько велика, что снарядъ отскакиваетъ, т. е. рикошетируетъ; с) съ увеличеніемъ поперечника снаряда (при одинаковомъ вѣсѣ и одинаковой скорости) растетъ и сила сопротивления.

Какъ мы уже сказали, ударъ снаряда производитъ въ раненой части извѣстное сотрясеніе, распространяющееся на окружность. Для передачи этого сотрясенія необходимо извѣстное количество времени. Поэтому, если время, потребное для прохождения пули чрезъ раненую часть, меньше, чѣмъ количество времени, потребное для образования и передачи сотрясенія, то послѣднее не происходитъ; часть, пришедшая въ соприкосновеніе съ пулей, раздавливается и вырывается раньше, чѣмъ успѣетъ передать сотрясеніе.

Такъ какъ, при равной живой силѣ, дѣйствіе, производимое снарядомъ, зависитъ отъ силы сцѣпленія частицъ раненаго тѣла, то и физическія свойства раненой части, твердость или упругость, не имѣющія значенія при очень большой силѣ, вступаютъ въ свои права при уменьшеніи послѣдней.

Указавъ на общіе законы дѣйствія пули, выработанные и приведенные въ систему главнымъ образомъ *Reger*омъ, мы переходимъ теперь къ критическому разбору теорій.

Теорія отравленія.

Въ продолженіи долгаго времени между хирургами царило ошибочное понятіе о причинѣ особаго характера огнестрѣльныхъ раненій: полагали, что эти раны отравлены, причемъ относительно способа вхожденія яда въ тѣло мнѣнія раздѣлялись. Такъ, одни говорили, что пули предварительно погружаются въ ядовитую жидкость, такъ что рана отравляется самимъ снарядомъ, почему и предписывалось немедленное его удаление. Но оказалось, однако, что этого недостаточно, такъ какъ съ удаленіемъ снаряда, безъ помощи другихъ средствъ, не всегда облегчалось дальнѣйшее теченіе огнестрѣльныхъ ранъ, а съ другой стороны, не всегда благополучно протекали и пролетанія, сквозныя раны. Другіе приписывали неблагопріятныя явленія ядовитости пороха, вслѣдствіе чего предлагалось немедленное прижатіе пораженныхъ мѣстъ ватнымъ желѣзомъ, кипящимъ масломъ и проч. для уничтоженія

яда на мѣстѣ, какъ это дѣлается при укушеніи бѣшеными животными, ядовитыми змѣями *) и т. п. Таково было мнѣніе огромнаго большинства и основаніемъ ему, вѣроятно, служили слѣдующія данныя: состояніе оцѣпленія, въ которое впадали въ короткіе раненые, рвота, часто наступающая въ моментъ раненія, синевато-багровая окраска кожи вокругъ раны. Вотъ симптомы, внушившіе наблюдателямъ столь ошибочное мнѣніе.

Amb. Paré **), по большинству авторовъ, первый доказалъ всю ложность этой идеи. По его словамъ, въ Пьемонтскомъ походѣ (1536 г.) у него однажды оказался недостатокъ въ маслѣ для вытравленія ранъ и онъ ожидалъ, что всѣ больные, которые не были пользуемы по правиламъ тогдашняго искусства, погибнутъ. Но этого не случилось; напротивъ, послѣдніе оказались въ гораздо лучшемъ состояніи, чѣмъ тѣ немногіе избранныки, для которыхъ онъ употребилъ остатки своего масла, и такимъ образомъ, счастливая случайность избавила медицину отъ столь страшнаго заблужденія. Въ своемъ извѣстномъ сочиненіи «*Traité des playes d'arcubates*» 1846 г. *A. Paré* самымъ положительнымъ образомъ опровергаетъ это ученіе. Приблизительно въ ту же эпоху и *Bartholomeus Maggini* ***) возстаетъ противъ теоріи отравленія; послѣдній окончательно доказалъ въ своемъ сочиненіи «*Traité des playes d'armes à feu*» (трудъ объ огнестрѣльныхъ ранахъ, вышедшемъ въ 1552 г. и содержащемъ массу опытовъ и примѣровъ, вѣрность которыхъ подтвердили послѣдующія столѣтія), что порохъ не содержитъ никакихъ ядовитыхъ веществъ, и что ни одинъ изъ входящихъ въ него элементовъ не можетъ произвести отравленія, какъ это ошибочно утверждалъ *Alphonse Ferri*.

Теорія ожога.

На смѣну теоріи отравленія является ученіе объ ожогѣ огнестрѣльныхъ ранъ.

Поверхность раны, причиненной снарядомъ, обладающимъ громадной живой силой, дѣйствительно представляетъ черную окраску и покрывается струпомъ, похожимъ на тотъ, который производитъ прикосновеніе прижигающаго тѣла. За исключеніемъ однако тѣхъ случаевъ, когда стрѣляють раскаленнымъ ядромъ или же въ упоръ, снарядъ не обладаетъ достаточною степенью нагрѣванія, чтобы дѣйствовать какъ прижигающее тѣло, такъ

как ни воспламенение пороха, ни трение в дуль и при полетѣ обѣ атмосфере не въ состояніи ему придать такой степени накаиванія.

Уже въ сочиненіи *Maggius'a* *) мы встрѣчаемся съ попытками опровергнуть этотъ ложный взглядъ, такъ какъ истинныя причины образования струпа не ускользнули отъ вниманія этого наблюдателя. Такъ у него читаемъ: *Ex vehemente proinde contusione a globulis facta, crusta videtur induci, qui, quoniam spherici sunt et maximo imp tu feruntur, lacerant, divellant, contundunt, atteruntque adeo contactas parts, ut st.*

I. Hunter, присоединяя къ мѣтнію *Maggius'a*, обратилъ вниманіе на то, что огнестрѣльные раненія представляютъ у входнаго отверстія стручь, котораго при выходѣ не существуетъ †). Хотя эта теорія имѣетъ болѣе устойчивыя основанія, ибо дѣйствительно при нѣкоторыхъ условіяхъ выстрѣла наблюдаемы были на тѣлѣ и въ мышцахъ ясныя слѣды ожога [при выстрѣлахъ съ близкаго разстоянія, когда ожоги могли быть замѣчены отъ горящихъ ниже или пороховыхъ газовъ, охлаждающихся только на разстояніи 20-ти шаговъ, *Richter* ††)] все-таки, какъ мы видимъ, уже давно пришли въ заключенію, что особенный отличительный характеръ огнестрѣльныхъ ранъ, не есть слѣдствіе ожога.

Однако, въ 70-хъ годахъ это ученіе вновь слышнѣетъ.

Такъ, *Hagenbach* и *Socin* ††) въ Швейцаріи, *Müllhäuser* ††) въ Германіи и *Sole* ††) во Франціи, исходя изъ механическаго ученія о теплотѣ, приходятъ къ выводу, что каждая пуля, задержанная въ полетѣ своимъ человѣческимъ тѣломъ, должна произвести ожогъ. Однако, мы увидимъ ниже, въ разборѣ главы «теорія плавленія», что этотъ взглядъ блистательно опровергнуть *Melsen's* омъ ††), *Morozovымъ* ††), *Kocher* омъ ††) и *Reyer* омъ ††). Тамъ же мы найдемъ и объясненіе кажущихся явленій ожога, именно темнаго ободка вокругъ входнаго отверстія, окраиванія и т. д.

Въ настоящее время эта теорія не имѣетъ ни одного защитника.

Теорія воздушной контузии (Propulsion d'air).

Еще въ 50-хъ годахъ повсюду существовало убѣжденіе, что поврежденія и контузии тѣла могутъ происходить при базкомъ пролетаніи большихъ снарядовъ, отъ сильныхъ толчковъ сдвѣгаго воздуха. Всѣ убитые, на тѣлѣ которыхъ не замѣтно было

особыхъ признаковъ дѣйствія снаряда, считались жертвами воздушной контузии.

Въ походѣ 1848—1849 г., при осадѣ Венеціи, *Beck* ††), живо интересуясь этимъ вопросомъ, обратилъ самое серьезное вниманіе на поврежденія такого рода, большими снарядами. (*Pass kugeln*—сферическія гранаты и бомбы). При ампутаціи различныхъ частей конечностей онъ вынесъ однако то убѣжденіе, что дѣло было не въ воздушной контузии, а въ прямомъ дѣйствіи снаряда на тѣло; всегда можно было удостовериться въ томъ, что снарядъ въ дѣйствительности соприкасался съ тѣломъ, но подъ тупымъ угломъ или же обладалъ такою ничтожною живою силою, что не оставлялъ видимаго слѣда.

Замѣчательно, что одежда и кожа, благодаря своей эластичности часто вовсе не страдаютъ, тогда какъ ткани, лежація на глубинѣ, представляютъ сильныя поврежденія, причемъ трудно бываетъ сказать, что собственно слѣдуетъ отнести къ дѣйствію тяжести снаряда и что, къ ослабѣвшей, но все-же несомнѣнно существующей силѣ удара. У живыхъ людей, приписывающихъ свое страданіе воздушному давленію, выясняется въслѣдствіи кровоподтеки, или констатировался хрустъ въ клѣбчатѣхъ, что ясно свидѣтельствовало о томъ, что они были задѣты слабымъ *Pass kugel*.

Beck у ††) часто приходилось ампутировать бедра и голени, представлявшія совершенное подобіе кошанаго мѣшка, набитаго стекломъ, и при всемъ этомъ кожа была совершенно цѣла.

При вскрытіи труповъ, принадлежащихъ будто-бы отъ воздушной контузии *Beck* ††) находилъ всегда измѣненія тканей, въслѣдствіе прямого дѣйствія снаряда, какъ напр.: разрывъ мускулатуры, перелома реберъ, разрушенія въ легкихъ, сердца печени и большихъ сосудахъ.

О такого рода поврежденіяхъ *H. H. Пуртовъ* ††) говорить слѣдующее: «Названіе поврежденій отъ выстрѣловъ, взято вѣроятно у насъ съ нѣмецкаго *Luftstreifschusse*, а нѣмецкое названіе само взято отъ вѣрья, что ядро, пролетѣвъ и не прикоснувшись до тѣла, можетъ ранить на-смерть; теперь нѣмцы замѣнили это названіе уже другимъ: *Prallschusse* (раны отраженными ударами). Механизмъ поврежденія тутъ бываетъ двоякій, или внутреннія части растираются въ мягкую, кровавистую и быстро загивающую массу, безъ мабѣйшаго раненія кожи, отраженными ударомъ снаряда—это бываетъ когда ядро на полетѣ касается до части подъ весьма тупымъ угломъ—или разрывъ и

разможеіе частей причинаются вращательнымъ движеніемъ ядра около своей оси, остающимся въ немъ и тогда, какъ оно упало уже на землю».

Если такіе большіе снаряды, какъ бомбы и гранаты, при своемъ близкомъ пролетаніи отъ тѣла, не могутъ произвести ни малѣйшаго нарушенія цѣлости; то для всякаго безпристрастнаго наблюдателя очевидно, что пуля какъ сравнительно весьма малое тѣло, не можетъ производить никакого поврежденія, ибо не можетъ имѣть вліянія на окружающія подвижныя частицы воздуха.

Послѣ неудачной попытки примѣнить воздушное давленіе въ вышеуказанномъ направленіи, эту теорію видоизмѣнили и воспользовались ею для объясненія разрывныхъ раненій. Создателемъ ея, въ этомъ смыслѣ, былъ *Melsens* ^{40, 41}), который, стрѣляя въ глину, получалъ въ ней большое углубленіе въ видѣ конуса, съ основаніемъ у выхода; это онъ объяснялъ тѣмъ, что пуля гонитъ передъ собою сгущенный воздухъ, и онъ то и раздвигаетъ глину. По его ученію, сжатый воздухъ, самъ по себѣ повреждаетъ ткани и вѣдряется въ нихъ, а когда, вслѣдъ за нимъ, въ готовую уже рану проникаетъ пуля, то воздухъ, стремясь принять первоначальный объемъ свой, разрѣжается и разрушаетъ и рветъ при этомъ ткани.

По мнѣнію *Busch'a* ⁴²), признавая отчасти эту теорію, воздушный столбъ не проявляетъ однако взрывнаго эффекта, (бокового давленія), а дѣйствуетъ только какъ твердое тѣло. *Wahl* ⁴³), также допускаетъ проникновеніе воздуха, впереди снаряда въ тѣло и этимъ объясняетъ многія тяжелыя раненія и даже внезапную смерть отъ вторженія воздуха въ вены.

Противъ этого ученія, основаннаго впрочемъ на весьма остроумныхъ опытахъ (стрѣльба бронзовою пулей по желѣзной доскѣ), причемъ середина ударнаго слѣда оказалась черною, а периферія бронзированной; стрѣльба въ воду причемъ появляются пузыри, воєтали бельгійскіе артиллеристы: генералъ *Morin* и полковникъ *Henard* ⁴⁴). Послѣдній стрѣляя по мокрой глинѣ, консистенціи которой весьма близка къ консистенціи животной ткани, показалъ, что при извѣстныхъ условіяхъ, пуля прокладываетъ въ ней каналъ, не превышающій ея діаметра. Воздушный столбъ, который, по мнѣнію *Melsens'a* предшествовалъ пулѣ, не увеличилъ діаметра пулевого хода, и боковаго дѣйствія его на стѣнки канала—не оказало. Далѣе *Henard* стрѣлялъ по цѣли, покрытой красною краскою, пулей, окрашенною въ синий цвѣтъ. Оказалось, что верхушка пули, которая по *Melsens'u* не должна приходиться въ соприкосновеніи

съ цѣлью, такъ какъ именно она-то и толкаетъ передъ собою столбъ сжатого воздуха—окрасилась въ красный цвѣтъ.

Reger ⁴⁵) приводитъ противъ этой теоріи цѣлый рядъ доказательствъ. Напримѣръ, если бы ткани разрушались первоначально сжатымъ, а въ послѣдствіи разрѣдившимся воздухомъ, то въ ранѣ, между отдѣльными слоями ея, должны были бы образовываться воздушныя опухоли, чего однако не случается.

Правда, въ одномъ случаѣ огнестрѣльнаго раненія, *Reger* получилъ картину травматической эмфиземы (№ 19). При разрѣзѣ тканей ощущался характерный хрустъ вследствие застрявшихъ пузырей воздуха. Сначала *Reger* былъ удивленъ, такъ какъ это, казалось, служило подтвержденіемъ теоріи *Melsens'a*, но вскорѣ дѣло объяснилось весьма просто: выстрѣлъ былъ произведенъ по діафизу тibiae; въ результатѣ получалось колоссальное раздробленіе кости и разбрасываніе осколковъ вокругъ.

Понятно, что за вторгающимся въ ткани инокороднымъ тѣломъ въ образовавшіеся пустоты долженъ поступить и воздухъ. Помимо этого воздухъ неминуемо долженъ вторгаться въ рану вслѣдъ за пулей, потому что позади ея образуется разрѣженное пространство, которое для уравновѣшванія все время стремится замѣстить остальные частицы воздуха.

Проф. *Павловъ* ⁴⁶), въ самое послѣднее время, съ цѣлью опредѣленія состоянія воздушныхъ частицъ въ окрестности пролетающихъ пуль, предѣлалъ слѣдующіе опыты: Онъ бралъ мелкій порошокъ (сажу, уголь, магнезій, плауновое сѣмя) и наносилъ его тонкими слоями надъ гладкими картономъ, или просто посматривалъ, или помощью мягкой широкой кисти. Такимъ образомъ приготовленные листы укладывались горизонтально по ватерпасу и позади ихъ вертикально устанавливались картонныя мишени, на которыхъ отмѣчался линіей уровень обшпаннаго порошкомъ картона. Выстрѣлы производились съ расстоянія 18-ти шаговъ, параллельно картонамъ и чрезъ траверсы, для устраненія вліянія воздуха отъ давленія пороховыхъ газовъ. А ргіогіе казалось, что пуля должна производить сильное сдуваніе порошка, на дѣлѣ-же выяснилось, что движеніе воздуха, производимое при полетѣ пули, обладаетъ весьма ничтожною силою, и при 6 сант. расстоянія пули отъ картона совсѣмъ уже не происходитъ сдуванія порошка.

Другая серія опытовъ проф. *Павлова* ⁴⁷) состояла въ стрѣльбѣ по тонкимъ листамъ папирозной бумаги, разрываннымъ на пра-

вильныя полосы, около 2-х сант. шириною, и прикрѣпленнымъ свободными краями къ рамѣ. Позади такихъ разрыванныхъ листовъ, въ 5-ти сант., устанавливалась натянута-на рамѣ марля, смазанная для липкости глицериномъ. Оказалось, что пуля, выпущенная изъ ружья, при полномъ зарядѣ не прилепаетъ даже пробитую ею полосу напорошковой бумаги. И такъ о поврежденіи тѣла только отъ одного воздуха не можетъ быть и рѣчи, и теорія *Melsen's*а положительно не имѣетъ ни малѣйшаго основанія.

«Вообще—говоритъ совершенно справедливо *Штейнберг* ³⁷⁾, одно коинчески-идеивидное очертаніе верхушки пули и громадная сила вращенія ея физически не допускаютъ образованія projectile air'a. Каждая порція сгущеннаго воздуха, тотчасъ-же послѣ своего образованія, должна была-бы скользять по стѣнкамъ пули, въ направленіи обратномъ ея полету, непосредственно за которою находится наиболѣе разрывная часть воздушной траекторіи. Далѣе невозможно допустить, даже если-бы пуля предшествовала слой сгущеннаго воздуха, чтобы слой этотъ при встрѣченіи препятствіи пошелъ въ сторону наибольшаго сопротивленія, вмѣсто того, чтобы скользять по сторонамъ препятствія, гдѣ ему встрѣчается несравненно меньшее сопротивленіе воздушной атмосферы».

Для полноты этого отдѣла я позволю себѣ отнести сюда и предположеніе, что сильно разгорченный снарядъ поражая ткани, содержащія жидкость, долженъ освобождать изъ нихъ или пары или газы (кислородъ, угольную кислоту и т. п.). Но и это тоже невѣрно, ибо, во-первыхъ, дѣйствіе снаряда слишкомъ кратковременно, чтобы могло выдѣлиться мало малюсикъ значительное количество газовъ, а съ другой стороны температура снаряда, какъ мы это увидимъ впоследствии, далеко не достигаетъ такой степени, чтобы обратить воду въ паръ.

Остается теперь разобрать дѣйствіе пороховыхъ газовъ, на которое, по моему мнѣнію, не обращено должнаго вниманія и которому одинъ только *Beck* ⁴⁰⁾ придаетъ надлежащее значеніе. У *Reger's*а ⁴¹⁾ мы читаемъ слѣдующее: «Разрывное дѣйствіе нельзя объяснить проникновеніемъ въ рану и расширеніемъ въ ней пороховыхъ газовъ, на чемъ настаиваетъ *Beck* и это доказывается моими опытными выстрѣлами по желѣзнымъ доскамъ, при которыхъ на нѣсколько футовъ отъ дула между нимъ и рамой вѣшалась покрывало; это послѣднее при выстрѣлѣ оставалось совершенно спокойнымъ и неподвижнымъ; но самое важное то,

что разрывныя явленія получаются не только при выстрѣлахъ съ самаго близкаго разстоянія, но даже и на очень далекихъ дистанціяхъ».

Если мы вникнемъ въ дѣло, то увидимъ, что это правильно только въ извѣстной степени. *Beck* вовсе не думалъ утверждать, что пороховые газы служатъ причиною всѣхъ разрывныхъ раненій, а обращалъ вниманіе на громадное значеніе этихъ газовъ въ непосредственной близости и преимущественно при выстрѣлахъ въ упоръ. Цѣлый рядъ раздробленій головъ самоубійцъ (по крайней мѣрѣ 40 случаевъ) приводится *Beck'омъ* ⁴²⁾. Всѣ они произведены холостыми патронами прикладываніемъ дула къ подбородку или введеніемъ его въ ротъ, и краснорѣчиво сами за себя говорятъ.

На основаніи многочисленныхъ наблюденій, *Beck* ⁴³⁾ утверждаетъ, что при выстрѣлахъ въ упоръ настоящими снарядами самая пуля не можетъ причинить разсиротреннаго разрушенія, потому что путь ея уже намѣченъ газами. Но не только на черепѣ, но и на другихъ частяхъ тѣла бывають сильнѣйшія поврежденія, обзаванная своимъ происхожденіемъ пороховому газу. Такъ, *Beck* ⁴⁴⁾ наблюдалъ переломъ грудной кости отъ дѣйствія холостого выстрѣла на близкомъ разстояніи. Другой случай, описанный *Beck'омъ* въ его статьѣ «Neue Fälle von Schädelverletzungen» ⁴⁵⁾ касается мушкетера, лишившаго себя жизни выстрѣломъ холостымъ патрономъ въ затылокъ ниже бугра затылочной кости. Черепъ былъ раздѣленъ целесообразно на 4 части. Мышцы во входномъ отверстіи, имѣвшемъ 12 сант. въ діаметрѣ, были сильно разорваны и отстали. Мозгъ взятъ и сильно пропитанъ кровью, до неузнаваемости его строенія.

Этимъ примѣрамъ я придаю особенно важное значеніе, ибо нѣсколько случаевъ, прошедшихъ черезъ мои руки, совершенно подтверждаютъ вышесказанный взглядъ. Первый случай касался самоубійцы, выстрѣливашаго холостымъ патрономъ берданки въ упоръ въ подчелюстную область; причемъ черепъ и мозгъ были значительно разрушены. Смерть послѣдовала моментально. 2-й и 3-й случаи касались повоборонцевъ, выстрѣлившихъ себѣ холостыми патронами, въ виски руки, непосредственно приставленную къ дулу; у одного оторвало указательный палець, у другого

⁴⁰⁾ Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1884. S. 444—448.

произвело на ладони большую рваную рану; 4-й случай мы имѣли въ формѣ рваной раны сгибателей кисти.

Такимъ образомъ значение пороховыхъ газовъ при выстрѣлахъ въ упоръ—громоздкое; и я могу сказать, согласно съ *Веск*омъ, что тотъ, кому представлялись случаи изучать послѣдствія подобныхъ выстрѣловъ холостыми зарядами, никогда не будетъ объяснять разрывное дѣйствіе гидравлическимъ давлениемъ, хотя бы снарядъ въ этомъ случаѣ и проникъ въ тѣло одновременно съ газами, но отнесетъ разрушеніе къ колоссальному воздушному давленію газовъ, передъ дѣйствіемъ которыхъ снарядъ теряетъ всякое значеніе.

Этому не противорѣчатъ ни опыты *Buscha*, ни *Regor'a*, ни даже послѣдніе опыты проф. *Павлова*, ибо пороховые газы дѣйствуютъ только въ непосредственной близости, такъ что выстрѣлъ съ разстоянія 5-ти метровъ не производитъ никакого эффекта, съ 4-хъ м. воздушное давленіе едва замѣтно, съ 3-хъ м. становится уже значительное и ясно дѣлается весьма энергичнымъ только въ непосредственной близости. Это объясняется тѣмъ, что газы на свободномъ воздухѣ быстро разсѣиваются и уравновѣшиваютъ давленіе, чего не можетъ быть при непосредственномъ приложеніи дула, наприимѣръ при выстрѣлахъ въ ротъ.

Изъ всего вышесказаннаго вытекаетъ еще одинъ выводъ: именно тотъ, что для доказательства гидравлическаго давленія опыты и случаи выстрѣловъ въ упоръ или непосредственной близости—не годятся.

Теорія клиновиднаго дѣйствія.

Landenbeck ²⁶⁾ ²⁷⁾ первый указалъ на клиновидное дѣйствіе пули и этимъ старался объяснить разницу въ разрушеніяхъ, произведенныхъ цилиндрическимъ снарядомъ въ сравненіи съ круглой пулей.

Онъ говорилъ: «отверстіе, пробитое вершиной пули, слишкомъ мало, чтобы пропустить болѣе широкую заднюю часть ея, но такъ какъ она все-таки проходитъ, то это не можетъ совершиться безъ того, чтобы пуля не произвела давленія на стѣнки пробитаго канала». Это ученіе нашло себѣ защитника въ лицѣ нашего профессора *Борнауита* ²⁸⁾, который, изучая механизмъ огнестрѣльныхъ переломовъ въ зависимости отъ архитектуры костей, при-

шелъ къ заключенію, что образованіе трещинъ не бываетъ произвольно, а подчиняется известнымъ законамъ, и что каждое соприсношеніе пули съ известною частью кости производитъ известную форму перелома. Авторъ имѣлъ слѣдующій матеріалъ, послужившій фактической стороною дѣла: коллекцію пуль, извлеченныхъ изъ ранъ, и коллекцію разбитыхъ костей, вынутыхъ изъ ампутированныхъ членовъ и изъ труповъ умершихъ раненыхъ. Кроме того, онъ сдѣлалъ рядъ опытовъ для изученія физическихъ свойствъ костей, какъ-то: крѣпости, упругости и раскисляемости.

Главные выводы его заключаются въ слѣдующемъ:

1) Всѣ трубчатые кости сопротивляются сгибанію и сжатію въ такихъ относительно незначительныхъ размѣрахъ, что настоящее значительная сила какъ пули, въ большинствѣ случаевъ преодолеваетъ сопротивленіе въ обоихъ отношеніяхъ, т. е. пуля, которая ломаетъ кость, одновременно сгибаетъ и сжимаетъ ее.

2) Незначительная сила, дѣйствующая перпендикулярно на продольную ось кости, можетъ причинить переломъ отъ сгибанія, безъ трещинъ отъ сжатія поперечнаго круга; это скорѣе всего можетъ случиться въ тонкихъ трубчатыхъ костяхъ.

3) Упругость трубчатыхъ костей есть неоспоримый фактъ, изъ котораго слѣдуетъ, что при всякомъ дѣйствіи механическихъ силъ, кроме мѣстнаго разрушенія, еще можетъ послѣдовать общее измѣненіе въ формѣ не только по продольной оси, но и по поперечному кругу. Упругость обратно пропорціональна толщинѣ костей и прямо пропорціональна удѣльному ихъ вѣсу; такъ что тонкія кости, которыя въ то-же время и самыя тяжелыя, обладаютъ наибольшею упругостью.

4) Предрасположеніе трубчатыхъ костей къ продольнымъ трещинамъ основано на цилиндрической ихъ формѣ.

Проѣврявъ результаты экспериментальныхъ изслѣдованій на коллекціи огнестрѣльныхъ переломовъ костей *Рейера*, *Борнауита* и *Пашеля*, что

1) Входныя трещины образуются давленіемъ пули на поверхность кости; онѣ всегда перекрещиваются у входнаго отверстія подъ болѣе или менѣе острымъ угломъ. Уголъ этотъ тѣмъ острѣе, чѣмъ слабѣе ударъ пули. При весьма слабыхъ ударахъ, чрезъ входное отверстіе проходитъ лишь одна продольная трещина, которая потомъ уже раздвигается на значительномъ разстояніи отъ входнаго отверстія.

Таким образом, повреждение кости, насколько оно зависит от входных трещин, растянута тем больше, чем слабее бывает удар пули.

2) Задняя продольная трещина, образующаяся как раз напротив входного отверстия, не может быть объяснена влиянием гидравлического давления (*Busch*), так как она встречается не только на диафизах, но также и на эпифизах, где о гидравлическом давлении не может быть и речи. Образование этой трещины онъ объясняет так: «отъ точки первого соприкосновения пули съ костью колебания сотрясения распространяются равномерно по всему костному цилиндру и перекрещиваются прежде всего как раз против этой точки; здѣсь и послѣдует первое нарушение цѣлости по направлению наименьшаго сопротивленія».

3) Боковыя трещины также, как и входныя, имѣют двойное происхождение. Продольныя трещины на вершинѣ боковой кривизны образуются отъ скаканія поперечнаго кольца сообразно съ внутреннимъ строеніемъ, тогда какъ ближайшія къ входному отверстию кривыя трещины образуются подъ вліаніемъ дѣйствія пули на затронутую поверхность, подобно тому, какъ онѣ образуются на стеклянныхъ цилиндрахъ при такихъ-же поврежденіяхъ, т. е. согласно съ наружной формой.

4) Пуля, второй разъ соприкасаясь со стѣнкою, образуетъ выходное отверстие, которое можетъ имѣть различный видъ, смотря по скорости пули и по степени разрушенія задней стѣнки во время входнаго отверстия.

5) Сила гидравлическаго давленія не можетъ имѣть вліанія на свойство раздробленія, потому что она парализуется присутствіемъ тѣхъ трещинъ, которыя образуются раньше, чѣмъ вся пуля успѣетъ войти въ костный мозгъ; въ особенности-же заднее продольное трещиною, «которая во всѣхъ случаяхъ, когда она образуется, составляетъ первый моментъ нарушения цѣлости цилиндра». Силою гидравлическаго давленія производится лишь раздвиганіе заравнѣ поврежденныхъ осколковъ.

Въ общемъ, Борнгаутъ приходитъ къ слѣдующему заключенію:

1) При огнестрѣльныхъ осколчатыхъ переломахъ диафизовъ, изъ костнаго цилиндра выбивается простой или двойной клявъ, вслѣдствіе чего концы переломовъ скошены или въ одномъ, или въ двухъ направленіяхъ.

2) Простой клявъ огнестрѣльнаго перелома отличается еще тѣмъ, что постоянно состоитъ изъ двухъ половинъ, такъ какъ у

основанія клина всегда находится одна продольная трещина, дѣлящая его пополамъ.

Сочиненіе Борнгаупта весьма дѣльное: въ немъ тщательно разработанъ одинъ важный отдѣлъ, касающійся механизма огнестрѣльныхъ раненій, а именно вліаніе структуры и формы ткани на образованіе огнестрѣльныхъ переломовъ. Но какъ мы дальше увидимъ, этимъ далеко не исчерпывается весь механизмъ раненія пулею. Кромѣ того, онъ разбираетъ только огнестрѣльные переломы большихъ трубчатыхъ костей и то лишь съ дальняго разстоянія, а потому клиновидное дѣйствіе Борнгаупта не имѣетъ значенія теоріи, вполнѣ обнимающей этотъ предметъ.

Теорія правильнаго вращенія.

Теперь перейдемъ къ разбору теоріи, которой въ послѣднее время придаютъ слишкомъ малое значеніе, что, по моему мнѣнію, совершенно несправедливо; а говорю о теоріи вращательнаго движенія, съ которымъ приходится считаться именно теперь, когда современныя пули вращаются отъ 700 до 2,000—2,500 и больше разъ (4,600) въ секунду, что уже а priori не можетъ не имѣть вліанія на механизмъ поврежденія, причиняемаго такою пулею.

Busch ⁽⁴⁾ первый, какъ мы увидимъ впоследствии, подробно высказался о громадномъ значеніи вращательнаго движенія, и притомъ правильнаго вращенія пули въ дѣлѣ поврежденія; мы увидимъ также, что онъ старался строго разграничить дѣйствіе центробѣжной силы, исходящей изъ ротаторныхъ движеній пули, отъ дѣйствія гидравлическаго давленія.

Такъ, стрѣляя по открытому сверху и на половину наполненному водою жестяному сосуду и получая разворачиваніе стѣнокъ его, *Busch* ⁽⁴⁾ категорически утверждаетъ, что таковой эффектъ зависитъ главнымъ образомъ отъ центробѣжной силы, гидравлическое же давленіе имѣетъ при этомъ лишь второстепенное значеніе.

Разрушеніе спонгиозной части эпифизовъ костей онъ также приписываетъ центробѣжной силѣ, равно какъ и раздробленіе костей на дальнемъ разстояніи, когда ни о плавленіи пули, ни о гидравлическомъ давленіи не можетъ быть и речи.

На разныя возраженія относительно вліанія центробѣжной силы *Busch* ⁽⁴⁾, ⁽⁵⁾ отвѣчаетъ математическимъ вычисленіемъ давленія,

которое оторванные частички свинца могут произвести в радиальном направлении, вследствие центробежной силы. Это, хотя и приблизительное, вычисление показывает, какая ужасная сила может заключаться в отлетившем кусочке, и каково должно быть ранение соседних частей, а следовательно вращение пули не может остаться без влияния и на вид раны.

Что действие оторвавшейся частицы свинца громадно, неоднократно доказали и мы собственными опытами; так в одном случае кусочек свинца отлетел под прямым углом в сторону и засел глубоко в полость; в другом, еще более заслуживающем внимания, — кусочек свинца от бердачной пули, разбил рядом по одной линии поставленный кривой диафиз бедренной кости быка.

Нашь соотечественник *Новодворский*³⁸⁾, работы которого к сожалению, очень мало известны, говорит: «одни Буш вводят особый вид вращательного движения пули, тогда как не только прежние, но и новейшие изобретатели, как *Reger* и *Beck* например, игнорируют вращательное движение пули и развивающуюся при этом центробежную силу».

Чем быстрее движется брошенное тело, тем быстрее оно будет вращаться около той или другой своей оси. Там, где есть вращение, всегда существует и центробежная сила. Это *conditio sine qua non* для него. Чем быстрее вращается несущее тело, тем больше его центробежная сила. Но так как ось вращения пропорциональна радиусу круга вращения, то, чем больше радиус круга, описываемого каждой данной точкой несущегося снаряда, тем больше будет ее центробежная сила. Таким образом движется каждое брошенное тело, исключая одной струлы, которая, если она выпущена надлежащим образом, никаких вращательных движений не производит.

Только сверло имеет некоторое сходство с пулей. Как в сверле, так и в пуле, пропульсивное действие минимально. Все зависит от их вращательного движения. После выстрела в сквороду, обращало внимание то обстоятельство, что, несмотря на очень сильный удар пули Бердана, тонкая бичевка, на которой висела скворода не оборвалась, что указывает на слабое действие пропульсивного движения пули, сравнительно с действием ее вращательных движений. Для проверки, скворода была установлена в тихую погоду на телеграфный столб, таким образом, что она стояла сама собой, упираясь нижним краем

на мѣтку столба, а одним боком прикасаясь к этому последнему; никаких подорожек не было употреблено. После выстрела на 20 шагов, в центр сквороды, пуля подалась назад правой половиной, покачнулась и спокойно свалилась на землю. Таким образом и подобной установки мишени достаточно, чтобы она вышла стойкою; один этот опыт доказывает, какого незначительного сопротивления достаточно, чтобы пуля могла пройти через мишень, что действие поступательного движения ее ничтожно в сравнении с действием вращательного движения, от которого по мнению *Новодворского* согласно с *Бушем*, все зависит.

В другом мѣсте *Новодворский*³⁹⁾ говорит: «Как только, под натиском пули мишень лопнула (разумется шаткал) и пуля, силошная, ворвалась в трещину, она начинает тотчас работать краями своей силошной части. На краях силошной поврежденной части развивается центробежная сила во столько раз большая, во сколько радиус круга вращения новой поверхности больше радиуса круга неповрежденной верхушки. Передняя поверхность пули краями своими будет неломливо рвать и так уже надорванную мишень, что в разных мишенях выражается различно».

*Richter*⁴⁰⁾, признавая, что вращательное движение пули и центробежная сила не могут не влиять на степень повреждения, говорит, что все таки нельзя приписывать им того громадного значения, каковое придает им *Буш*, ушиби-же на стѣнках пулевого канала объясняет просто сильным толчком.

*Бобрров*⁴¹⁾, как мы увидим в отдѣлѣ о гидравлическом давлении, признает громадное значение центробежной силы от вращения пули в механизмѣ повреждения.

Однако, отдавая должное влиянию правильного вращения пули на образование той или другой формы огнестрѣльного канала, врачи наблюдатели все же должны были прийти к заключению, что одним ротаторным движением пули нельзя объяснить главным образом интересующий их разрывной ранения. Первым лицом, возставшим против этой теории был *Wilhelm Vogel*⁴²⁾, главным возражением которого был тот факт, что ротаторное движение пули, а вмѣстѣ с ним и центробежная сила исчезают гораздо раньше, чем поступательное движение.

По *Vogel*'ю, во осколках раздробленной пули не существует никакой центробежной силы, так как эта, порожденная вращением, сила, только тогда переходит в части вращающегося

тѣла, если она въ состояніи преодолѣть сдѣленіе послѣдняго и въ состояніи его разорвать. Если мы измѣримъ вращеніе въ связи съ поступательнымъ движеніемъ, говоритъ *Vogel* ⁶²⁾, то убѣдимся что одно правильное вращеніе пули, даже въ апогѣе своего развитія не въ состояніи придать такого сильного центробѣжнаго движенія частицамъ тканей пулевого канала и отскакивающимъ кускамъ снаряда, такъбы отъ нихъ могли произойти разрывы черепа и трубчатыхъ костей, а также разрушеніе и разбрасываніе мягкихъ тканей.

Kocher ⁶⁴⁾, въ своихъ опытахъ съ круглыми пулями, вызывать даже въ мягкихъ тканяхъ и эпифизахъ совершенно такія же разрывныя явленія, которыя *Busch*, именно желаетъ объяснить вращательнымъ движеніемъ; этимъ по мнѣнію *Kocher*'а дается новое доказательство (такъ какъ круглыя пули не вращаются), что разрывное дѣйствіе не съдѣлается ротаторнаго движенія пули.

Reger ⁶⁵⁾, вычисливъ, что на каждыя 55 сант. пути происходитъ одинъ поворотъ пули Маузеровскаго ружья, говоритъ: «Послѣ того какъ *Vogel* въ своихъ прекрасныхъ, обдуманныхъ докладахъ доказалъ всю несостоятельность теории правильного вращенія, а *Wahl* съ нимъ согласился, и теперь едва-ли найдется хотя-бы одинъ защитникъ этой теории». И дѣйствительно, всѣ послѣдующіе исследователи подтверждаютъ сказанное, хотя и не отрицаютъ такъ, какъ *Reger*, безапелляціонно значенія правильного вращенія.

Habart ⁶³⁾ говоритъ: «вліяніе вращательнаго движенія снаряда на родъ поврежденія до того ничтожно, что при прохожденіи снаряда черезъ животныя ткани можетъ быть не принимаемо въ расчетъ. Это положеніе, установленное *Reger*'омъ, подтверждается моими контрольными опытами и наблюденіями на трупахъ и деревянныхъ мишеняхъ. Въ самомъ дѣлѣ, какое вліяніе можетъ имѣть вращеніе на характеръ раненія, если, напримѣръ, при начальной скорости въ 620 метр. въ первую секунду на это растояніе приходится 2,480 оборотовъ, т. е. на 1 метръ пути 4 оборота, или на 25 смт.—1 оборотъ снаряда вокругъ оси. При незначительномъ діаметрѣ нашихъ частей тѣла, рѣдко достигающихъ этой величины, вращательное движеніе снаряда можетъ быть оставлено безъ вниманія.

Beck ⁶⁴⁾, тщательно разбирая всѣ условія, вліяющія на характеръ огнестрѣльныхъ раненій, высказываетъ такъ: если съ одной стороны за вращательнымъ движеніемъ нельзя признавать особенно рѣшающаго вліянія, то съ другой стороны нельзя и отрицать его влія-

ченія, какъ фактора при извѣстныхъ обстоятельствахъ. Вращательнымъ движеніемъ значительно поддерживается и повышается ударная сила, именно тогда, когда она начинаетъ ослабѣвать, такъ какъ снарядъ буравящими движеніями легче сдвигаетъ частицы тканей въ сторону и, слѣдовательно, легче преодолеваетъ прѣпятствіе. Этимъ, по *Beck*'у, и ограничивается вліяніе правильного вращательнаго движенія.

Brunn ⁷¹⁾ полагаетъ, что разрывное дѣйствіе зависитъ отъ центробѣжной силы снаряда и отскакивающихъ отъ него частей, однако, такое явленіе вполнѣ независимо отъ ротаторнаго движенія снаряда, ибо наблюдаются и при круглыхъ пуляхъ, которыя не вращаются, лишь только онѣ обладаютъ достаточною начальною скоростью. Да и можетъ-ли быть разговоръ о значеніи вращательнаго движенія, если на каждый пометръ приходится одинъ оборотъ снаряда (начальная скорость 420 метр. въ секунду, а въ это время пуля вращается 800 разъ).

Поповъ ⁷⁴⁾ на III съѣздѣ Общества русскихъ врачей, возражая проф. *Морозову*, не признающему вращательнаго дѣйствія пули, представлялъ пулю съ мѣдной оболочкой, ранившую больше-берцовую кость, которая деформировалась и дала спиральное сдвиганіе оболочекъ соотвѣственно вращенію.

Бормаунтъ ⁶⁹⁾ говоритъ: «Бокковыя видоизмѣненія занимаютъ всегда меньше половины периферіи всей пули; это доказываетъ, что пуля вращалась только на частицу пологого оборота вокругъ своей оси, во время соприкосновенія съ костью. По видоизмѣненной поверхности параллельно другъ другу и въ косомъ направленіи проходятъ желоба съ такою отчетливостію, что по углу, который они образуютъ съ продольною осью пули, возможно было бы съ точностію расчитать часть вращательнаго движенія, которую она совершила во время соприкосновенія съ костью».

Штейнбергъ ⁶⁹⁾ говоритъ, что вращательное движеніе пули доказывается выстрѣлами въ матрацы, наполненные пенькой, и выстрѣлами въ мягкую гилву. Вращательное движеніе и склоненіе пули не могутъ не быть безъ вліянія на видъ пулевого канала, особенно въ случаяхъ, когда живая сила пули уже уменьшилась, т. е. въ третьемъ послѣ *Chauvel*'я. Далѣе *Штейнбергъ* продолжаетъ.

«*Reger* опровергаетъ всякое значеніе вращательнаго движенія на томъ основаніи, что какъ бы ни было быстро это движеніе, оно зачастую не можетъ существеннымъ образомъ повліять на пулевой каналъ въ короткій, почти моментальный срокъ своего пролета

через послѣдній. Это положеніе *Reger'a* несправедливо. Въ этомъ легко убѣдиться самымъ простымъ опытомъ. Стрѣляя изъ берданки по матрацу толщиной въ 15—20 см., набитому паклей, мы находимъ болѣе или менѣе деформированную пулю, обмотанную толстымъ слоемъ пакли (причемъ пакля не представляетъ и слѣда ожога). Ясно, следовательно, что и короткій промежутокъ времени, потребовавшійся для прохожденія пули черезъ матрацъ, недостаточенъ для того, чтобы пуля вращательными движеніями своими успѣла намотать вокругъ себя паклю. Вращательное движеніе пули въ каналѣ раны доказывается далѣе опытами *Henward'a* при стрѣляніи по мягкой глинѣ, гдѣ движенія ясно запечатлѣваются по пулевому ходу. Оно доказывается также наблюденіями *Richter'a* и проф. *Bornaynta* надъ видоизмѣненными пулями.

Резюмируя все высказанное авторами о значеніи правильного вращенія пули на характеръ огнестрѣльнаго поврежденія, мы видимъ, что имѣются два крайнія мнѣнія и третье, занимающее между ними середину: первый взглядъ принадлежитъ *Busch'u* и изъ нашихъ соотечественниковъ *Новодворскому*: они приписываютъ правильному роторному движенію пули громадное значеніе вслѣдствіе развитія ею центробѣжныхъ силъ, передающей поражаемымъ тканямъ, которыя вслѣдствіе этого испытываютъ сильнѣйшее разрушеніе. *Busch* и *Новодворскій* возводятъ правильное вращеніе даже въ теорію.

Kocher, *Wahl*, *Морозовъ* и въ особенности *Reger*, а за ними *Bruno* и *Habart* держатся противоположнаго взгляда и совершенно отрицаютъ всякое значеніе роторнаго движенія пули.

Наконецъ, третья категория наблюдателей придерживается золотой середины и, отдавая должное вращательному движенію, заявляютъ, что имъ однимъ, конечно, не исчерпывается вопросъ о причинѣ разрывныхъ раненій тѣла человѣка. Къ такимъ авторамъ принадлежатъ: *Richter*, *Vogel*, *Beck*, *Бобровъ*, *Bornayntz*, *Понозъ*, *Штейнбергъ*. Къ нимъ я долженъ приписать и себя, и вотъ на какомъ основаніи. Весьма распространенное мнѣніе многихъ хирурговъ (*Kocher*, *Бобровъ*, *Bruno*, *Reger*), что круглая пуля не вращается—не вѣрно: круглая пуля, какъ и всякое брошенное тѣло, вращается и артиллеристамъ этотъ фактъ давно и очень хорошо извѣстенъ; такъ, въ руководствѣ «Современное ручное оружіе *Н. Потомка*» мы читаемъ: «Что же касается шаровыхъ снарядовъ, то опытъ показываетъ, что каждый шаровой снарядъ, бросаемый изъ гладкаго оружія, получаетъ болѣе или менѣе бы-

строе вращательное движеніе, направленіе котораго бываетъ различно при каждомъ выстрѣлѣ. Причины, отъ которыхъ происходитъ вращеніе шаровыхъ снарядовъ, очень многочисленны. Укажемъ на нѣкоторыя изъ нихъ:

- 1) Зазоръ, т. е. разность между калибромъ оружія и диаметромъ снаряда, необходимый для удобства заряджанія съ дула.
- 2) При движеніи по каналу шаровой снарядъ, вслѣдствіе зазора между его поверхностью и стѣнками канала, можетъ ударяться о стѣнки.
- 3) Наконецъ, опытъ показываетъ, что если даже шаровой снарядъ настолько туго застрянетъ въ каналѣ, что не можетъ получать вращенія во время движенія по каналу, то онъ все-таки получаетъ вращеніе при вылетѣ изъ канала или во время полета въ воздухѣ.

Изъ только что изложеннаго мы можемъ вывести одно очень важное заключеніе, что параллельные опыты врачей, хирурговъ, (*Kocher*, *Бобровъ*, *Bruno*) съ круглыми и удлинненными пулями, имѣшіе цѣлью выяснить значеніе и вліяніе вращательнаго движенія пули на характеръ раненія, не заслуживаютъ серьезнаго вниманія, ибо исходная точка ихъ, что «круглая пуля не вращается», не вѣрна. Далѣе, опыты самые простые, о которыхъ упоминаетъ *Штейнбергъ*, продѣланные также и мною, приводятъ насъ къ положенію, что, во-первыхъ, у насъ имѣются неопорные признаки вращенія пули въ тканяхъ, запечатлѣвшіеся на ней самой, и, во-вторыхъ, что нужно съ осторожностью относиться къ теоретическимъ вычисленіямъ числа оборотовъ пули при прохожденіи ею тканей. Въ самомъ дѣлѣ, если мы будемъ основываться на нихъ, то какъ же объяснить тогда наматываніе на пулю толстаго слоя пакли или неоднократно наблюдавшееся наматываніе частей одежды? Это явленіе нельзя ставить вопросъ, не повышается-ли вращательное движеніе на нѣкоторое время при задержкѣ поступательнаго движенія пули?

Такъ или иначе, во вращеніе пули не можетъ не вліять на характеръ огнестрѣльнаго канала, и очень мелкіе осколки костей, или, лучше сказать, костныя опилки, а также иногда поразительныя неровности въ мышечномъ каналѣ, я всецѣло отому къ роторному движенію пули. Ему же слѣдуетъ приписывать и запененіе костныхъ осколковъ и мягкихъ тканей въ центробѣжномъ направленіи.

Теорія правильного вращенія пули.

Отыскивая причину разрывнаго дѣйствія пули и не находя ея въ правильномъ вращеніи ихъ, остановились на неправильномъ вращеніи и кувырканіи снаряда. Представителемъ этого воззрѣнія является *Vogel* (2), возведшіи свое ученіе въ цѣлую теорію. Круглая пуля изъ ружья *Lefoucheux* давала чистыя раны, а *Langbici* игольчатого ружья производила раненія, весьма сходная съ раненіями, получающимися при выстрѣлѣ изъ ружья *Chassepot*. Особенно поражало *Vogel*'я сходство поврежденій черепа, и это обстоятельство натолкнуло его на мысль искать причину разрывнаго дѣйствія въ удлиненной формѣ снаряда, такъ какъ другіе факторы оставались тѣ-же самыя. Уже а priori *Vogel* полагалъ, что продолговатая пуля должна будутъ давать иныя и болѣе распространенныя поврежденія, чѣмъ круглая и остроконечная. Это оправдалось въ дѣйствительности.

По мнѣнію *Vogel*'я, дѣло заключается въ слѣдующемъ. Продолговатый снарядъ вращается вовсе не такъ правильно и идеально, какъ это можно было ожидать теоретически; онъ всегда имѣетъ склонность къ вращенію вокругъ кратчайшей оси, что и случается на самомъ дѣлѣ, если движеніе пули по каналу оружія не вполнѣ правильно. Для того, чтобы пуля при своемъ полетѣ получила правильное вращеніе, необходимы слѣдующія условія: во-первыхъ, точность нарезовъ въ стволѣ, во-вторыхъ, чтобы толчекъ, данный пороховыми газами, пришелся точно по оси длины, и, въ-третьихъ, чтобы длинная ось пули совпадала съ осью ружейнаго канала. Но если даже допустить, что ружейный стволъ безукоризненъ, что длинная ось пули не сдвинулась при набиваніи, просаливаніи, вострѣ и заряджаніи патрона и наконецъ, что при выходѣ изъ ствола въ пулѣ не происходитъ ни малѣйшей деформации, то все-же боковыя колебанія снаряда, не вполнѣ устраниваются (шпигель, поэт).

Далѣе, при выходѣ пули изъ дула приходится считаться съ другими новыми вліяніями, которыя рѣшаютъ дальнѣйшую судьбу снаряда. Эти агенты суть слѣдующіе: вибрація металлическихъ частей, положеніе центра тяжести, сопротивленіе воздуха и дери-вация. Все это, помимо даже силы тяжести и случайныхъ боковыхъ вѣтровъ, стремится отбѣить лівію направленія отъ вращательной оси и отъ продольной оси снаряда, оказываетъ несомнѣнное про-

мудное вліяніе на вѣрность направленія полета, а слѣдовательно и на дѣйствіе снаряда.

Такимъ образомъ изъ продолговатыхъ пули игольчатыхъ ружей уже на 200 шаговъ отклоняется по крайней мѣрѣ 10 % и даетъ поперечные удары. Пуля Шаспо даетъ навѣрно болѣе $\frac{1}{2}$ %, ибо радиусъ вращенія, отъ котораго болѣе всего зависитъ вѣрность полета, по крайней мѣрѣ на м. короче. На болѣе дальнихъ дистанціяхъ всѣ эти неблагоприятныя моменты дѣйствуютъ еще сильнѣе, такъ какъ продолговатые снаряды необыкновенно часто кувыркаются, въ чемъ убѣждаетъ насъ какъ зрѣніе, такъ и слухъ (на стрѣльбищѣ).

Но допуская даже, что пуля долетѣла до мишени, вращаясь правильно, *Vogel* говоритъ, что послѣ удара продолговатаго снаряда уже не можетъ быть и рѣчи о сколько-нибудь правильномъ вращеніи и поступательномъ движеніи; правильныя движенія прекращаются, неправильныя же становятся неисчислимыми. А это обстоятельство вѣдь самое важное для насъ, потому что прекрасно объясняетъ разрывныя явленія. Такъ какъ роторное и поступательное движенія, обуславливающія вѣрность направленія и устойчивость полета пули, при встрѣчѣ съ препятствіемъ постепенно уничтожаются, то *Vogel* приходитъ къ выводу, что правильно проникающіе снаряды составляютъ исключеніе, а неправильныя— законъ, даже и тогда, если пуля до мишени долетѣла вполнѣ вѣрно. Въ круглыхъ пулахъ поражаемая поверхность всегда строго соотвѣтствуетъ калибру ихъ, въ продолговатыхъ снарядахъ она будетъ соотвѣтствовать поперечнику только до тѣхъ поръ, пока продольная ось совпадаетъ съ лівіей направленія и пока снарядъ встрѣчаетъ поражаемую поверхность подъ прямымъ угломъ; во всѣхъ остальныхъ случаяхъ поражаемая поверхность мишени будетъ болѣе диаметра пули, а вслѣдствіе этого величина входнаго отверстія недостаточна и можетъ расширяться до диаметра профиля снаряда. Если же простое кувырканіе снаряда происходитъ совместно съ вращательнымъ движеніемъ, то полетъ дѣлается еще неправильнѣе, а картина раненій еще разнообразнѣе. Неправильность поступательнаго движенія пули можетъ еще увеличиваться въ зависимости отъ формы свойства и устойчивости препятствія.

Неправильность вращенія продолговатыхъ снарядовъ можно привести подѣ два главныя типа: 1) когда вращеніе вокругъ продольной оси происходитъ подѣ угломъ къ лівіи направленія;

2) когда снаряд вращается вокруг кратчайшей оси или вокруг общего центра тяжести. Если продольная ось встречается с мишенью под острым углом, то входное отверстие получается неправильное и надорванное с боков. Более распространенный эффект получается тогда, если пуля ударяет своими длинными концами. Наконец, разрушение будет еще сильнее, если снаряд кувирается и в то же самое время неправильно вращается. В общем по своему протяжению ранения будут весьма различны, смотря по угловому отношению вращательной плоскости снаряда к пораженной площади. Но так как в большей части продолговатых снарядов более, чем половина продольной оси дблается радиусом вращения, то уже а priori можно себя представить, как ужасны могут быть раны, нанесенные продолговатыми снарядами. И действительно неминуемым последствием ранения такими пулями является раздробление и разбрасывание в стороны костей и полное разможение мягких тканей. Свойство мишени, как мы упоминали выше, также имеет громадное влияние на характер ранения. Так эффект будет различен, если в одном случае снаряд проникнет через однородную ткань, а в другом — через разнородную; в одном случае непосредственно через кости, а в другом — через кости, покрытые мышцами и кожей; а если снаряду приходится преодолевать полости, то не все равно, пусты они или наполнены. Форма и свойство пораженных частей тела видоизменяет действие снаряда не только во входном отверстии, но продолжает его и далее, т. е., чем глубже проникает снаряд, тем более усиливается его стремление к неправильным движениям. Когда снаряд попадает, например, в полость или мягкую часть, которая облегчают отклонения или по крайней мере им не препятствуют, то он весьма легко поддается изменению (от удара и против удара) направлению полета.

Действие снаряда на черепную коробку может быть так сильно, что ствипи не выдерживают и разрываются; это случается именно тогда, когда пуля, пробив переднюю ствипку черепа, начинает вращаться вокруг кратчайшей оси. Вот почему зачастую входное отверстие соответствует калибру снаряда, а выходное представляет громадное разрушение. Подобное же действие будет и на больших трубчатых костях. Наконец, очевидно, что вследствие неправильных движений продолговатых

снарядов пулевой канал не может быть также чисть, как при круглых пулях.

Нодоворскій⁴³⁾ о неправильном вращении говорит слбдующе: «В поврежденной пуле центр ея тяжести измбняется мбсто своего положения, слбдуяательно и ось, и плоскость вращения тоже измбняются. Повредившись известным образом в одном слои мишени и вращаясь вследствие этого, положим, в горизонтальной плоскости, пуля в слбдующем слое может претерпеть новую метаморфозу в своей форме и таким образом вращаться в вертикальной плоскости. Очень естественно, что каналы в обоих случаях не будут похожи друг на друга. Кроме того, разбившаяся пуля очень неровная, угловатая, очень часто с отрезками, более или менее длинными. Все эти неровности и отрезки при вращательном действии пули будут действовать каждый по своему. Пуля будет рвать мякоть мишени, если она мягкая, ломать, если она хрупкая. Отсюда весьма большое увеличение размеров пулевого канала в сравнении с прежним. При отравлении шипов или отрезков, пуля получает новый вид, и центр тяжести, плоскость вращения, величина пули — все измбнится, получится новый канал с новыми размерами. Дойдя до последнего слоя, такая пуля, как безформенное тбло, выверт, выломает часть последнего слоя мишени, если он твердь, хрупкоь, или разорвет клапанчикамь край мягкого слоя.

Наконец, пуля может быть повреждена во время приготовления; в ней могут быть трещины. Эти пули, выдержав действие центроббжной силы, во время перелета через воздушную среду, могут лопнуть в мякоти мишени, в последний канал получится сложный, вбвистый, сквозной или с паузами. Таково происхождение неправильных пулевых каналов в сложных мишенях.

Бекк⁴⁵⁾ показывает, что неправильное вращательное движение пули может причинить сильнейший вред. Нарушение правильности ротагорного движения снаряда во время полета происходит или от недостатков оружия, или самого снаряда, который производит тогда невбрные движения, качается, перевертывается, переббщает свой центр тяжести и т. д. Это особенно часто встречается на войне, гдь, для происхождения неправильного полета и вращения, прибавляется еще одно условие, именно частое риконстрирование снаряда, т. е. когда снаряд, прежде

чѣмъ попасть въ предназначенную цѣль, преодолеваетъ другіе предметы или касается ихъ.

Однако неправильный полетъ снаряда удасть видѣть и на подгонѣ, и не только при выстрѣлахъ съ дальняго расстоянія, но и при близкихъ. Несомнѣнно, что при наступившемъ нарушеніи нормальнаго вращенія пробивная сила должна ослабѣть скорѣе; не смотря на это, въ снарядѣ очень часто сохраняется еще настолько энергіи, что онъ производитъ распространенныя разрушенія въ человѣческомъ тѣлѣ. Кто на полѣ сраженія ступировалъ со вниманіемъ дѣйствіе снаряда,—говоритъ *Beck*,—исподвергалъ тщательному освидѣтельствуванію различныя раненія, тотъ несомнѣнно встрѣчалъ нѣкоторыя поврежденія, происхождение которыхъ онъ долженъ былъ объяснить только неправильнымъ вращеніемъ и кувирканіемъ снаряда, а потому и этотъ факторъ не долженъ быть оставленъ безъ вниманія.

Habart и *Bruno* о неправильномъ вращеніи умалчиваютъ.

Reger ⁶²⁾ значеніе неправильнаго вращенія пули сводитъ къ нулю.

Основываясь на словахъ *Major'a Habrecht'a*, онъ считаетъ правильное ротаторное движеніе пули за явленіе исключительное, зависящее отъ недоброкачественности пули, патрона, неточности наръзовъ, а также отъ плохого пороха. Кроме того, неправильность полета и кувирканіе пули происходятъ въ тѣхъ случаяхъ, когда она до мишени ударяется о землю или о другіе предметы, другими словами, всѣ рикошетирующие пули летятъ крайне неправильно. Далѣе онъ говоритъ, что кувирканіе правильно вращающагося и летящаго снаряда при встрѣчѣ съ тѣломъ человѣка мыслимо только при угасающей живой силѣ, т. е. при выстрѣлѣ съ громаднаго отдаленія, когда при встрѣчѣ съ препятствіемъ задній конецъ пули получаетъ перевѣсъ надъ переднею частью (задняя часть еще движется въ то время, когда передняя уже прекратила свое движеніе), и вслѣдствіе этого происходитъ паденіе снаряда навзничъ. Нельзя принять, однако,—говоритъ *Reger*,—что такого рода ударъ произведетъ болѣе сильное дѣйствіе на мишень, чѣмъ правильный, ибо при кувирканіи снаряда онъ попадаетъ въ тѣло только съ частью живой силы и притомъ при крайне неблагоприятной формѣ для преодоленія препятствія. Въ заключеніе *Reger*, допуская даже что правильное и неправильное вращеніе пули можетъ дѣйствовать на ткани тѣла при своемъ прохожденіи, гово-

рить, что дѣйствіе этой вращательной силы обнаруживается во всякомъ случаѣ только въ кругѣ или центробѣжномъ направленіи и никогда не можетъ произойти давленія во всѣ стороны, въ послѣднемъ или радіальномъ направленіи къ полету снаряда.

Вслѣдствіе вышеназложеннаго *Reger* не соглашается со взглядами *Bergmann'a* ⁶⁴⁾, ⁶⁵⁾ въ объясненіи разрывнаго дѣйствія пули на черепкахъ. Какъ извѣстно *Bergmann* ⁶⁶⁾ объясняетъ это явленіе выстрѣлами въ тангенціальномъ направленіи, причемъ происходитъ кувирканіе снаряда. Такое заключеніе *Bergmann* выводитъ на основаніи препаратовъ своей коллекціи изъ послѣдней русско-турецкой кампаніи. Надо замѣтить, что и до сихъ поръ *Bergmann* ⁶⁷⁾ придаетъ важное значеніе ротаторному движенію пули. Такъ, въ своихъ лекціяхъ военно-полевой хирургіи, читанныхъ въ 1887 году онъ между прочимъ говоритъ слѣдующее: «Интересно замѣтить, что относительно часто можно видѣть измѣненіе на основаніи пули при почти неизмѣненной верхушкѣ».

Показавъ слушателямъ пулю Мартини-Шобди, извѣченную имъ изъ раненаго во время нашей турецкой кампаніи 1877—1878 гг. *Bergmann* продолжаетъ: «Такіе объекты показываютъ, что полетъ даннаго снаряда былъ неправильный и потому послѣдній ударилъ въ цѣль основаніемъ или боковой поверхностью».

Пироговъ ¹⁴⁾ еще въ своемъ сочиненіи «Начала общей военно-полевой хирургіи», пишетъ: «Летять-ли коническая пуля всегда верхушкою впередъ, этого я не знаю навѣрное; знаю только, что она не всегда бьетъ верхушкою, а часто бокомъ и даже основаніемъ».

Послѣ нашей Турецкой кампаніи, онъ говоритъ уже болѣе опредѣленно («Военно-Врачебное Дѣло») ¹⁶⁾. «Самыя скверныя раны наносятся тѣми коническими пулями, когда ударяютъ въ тѣло не верхушкою, а всѣмъ бокомъ, поворотившись при ударѣ около своей поперечной оси; еще хуже, когда такимъ образомъ повороченная пуля ударяетъ въ кость и, вышибъ изъ нея кусокъ, вылетитъ вмѣстѣ съ нимъ, или застрянетъ въ выходномъ отверстіи. Можно себѣ представить, какъ велика, какъ разорвана и ушиблена тогда рана, какъ разможены и кости, и мягкія, окружающія кость, части».

Морозовъ ²³⁾, касаясь пули, уже ослабившихъ утверждать, что воронка въ огнестрѣльныхъ ранахъ образуется вслѣдствіе того, что снарядъ при углубленіи своемъ въ поражаемый предметъ,

встрѣчает огромное сопротивление, которое быстро производит вращение и опрокидывает снарядъ.

*Штейнберг*²³⁾ относительно неправильнаго вращенія заявляетъ, что нельзя абсолютно отрицать значенія этого фактора, потому, что существуютъ нѣкоторые крайне рѣдкіе исключительные случаи, которые и могутъ быть объяснены девиацией и запрокидываніемъ пули. Такова напримѣръ, историческая рана *Гарибальди* или интересный препаратъ, демонстрированный проф. *Морозовымъ* на первомъ съѣздѣ русскихъ врачей имени *П. И. Щиркова*.

Вполнѣ отрицать, слѣдовательно, значенія этого агента нельзя, но точно также нельзя приписывать ему какое бы то ни было болѣе широкое значеніе, такъ какъ считается съ нимъ приходится только въ исключительныхъ случаяхъ.

Delorme^{22, 23)}, отмѣчаетъ только девиацию пули и мало обращаетъ вниманія на неправильное вращеніе; такъ онъ говоритъ: «Если пуля оживлена относительно небольшою скоростью, то при этомъ долженъ быть принятъ въ расчетъ новый агентъ—девиация (склоненіе) пули. Чѣмъ слабѣ поступательная скорость пули, тѣмъ рѣзче сказывается вращательная сила ея, а такъ какъ, именно она-то и удерживаетъ пулю на линіи траекторіи полета, то, при ослабленіи силы вращенія пуля даетъ склоненіе, и сѣченіе канала, перпендикулярное направленію поступательнаго движенія пули, увеличивается по мѣрѣ увеличенія ея склоненія; такъ что девиация пули играетъ значительную роль въ механизмѣ разрушительнаго дѣйствія ихъ».

Наконецъ проф. *Павловъ*^{23, 24)}, въ своей брошюрѣ трактуетъ о кувирканіи пули, какъ о фактѣ установленномъ. «Въ районѣ отъ 1500—2000 метровъ пули не могутъ уже сохранять правильности полета при ударѣ о болѣе плотныя тѣла, но обладаютъ еще большимъ запасомъ живой силы, поэтому и раненія преимущественно не имѣютъ правильной каналообразной формы». Такъ говоритъ проф. *Павловъ*, а въ другомъ мѣстѣ продолжаетъ слѣдующее: «Оболочечная пуля, пронизавъ правильно до 8 рядовъ доймовыхъ досокъ, начинаеть кувиркаться, но можетъ пробить еще нѣсколько досокъ».

Стрѣляя по мячикамъ, наполненнымъ водою, проф. *Павловъ* объясняетъ, что надрывы у входнаго и выходнаго отверстія (отъ оболочечной 8 м. пули и отъ пули Бердана, одѣтой оболочкой), могутъ быть вызываемы неправильностью движенія пули въ водной средѣ.

Стрѣляя по водопроводной чугунной трубѣ, наполненной водою прикрытой съ обѣихъ сторонъ картономъ, проф. *Павловъ* говоритъ что вырываніе куска изъ задняго картона происходитъ то въ видѣ болѣе или менѣе правильнаго круга, то въ формѣ эллипса, что зависитъ отъ вліянія кувиркающей въ водѣ пули.

Такимъ образомъ и здѣсь, какъ и въ главѣ о правильномъ вращеніи, мы можемъ раздѣлить мнѣнія авторовъ на нѣсколько группъ; 1, *Vogel*, первый тщательно изучившій неправильное ротаторное движеніе пули, возвелъ этотъ факторъ въ дѣяую теорію, которую старался объяснить всѣмъ разрывнымъ раненіемъ тѣла. 2, *Beck Bergmann*, *Delorme*, *Пироговъ* и *Новодворскій* говорятъ о неправильномъ вращеніи, какъ о весьма важномъ агентѣ въ дѣлѣ произведенія разрывныхъ раненій. Въ 3-й группѣ можно отнести *Reger*^а *Морозова* и *Штейнберга*, полагающихъ, что неправильное вращеніе и запрокидываніе пули происходятъ только на дальнихъ дистанціяхъ, а во всѣхъ остальныхъ случаяхъ составляютъ исключительное и крайне рѣдкое явленіе. Наконецъ, въ 4-й группѣ мы должны поставить проф. *Павлова* и *Боброва*. Оба они говорятъ о перекувирываніи пули, какъ о часто наблюдаемомъ фактѣ, не придавая ему особеннаго значенія.

Чтобы избѣгнуть повторенія, я воздержусь здѣсь отъ своего мнѣнія, такъ какъ придется еще возвращаться къ этому крайне важному и интересному явленію въ послѣдующемъ изложеніи; не могу не сказать однако, что неправильность полета пули даже оболочечной, при прохожденіи черезъ ткани животнаго тѣла, я, на основаніи своихъ наблюденій не могу считать явленіемъ исключительнымъ (какъ это думаютъ *Reger*, *Штейнберг*), а потому при разборѣ причинъ разрывныхъ раненій, съ этимъ факторомъ нужно очень и очень считаться.

Теорія плавленія.

Перейдемъ теперь къ теоріи плавленія и постараемся разобратъ ее возможно подробно, ибо до самаго послѣдняго времени она занимаетъ видное мѣсто въ ряду факторовъ, хорошо уясняющихъ разрывной характеръ ранъ.

Fisher^{22, 23)}, говоритъ: пуля, ударяясь въ кость, измѣняетъ свою форму вслѣдствіе того, что она нагрѣвается, и уменьшается сила сдѣвленія ея частицъ; нагрѣваніе ея происходитъ отъ дѣйствія воспламененнаго пороха, отъ тренія въ стволѣ ружья, тренія

въ воздухѣ и наконецъ отъ внезапнаго прекращенія, или по крайней мѣрѣ уменьшенія движенія, причѣмъ движущая сила переходитъ въ теплоту; послѣднее обстоятельство подтверждено опытами *Tyndall'a*, *Hagenbach'a* и *Mühlhäuser'a*.

Mühlhäuser и *Hagenbach* ⁵⁹⁾, стрѣляя въ желѣзную доску, т. е. непреодолимое препятствіе, получали расплавленіе пули.

Socin ⁴¹⁾, признавая вполнѣ возможность нагрѣванія пули при встрѣчѣ съ костью и видя въ этомъ причину измѣненія формы пули, высказываетъ предположеніе, что черноватый стружъ у входнаго отверстія раны можетъ означать и ожогу, и отличить здѣсь ожогу отъ ушиба было-бы чрезвычайно трудно. Стрѣляя въ желѣзную доску свинцовыми пулями на разстояніи 100 метровъ, онъ получалъ на доскѣ вокругъ мѣста удара пули брызги расплавленнаго свинца, расположенныя въ формѣ лучей; эти частицы были еще горячими, причѣмъ пуля въ 40 грам. терала каждый разъ около 27 грам., а пуля въ 20,4 грам. терала 17,5 гр. На основаніи этихъ опытовъ и принимая въ соображеніе законъ эквивалентности механической силы и теплоты, по которому теплота непрерывно переходитъ въ работу, а работа въ теплоту, *Socin* приходитъ къ заключенію, что пуля при встрѣчѣ препятствія, вслѣдствіе перехода живой силы въ теплоту, должна расплавляться. Въ тѣлѣ человѣка, однако, пуля не можетъ расплавиться, а только нагрѣвается, такъ какъ прежде чѣмъ встрѣтить сильнѣйшее противодѣйствіе кости, она проходитъ черезъ платье, кожу, фасціи, мышцы и т. п., теряетъ здѣсь извѣстную долю своей силы и отдаетъ развившуюся часть теплоты окружающимъ тканямъ; другими словами, пуля приходитъ въ покой постепенно, такъ что, когда она задержится костью, количество развившейся теплоты будетъ недостаточно для расплавленія свинца.

Однако, если пуля встрѣчаетъ препятствіе въ видѣ не очень твердаго тѣла, то все-таки она настолько нагрѣвается, что легко мѣняетъ свою форму. *Socin* бралъ желудокъ животнаго, наливалъ въ него немного жидкости, обертывалъ сверху въ нѣсколько слоевъ бычачью кожу и въ эту дѣль стрѣлялъ. Всѣ пули застряли въ глубинѣ. Оказалось, что форма тѣхъ и другихъ пуль (малыхъ— 2 и 3 большихъ) значительно измѣнилась: передній конецъ приплюснутъ и завороченъ назадъ, въ формѣ гриба.

Busch ⁴²⁾, стрѣляя по конечностямъ человѣческаго тѣла, развѣшаннымъ на глиняныхъ стѣнкахъ, находилъ стѣнки воронки въ глиниѣ усѣянными мелкими осколками кости, капельками жира,

крови и большимъ количествомъ маленькихъ, застывшихъ кусочковъ свинца, судя по формѣ которыхъ можно думать, что они были въ расплавленномъ состояніи; *Busch* ⁴²⁾ находилъ также пули и ихъ осколки, а также и глину, теплыми. Слѣдовательно,— говорить объ, — пуля, встрѣтивши препятствіе въ кости такъ нагрѣлась, что нѣкоторая часть ея расплавилась. Расплавленные капельки, находясь въ моментъ ихъ возникновенія въ сплошномъ поступательномъ движеніи, проиши черезъ толщу ноги, какъ мелкая дробь, разрывая ткани; ихъ разрушительная сила зависитъ прямо отъ очень большой скорости движенія, которую они приобрѣли въ то время, когда составляла часть дѣлой пули. По мнѣнію *Busch'a*, возможность расплавленія свинца вполнѣ доказана опытами *Hagenbach'a* и *Socin'a*; въ его же опытахъ, кромѣ самой формы маленькихъ капель свинца, это доказывается тѣмъ, что, при немедленномъ извлеченіи изъ глины большихъ кусковъ свинца, они бываютъ еще теплы; далѣе, что у жирныхъ субъектовъ, по нанесеніи ранъ, изъ канала каплетъ жиръ, сдѣлавшійся жидкимъ. Это подтверждаютъ *Müller* и *Peltzer* ⁶¹⁾.

Такии образцы, пуля на близкомъ разстояніи, отчасти вслѣдствіе большой механической силы, съ которою она ударяетъ въ кость, а больше вслѣдствіе расплавленія свинца, дѣлится на мелкіе кусочки, которые, разсыпаясь потомъ на подобіе дробнаго заряда, въ формѣ большого конуса, производятъ обширныя поврежденія; потому-то выходное отверстіе и бываетъ очень велико.

Wahl ⁵⁸⁾ говоритъ слѣдующее (и съ этимъ соглашаются *Bodnyski*, а также *Küster* ⁶⁰⁾, *Vogel* ⁶²⁾, *Hirschfeld* ⁶³⁾ и *Peltzer* ⁶¹⁾): при встрѣчѣ непреодолимаго препятствія живая сила переходитъ въ теплоту, а въ случаѣ внезапнаго, полнаго прекращенія живой силы, пуля можетъ не только нагрѣться, но даже расплавиться; все зависитъ отъ количества развившейся теплоты, которое, въ свою очередь, зависитъ отъ количества живой силы и находится въ прямомъ отношеніи къ скорости пули. Пуля можетъ расплавиться только тогда, когда она имѣетъ скорость около 400 метровъ и встрѣчаетъ внезапное, вполнѣ непреодолимое препятствіе, какъ напримѣръ желѣзную доску.

Въ тѣлѣ человѣка расплавленіе немислимо, потому что ткани прострѣливаются насквозь или же скоростно снарада не вдругъ прекращается, а мало-по-малу по мѣрѣ проникаетъ въ глубь; здѣсь пуля измѣняетъ только форму.

Гарбатиль ¹²⁾ отрицаетъ возможность плавленія пули въ тѣлѣ

человѣка; а маленькія частички свинца, находимыя въ каналѣ раны, разсматриваетъ, какъ слѣдствіе механическаго вліанія удара снаряда въ кость.

Kister ⁶⁰) говоритъ: пуля нагревается при ударѣ съ большою силою въ твердое тѣло; сдѣланіе частицы ея уменьшается, вслѣдствіе чего она механически раздѣляется, оставая на стѣнках канала маленькія частички, а сама, раздѣлившись иногда на нѣсколько большихъ кусковъ, выходитъ изъ раны вмѣстѣ съ осколками, но расплавиться пуля не можетъ. Опытъ *Hagenbach'a*, доказывающій будто-бы возможность расплавленія пули при ударѣ въ желѣзную доску, возмозгутъ довольно наглядно опытомъ *Schädel'a*, который передъ доскою вѣшалъ мѣшокъ съ порохомъ; и еслибы свинецъ былъ въ расплавленномъ состояніи, то частички его, попавши въ порохъ, привели бы вѣшечку.

Richter ⁶¹ и ⁶²), разбирая вопросъ объ условіяхъ нагреванія и расплавленія пули, указываетъ на 4 причины для нагреванія: 1) Соприкосновеніе пули съ воспламенимымъ порохомъ (300°). 2) Трение о стѣнки ствола. Точно вычислить вліаніе этихъ двухъ моментовъ трудно. *Hagenbach* полагаетъ, что пуля Шасспо при вылетѣ изъ дула нагрѣта до 100°, а *Bodynski*, что даже до 300°. 3) Трение въ атмосферномъ воздухѣ, и 4) Болеѣ или мене внезапное прекращеніе движенія. Незбѣжное вліаніе послѣдняго момента вполне доказано, и въ физикѣ опредѣленъ законъ, что развитіе теплоты при внезапной остановкѣ движенія прямо пропорціонально квадрату скорости пули, т. е. при двойной скорости пули вчетверо больше развивается теплоты, при тройной — въ 9 разъ и т. д.

Переходъ движенія въ теплоту есть самая главная причина нагреванія пули, и живая сила послѣдней вся превращается въ теплоту, когда для нея нѣтъ другой механической работы, и чѣмъ больше будетъ другой работы, тѣмъ меньше будетъ нагреваніе пули.

Пуля, встрѣчая не полное препятствіе, встрѣчая такое тѣло, которому можетъ сообщить движеніе, составляющее часть двигающей силы пули, не въ состояніи нагрѣться до точки полного плавленія. Въ тѣлѣ человѣка нагреваніе пули можетъ дойти только до плавленія небольшой ея части, и то рѣдко, но иначе, какъ при встрѣчѣ на близкомъ разстояніи. Доходитъ или нѣтъ нагреваніе пули до точки плавленія, но во всякомъ случаѣ при ударѣ въ кость, пуля нагревается до такой высокой температуры, что она

должна была-бы, кажется, причинять ожогъ тканей, между тѣмъ ожога не бываетъ.

Объясняется это тѣмъ, что прикосновеніе пули къ тканямъ слишкомъ кратковременно: быстрота полета не допускаетъ возможности дѣйствія теплоты до ожоги; если можно перенести пальецъ черезъ огонь и не обжечься, то какъ-же можетъ произойти ожога, когда здѣсь скорость еще больше, а температура ниже. Еслибы и могла быть ожога, то только при застряваніи пули, но застряваніе происходитъ или отъ слабости пули, слѣдовательно, когда въ ней мало живой силы, могущей перейти въ теплоту, или же пуля задерживается при раздробленіи кости, при прониканіи чрезъ фасцію, сухожиліе, слѣдовательно, когда она должна затратить значительную долю живой силы на механическую работу. Кромѣ того, въ моментъ раненія кровь, изливаясь тотчасъ въ рану, мѣшаетъ образованію струпа, а не имѣя струпа, нельзя судить, есть или нѣтъ ожога.

Боброев ⁶³) своими опытами стрѣльбы изъ ружья Кренка, на разстояніи 20 шаговъ и изъ Бердана на 30 шагахъ подтверждаетъ возможность расплавленія пули при встрѣчѣ трудно или вполне непреодолимаго препятствія, во время полета съ большою скоростью.

При встрѣчѣ съ костью, пуля нагревается и довольно сильно, но плавленія не бываетъ совсѣмъ, или-же если и бываетъ, то въ самыхъ ничтожныхъ размѣрахъ, такъ что оно не можетъ имѣть существеннаго вліанія на свойство поврежденія кости.

Melsens ⁶⁴) считаетъ невозможнымъ расплавленіе пули внутри человѣческаго тѣла, такъ какъ, лоя осколки пули, прошедшей черезъ лошадиную кость, въ дерево, толщѣ бумаги и книги, не получали и слѣда ожога; а осколки пули оказывались чуть теплыми, безъ малѣйшихъ признаковъ плавленія.

Повторяя эти-же опыты съ пулею изъ лигатуры *d'Arcet*, точка плаванія которой 95° С., онъ также не получилъ растапливанія, несмотря на то, что при этихъ условіяхъ, еслибы живая сила пули перешла въ теплоту, она достигла-бы до 385° С., т. е. на 290° С. больше, чѣмъ нужно для плавленія пули. Подобные опыты произведены проф. Морозовымъ, съ одинаковымъ результатомъ со сплавомъ *Wood'a*.

Beck ⁶⁵ и ⁶⁶) доказываетъ, что струпу есть слѣдствіе не ожога, а ушиба. Еслибы пуля, проходя черезъ ткани, дѣйствительно нагрѣвалась, то въ концѣ канала признаки ожога и струпа были-бы

всего загибѣе. Между тѣмъ этого нѣтъ въ дѣйствительности и струпу въ входнаго отверстия обыкновенно больше. Еслибы данное воззрѣніе было вѣрно, то на мѣстѣ, гдѣ пуля сплюсчивается и останавливается, т. е. тамъ, гдѣ должна болѣе всего нагрѣться были-бы признаки дѣйствія расплавленнаго свинца. Напротивъ, при извлеченіи засѣвшей и сплюсченной пули, часто не находимъ никакого слѣда воспаления или ожога; пуля лежитъ лишь въ раздвинутыхъ тканяхъ. Еслибы свинецъ расплавился, пуля не могла бы пройти чрезъ кость, не измѣнивъ значительно формы.

Kocher ⁶¹⁾ категорически утверждаетъ, что при выстрѣлахъ по желѣзнымъ и каменнымъ плитамъ, пуля накаливается и даже плавится (*Bodynski*). Но этимъ вовсе не доказывается, что плавление происходитъ въ человѣческомъ тѣлѣ. Чтобы доказать это послѣднее, требуется иной путь исслѣдованія, путь, по которому пошелъ *Busch*. Разбивая снаряды, нагрѣтые до различной температуры, желѣзнымъ молотомъ (*Eisenbirne*), *Busch* пришелъ къ заключенію, что отскакиваніе маленькихъ частичекъ начинается только при накалываніи пули до точки плавленія.

Опыты *Busch*'а грѣшатъ лишь однимъ, что температура точно не измѣрялась, а отбивалась только приблизительно, а потому *Kocher* предпринялъ повтореніе этихъ опытовъ, но при болѣе правильной постановкѣ, а именно пули разогрѣвались въ маслѣ, температура котораго прямо опредѣлялась термометромъ. Разогрѣвая до желаемой степени пулю, быстро переносилась на наковальню, причемъ правильно устанавливалась; вслѣдъ затѣмъ на нее падалъ желѣзный молотъ съ высоты 2,24 м., вѣсомъ въ 2,930 граммъ. Живая сила, съ которой молотъ падалъ на снарядъ вычислена была проф. *Forscher*'омъ въ 6,5632 виллограммометровъ. Эти опыты выясняютъ, что накаленный снарядъ, при одинаковыхъ условіяхъ, претерпѣваетъ болѣе сильную деформацию, чѣмъ холодный; если холодный снарядъ расплюсчивается молотомъ на половину, то нагрѣтый до 200° темер.—на $\frac{3}{4}$. Кроме того оказалось, что до повышенія температуры до точки плавленія отъ пули зачастую не отскакиваетъ ни кусочка свинца, что узнавалось взвѣшиваньемъ. Совершенно иной результатъ получался, если накалываніе заходило за точку плавленія,—тогда молотъ падалъ на наковальню со звономъ, какъ будто-бы ничего на ней не находилось, и въ этомъ случаѣ всѣ частички свинца разбрызгивались на 3—4 метра въ окружности. Стрѣляя по костямъ снарядами изъ твердаго и мягкаго свинца, а также изъ металла

Rosé и взвѣшивая затѣмъ пулю, *Kocher* получилъ рядомъ съ деформацией ихъ и убыль въ вѣсѣ. Это обстоятельство вселило въ немъ убѣжденіе, что накалываніе свинцоваго снаряда до плавленія въ дѣйствительности происходитъ при встрѣчѣ съ человѣскимъ тѣломъ. Въ магкихъ тканяхъ плавленія не происходитъ никогда, даже въ пулѣ, приготовленной изъ металла *Rosé*. Формулируя свое мнѣніе, онъ говоритъ, что плавленіе пули происходитъ только при встрѣчѣ съ костями животнаго тѣла, причемъ расплавляется весьма незначительная часть пули, главнымъ образомъ ея носикъ, въ которомъ часто бывають вкраплены осколки кости.

Заявленіе *Busch*'а, что онъ получилъ плавленіе снаряда и при ударѣ въ мягкія ткани, *Kocher* считаетъ невѣрнымъ и зависящимъ отъ того, что *Busch* перехватывалъ пули въ гилу или же въ мѣшокъ съ палкой, по совѣту полковника *Gressly*.

Kocher ⁶²⁾ говоритъ, что расплавленный свинецъ хотя и разбрасывается въ сторону, но не имѣетъ значительной силы; кроме того, его такъ мало ($\frac{3}{4}$ грам.), что онъ не имѣетъ въ общемъ значенія въ смыслѣ увеличенія разрушающаго дѣйствія пули. Отскакиваніе частичекъ отъ снаряда происходитъ чисто механическимъ путемъ. Накалываніе и плавленіе снаряда, равно какъ и деформация могутъ, однако, способствовать этому нарушенію сцепленія.

Послѣ того, какъ *Kocher* выступилъ явнымъ защитникомъ теоріи плавленія пуль въ человѣческомъ тѣлѣ, число писателей о плавленіи снаряда, какъ причины деформации и отскакиванія частичекъ, значительно увеличилось. Между ними можно назвать: *Пурцова*, *Billroth*'а, *Richter*'а, *von Bergmann*'а, *Schlott*'а и *Fischer*'а ⁶³⁾. Послѣдній говоритъ: «опытъ и клинически наблюденія доказываютъ, что снарядъ, одаренный громадной живой силой ружья, при прониканіи даже относительно малаго препятствія, развиваетъ столько тепла, что свинецъ плавится; болѣе слабый снарядъ требуетъ болѣе значительнаго препятствія для развитія одинаковаго количества теплоты. *Billroth* въ «*Berliner Klinische Wochenschrift*», 1870 г., № 51, ст. 611, пишетъ: «пули были часто находимы самыхъ разнообразныхъ формъ разорванными на мелкія отдѣльныя частички, такъ что по нимъ очень трудно было судить о первоначальной формѣ, и допуская мысль, что лежанія на кости свинецъ, былъ по всей вѣроятности мягкимъ, полурасплавленнымъ, тѣмъ не менѣе, ни на одномъ изъ извлеченныхъ осколочковъ пули не находилось мѣста похожаго, на расплавленный металл».

*Цирогов*¹⁶⁾ говорить: «сдѣланные въ последнее время опыты показали, что и при стрѣльбѣ въ мягкія части и полые органы, наполненные жидкостью, пули обнаруживаютъ признаки развитія теплоты; ихъ находятъ измѣненными въ формѣ (расширенными) и расплавленными на кончикѣ».

*Коломнинъ*²¹⁾ въ общемъ медицинскомъ очеркѣ сербо-турецкой войны 1876—1872 г., выпускъ I, пишетъ: «Въ последнее время стали говорить о мелкихъ частичкахъ свинца, вкрапленныхъ иногда близъ пулевого входа, что доказывало-бы высокую температуру пули въ тотъ моментъ, когда она наноситъ рану. Никогда не видѣлъ я ничего подобнаго; но причудливыя формы пули, извлекаемыхъ при огнестрѣльныхъ переломахъ, еще въ Сербіи навелъ меня на мысль о томъ, не дѣлается-ли свинецъ мягче, и потому способнѣе мѣнять свою форму, вслѣдствіе того, что на поверхности слои пули нагреваются отъ тренія при ея быстромъ полетѣ и отъ удара о твердое тѣло. При ударѣ пули о твердое тѣло часть силы тратится на преодолѣніе сопротивленія, другая часть, конечно, переходитъ въ электричество и теплоту; но весьма неубойно, чтобы большая мягкость свинца зависѣла отъ незначительнаго количества тепла, развивающагося при такомъ переходѣ силы. Не измѣняется-ли молекулярное строеніе свинца подъ вліяніемъ силы удара, точно также, какъ при такихъ условіяхъ измѣняется строеніе льда».

*Reger*²²⁾, работая надъ разрѣшеніемъ того же вопроса, замѣтилъ, во-первыхъ, что осколки свинца, помятые въ опилкахъ и маслѣ, а также поднятые съ земли, мѣнявъ въ общемъ почти всегда видъ изрубленнаго свинца и были слоистаго строенія. Пули, стрѣляныя въ металлическія жестяныя, представляли нѣсколько иной видъ. На передней своей поверхности онѣ не имѣли желобчатости и слоистаго строенія, но были болѣе гладки и слегка волнисты. *Reger* никогда не могъ констатировать при прохожденіи пули высыхания опилокъ.

Свинцовые снаряды, попадая въ дерево, никогда не давали ни малѣйшаго слѣда ожога.

При стрѣльбѣ же стальной пулей въ акацію и дубъ получился сильный ожогъ и даже обугливаніе дерева, причемъ intactный снарядъ найденъ засѣвшимъ въ глубинѣ.

При стрѣльбѣ мѣдной пулею, термическія явленія въ деревѣ были также ясны, но слабѣе, снарядъ деформированъ немого.

Затѣмъ *Reger* повторялъ опыты *Hagenbach'a*, продѣланные также

Socin'омъ, *Busch'емъ*, *Bodynski*, *Wahl'емъ*, *Kuster'омъ* и *Kocher'омъ*. Онъ стрѣлялъ по желѣзнымъ плитамъ на 100 шаговъ разстояніемъ матеріаломъ для ловли продуктовъ и пули служили динное байковое одѣло и толченое масло. Замѣчательно, что никогда не наблюдалось обугливанія волосовъ, что неизменно должно было случиться, если бы отскакивавшие кусочки свинца были расплавлены. Между тѣмъ было констатировано, что этими кусочками была присуща значительная сила, ибо нѣкоторые изъ нихъ проникли глубоко черезъ нѣсколько слоевъ одѣла, безъ всякаго слѣда ожога. На-ощупъ эти частички тоже не представлялись накаленными.

Осколки, помятые въ масло, дали маленькія огнестрѣльные каналы, въ самомъ концѣ котораго они и находились; вокругъ нихъ слѣды растапливанія масла.

Такъ какъ *Busch*²³⁾ утверждалъ, что плавленіе свинца получается только при очень близкихъ выстрѣлахъ (15 шаговъ), то *Reger* предпринялъ опыты на 12-ти шагахъ, причемъ для перехвата отскакивающихъ частичекъ пользовался байковымъ одѣломъ, раскинутымъ между нимъ и рамою. Дѣйствительно, при этихъ опытахъ онъ пришелъ къ совершенно иному результату, относительно температуры отлетающихъ осколковъ: во-первыхъ, они были горячи на-ощупъ, а во-вторыхъ, въ соответственныхъ мѣстахъ шерсть была слегка окрашена въ голубоватый цвѣтъ.

Для того, чтобы узнать степень повышенія температуры, по-влекшей за собой такое окрашиваніе, *Reger* пользовался методомъ *Beck'a*, дѣлая сравнительные опыты съ погруженіемъ небольшихъ байковыхъ кусочковъ въ различную стѣнку нагрѣтую ртуть. Каждый кусочекъ оставался въ ней до повышенія на 10 слѣдующихъ градусовъ. Кусочки клялись въ рядѣ: 10°, 20°, 30° и т. д. до 260°, когда наступало наибольшее обугливаніе ткани. Изъ этой таблицы выяснилось, что съ повышеніемъ температуры шерсть теряетъ свою эластичность; при 140° получается легкая окраска, которая до 230° постепенно усиливается, при 240° ведетъ къ обугливанію волосковъ, а при 260° къ обугливанію самой ткани. Такъ какъ въ случаѣ *Reger'a* было болѣе продолжительное воздѣйствіе частичекъ свинца на ткань, то полученную окраску онъ долженъ былъ приравнять 220—280°; но если даже привѣсть самую высшую температуру, то это будетъ равно 270°, т. е. почти на 100° меньше точки плавленія свинца.

Однако, самое незначительное плавленіе свинца, по *Reger'у*,

все-же происходит, что доказывается изслѣдованіемъ свинцовой пыли на папкѣ, растянутой передъ рамой; папка носитъ слѣды ожога, а подъ микроскопомъ ясно замѣтны характеристическіе признаки плавленія частицъ.

Такъ какъ, однако, плавленіе свинца наблюдается только при выстрѣлахъ очень близкихъ, и притомъ, по непреодолимому препятствію, тогда какъ при болѣе отдаленныхъ выстрѣлахъ температура существенно не повышается, то при выстрѣлахъ по чело-вѣческимъ тѣламъ значительное повышение температуры снаряда (также какъ и деформация) можетъ происходить только въ исключительныхъ условіяхъ; именно, когда снарядъ попадаетъ на необязательно твердыя кости; при выстрѣлахъ въ мягкія ткани, плавленіе пули положительно невозможно. Въ происхожденіи деформации, плавленіе не играетъ ни малѣйшей роли. Самый видъ снаряда и его осколки показываетъ, что плавленія не существуетъ. Деформация есть не вторичное, но существенно первичное явленіе.

Живая сила пули переходитъ въ тепло и на образование деформации, а потому недеформированная пуля накаливается сильно.

Очень шатко также, по мнѣнію *Reger'a*, предположеніе о рагораченіи снаряда еще въ дулѣ ружья. Такъ, въ одномъ своемъ опытѣ выстрѣла по дубу, онъ вывелъ непосредственно позади пули, введшей на глубину 23 см. и давшей явленія ожога въ деревѣ, интактный папковый кружокъ, отдѣляющій въ патронѣ порохъ отъ пули; и слѣдовательно, о термическомъ вліяніи пороха на снарядъ не можетъ быть и рѣчи. Рагораченіе ствола тоже не имѣетъ значенія. Голубоватое окрашиваніе входнаго отверстия раны зависитъ отъ вкрапыванія пороховой мажоты. Позднѣйшее буроватое окрашиваніе краевъ происходитъ отъ некроза кожи.

Прижигающее дѣйствіе снаряда на ткани въ огнестрѣльномъ каналѣ, также не возможно, ибо соприкосновеніе пули со стѣнками хода, очень кратковременно; во-вторыхъ, при сквозномъ раненіи этого не можетъ быть уже потому, что даже при прониканіи пули чрезъ дерево, ожога никогда въ этомъ случаѣ не наблюдается; только остановка стального снаряда въ дубѣ вызвала однажды явленія ожога, на мѣстѣ соприкосновенія съ глухимъ концомъ огнестрѣльнаго канала. Въ противобѣст, различными расказами о томъ, что вынимали горячіе снаряды изъ платья и обуви яв-

ляется извѣстный расказъ *Lücke*, какъ солдатъ, стоявшій за стѣною, вдругъ почувствовалъ во рту пулю, которую тотчасъ же выплюнулъ, причемъ *Lücke* не упоминаетъ о томъ, что онъ ожогся.

Расказы объ ожогахъ звѣрей, убитыхъ изъ ружья, невѣрны, ибо отъ ожога волосы были-бы сручены, чего *Reger* ни разу не наблюдалъ.

Радужная окраска пули, считавшаяся прежде продуктомъ плавленія, представляеть, по мнѣнію *Reger'a*, отчасти химическое, (*Beck*) отчасти физическое явленіе (*Busch*).

Beck (*). За время своей военно-хирургической практики, *Beck*'у удалось собрать не одну тысячу деформированныхъ снарядовъ, но ни на одномъ изъ нихъ онъ не замѣчалъ, однако, признаковъ плавленія; шаровидныхъ и каплевидныхъ образований онъ не видѣлъ вообще. На кускахъ свинца, отскокнвшихъ отъ пули и имѣющихъ различную форму и величину (тонкіе, шарообразные, листовидные) *Beck* всегда констатировалъ острые углы, выступы зазубрины и проч. Поверхность пули представляла всегда рѣзко выраженные царапины или волнообразные рисунки. При опытной стрѣлбѣ, пули являли признаки механическаго разрушенія. Микроскопч., тоже (вопреки *Reger*'у), показывалъ отсутствіе плавленія.

Весьма тщательный осмотръ пулевого канала, изъ котораго удалятъ сильно деформированный снарядъ, никогда не давалъ ни явленій ожога, ни струпа.

Темное окрашиваніе краевъ входнаго отверстия, зависить отъ пороховой мажоты, смѣшанной со свинцовою пылью, оставшейся на мѣстѣ, вслѣдствіе механическаго сдиранія съ пули. Снарядъ, смазанный бараньимъ жиромъ и воскомъ, совершенно естественно очищаетъ загрязненный ружейный стволъ отъ пороховыхъ газовъ и не сгорѣвшихъ пороховыхъ зеренъ, а затѣмъ при прониканіи въ тѣло оставляетъ въ тканяхъ все, что къ нему пристало. И дѣйствительно въ пораженныхъ тканяхъ, подъ микроскопомъ, мы отчетливо можемъ распознать пороховыя зерна и составныя части жира, струпа же никогда не наблюдается. Совершенно невѣрно также, что у входнаго отверстия бываютъ опалены волосы; такыя вѣтрѣчаются въ пулевомъ каналѣ не тронутыми и даже не свернутыми. Вата и шерсть тоже не давали явленій ожога; что же касается жира, то онъ не растапливался, а раздвигивался.

Свинцовыя или мѣдно-обочечныя пули, нагрѣтыя искусственно до 130—180° и приложенныя на нѣкоторое время къ мышцамъ вызывали въ нихъ струпу, изъ этого слѣдуетъ, что если бы свин-

довая пуля была накалена до 300° и болѣе, то она даже и при мимолетномъ соприкосновеніи съ тѣломъ должна вызвать стружку и сильнѣйшее болевое ощущение у раненаго, чего на самомъ дѣлѣ не происходитъ.

Нѣсколько разъ приходилось *Beck* у удостовѣряться, какъ при полномъ чащеобработномъ заворачиваніи снаряда, прикрѣпленнаго полоски тонкой бумаги были совсѣмъ не опасены, хотя даже твердая бумага обугливается уже при 270°, а извѣстно, что свинецъ начинаетъ плавиться только при 330°.

Очень часто при выстрѣлѣ по дереву, тончайшія древесныя волокна совершенно обматываютъ пулю, а между тѣмъ не наблюдается ни малѣйшаго признака дѣйствія жара.

Иногда снарядъ заноситъ въ пулевой каналъ часть одежды и получаетъ отъ нея отпечатокъ, что можетъ произойти только механическимъ путемъ, а не термическимъ, такъ какъ иначе одежда обугливалась бы. Тонкое полотно уже при 230° принимаетъ желтоватую окраску при 250 — 270° темнѣетъ, а при 300° обращается въ уголь.

Хотя намъ прекрасно извѣстно, что теплота развивается отъ тренія и движения и что внезапное прекращеніе послѣдняго можетъ перейти въ значительное нагреваніе, но этихъ условий въ человеческомъ тѣлѣ не бываетъ.

Мнѣніе, что снарядъ накаливается въ стволѣ не вѣрно; такъ можно употребить въ качестве снаряда, легко плавящейся матеріалъ, не нанося ему ущерба, какъ напримеръ кусокъ салыной свѣчки, съ другой стороны можно стрѣлять пулей изъ духоваго ружья, съ такой силой, что она при ударѣ деформируется. Если поднять немедленно пулю, пробившую лошадь или другую мишень, то теплота въ ней едва осязима, и никогда не превышаетъ 40—50°; стрѣляя по препятствіямъ, въ 3—4 раза превосходящимъ сопротивленіе человеческого тѣла, т. е. когда снарядъ долженъ работать гораздо энергичнѣе и слѣдовательно болѣе нагреваться, все таки всегда можно было его держать въ рукахъ; температура его равнялась 50—60° на оцѣну техниковъ; t° мѣдной пули всегда была выше, ибо мѣдь хорошей проводникъ тепла.

Lorenz и *Mauser*, стрѣляя по различнымъ препятствіямъ, въ своихъ многочисленныхъ опытахъ, тоже не могли констатировать плавленія пули, и смотрять на обезображиваніе ея, какъ на слѣдствіе механической работы.

Mauser наблюдать нѣсколько разъ полное сплюснваніе сна-

ряда, при выстрѣлѣ въ холодную проточную воду, гдѣ очевидно плавленія не могло произойти. Но для того, чтобы наглядно и точно доказать, что при стрѣлѣбѣ даже по неуступчивой дѣлѣ, не получается плавленія сварада, *Beck* продѣлываетъ слѣдующіе опыты.

Стрѣлба производится *Mauser*овскимъ ружьемъ 11 калибра. Пороховой зарядъ обыкновенный. Разстояние—10 метровъ. Вѣсъ снаряда 25 грам. (При преодолѣваніи препятствія свинцовые и мѣднооболочечные снаряды немного уменьшались въ вѣсѣ). Мишенью служитъ дѣланный сундукъ, имѣвшій деревянныя перегородки и тонкіе желѣзные листы, вслѣдствіе чего представлялъ значительное сопротивленіе снаряду и давалъ возможность скоро его найти. Найденный снарядъ быстро погружался въ особый сосудъ, заключающій въ себѣ 300 грм. ртути; по степени нагреванія этой послѣдней, которая измѣрялась термометромъ, оцѣ судили о температурѣ самаго снаряда.

Промежутки между выстрѣломъ и погруженіемъ снаряда въ ртуть были принимаемъ въ расчетъ. Повышеніе ртути доходило до своего maximum'a въ 2—3 минуты. Замѣчательно, что горячіе снаряды можно было брать въ руки и переносить въ ртуть, не обжигаясь. Такъ какъ *Beck* стрѣлялъ не только свинцовыми снарядами, но и оболочечными изъ мѣди и стали, то имъ обращено было вниманіе, 1, на теплоемкость металловъ; 2, на проводимость тепла.

Теплоемность.	Способность проводить тепло.
Ртуть . . . 0,033	Серебро . . . 100
Свинецъ . . 0,031	Мѣдь 73,6
Мѣдь . . . 0,094	Желѣзо . . . } 12
Желѣзо . . 0,113	Сталь }
	Цинкъ 14
	Свинецъ . . . 8,5

Такимъ образомъ, если возьмемъ 3 снаряда одинаковой величины изъ желѣза, мѣди и свинца, то для нагреванія ихъ до извѣстной температуры для желѣза потребуется въ 4 раза болѣе тепла, а для мѣди въ 3 раза, чѣмъ для свинца. Наоборотъ, мѣдь передаетъ теплоту окруженію въ 9 разъ скорѣе, чѣмъ свинецъ, и въ 6 разъ скорѣе, нежели желѣзо. Вслѣдствіе этого очевидно, что не можетъ быть и рѣчи о дѣйствительной температурѣ снаряда, такъ какъ температура несомнѣнно измѣняется по слоямъ.

Принимая все это въ соображеніе, *Beck*, на основаніи про-

ствях вычислений и контрольных опытов, пришел к твердому заключению, что как свинцовые, так и оболочечные снаряды, преодолевая прелатствие, разогриваются, но что даже при предельных сопротивлениях в 3—4 раза сильнейшего, чем человеческое тело, температура в разрыве свинцового снаряда не превышает 69° , со стальной оболочкой 78° , а с мѣдной оболочкой 110° . Этот факт служит достаточным доказательством, по мнѣнію *Beck'a*, что теорія плавленія снаряда и связанное съ ней объясненіе разрушительнаго дѣйствія современныхъ пузь должна считаться неправильною и ни на чемъ не основанною.

Prof. Bruns ⁷⁷ и ⁴⁰⁾, желая пополнить опыты *Beck'a*, старался измѣрить температуру пули непосредственно послѣ удара ея о прелатствие. Онъ построилъ для этого продолговатый желѣзный ящикъ безъ дна и передней стѣнки. Лицки этотъ ставился имъ на деревянную раму, въ которой двигался другой лицикъ, наполнявшійся различными веществами, съ точно обозначенною точкою плавленія. Передняя стѣнка ящика была сдѣлана изъ тонкой жести, позади которой на извѣстныхъ разстояніяхъ, въ видѣ діафрагмъ, висѣли желѣзныя пластинки, предназначенныя для задерживанія пули, которая, не пробивъ діафрагмы, падала въ вышеупомянутой выдвижной лицикъ. Опыты съ парафиномъ показали, что большіе обломки свинца только въ исключительныхъ случаяхъ достигали температуры въ $130—150^{\circ}$ С., меньшіе же $150, 180, 200^{\circ}$ С., крайніе рѣдко стальные обломки достигали 300° С. (кипѣніе парафина). При опытахъ съ порошкомъ сѣры признаки плавленія наблюдались только въ мельчайшихъ частіахъ свинца, причемъ онѣ достигали до 210° С., а обломки стальной и никелевой оболочекъ— $200—230^{\circ}$.

На основаніи этихъ наблюденій *Bruns*, хоти и вносить поправку въ цифры *Beck'a*, тѣмъ не менѣе не допускаетъ зависимости разрывнаго дѣйствія пули отъ плавленія ихъ, которое не можетъ имѣть мѣста при сопротивленіи, оказываемомъ животными тканями.

Посмотримъ теперь, въ чему же привели насъ наши собственныя наблюденія и опыты. Относительно теоріи ожога и плавленія мы можемъ подтвердить только мнѣніе большинства современныхъ хирурговъ и сказать слѣдующее: ни въ тѣлѣ человѣка, ни въ тѣлѣ домашнихъ животныхъ положительно не встрѣчается условий для сильнаго накалыванія пули, доходящаго даже до плавленія свинца, какъ это думали до послѣдняго времени. На основаніи непреложныхъ доказательствъ въ пользу сильнѣй-

шаго разогриванія недеформирующихся снарядовъ казалось, что новая малокалиберная пуля, могла бы сильно нагрѣться,—однако, и это опровергается. Хотя я и не производилъ специальныхъ опытовъ въ этомъ направленіи, однако, могу отмѣтить слѣдующее:

Темная окраска краевъ у входнаго отверстія огнестрѣльнаго канала зависитъ не отъ ожога, а отъ видѣнія въ толщю кожи воска и сала, смѣшанныхъ съ пороховою мякотью.

Эту характерную темную каемку входнаго отверстія хорошо можно было наблюдать въ моихъ опытахъ на дырчатыхъ прострѣлахъ эпифизовъ костей. Очень хорошо также видѣнъ этотъ ободокъ на кусочкахъ бумаги, которую я употреблялъ для прицѣла, причемъ на нихъ можно было распознать и природу самой окраски. Равномѣрное распределеніе темной окраски есть явленіе чисто механическое, зависящее главнымъ образомъ отъ ротаторнаго движенія снаряда.

Очень внимательно разсматривая огнестрѣльные каналы людей, подвергшихся, вслѣдствіе несчастныхъ случайностей, равенію, и никогда не могъ констатировать признаковъ и явленій, хотя даже слабѣ напоминающихъ ожогъ; кромѣ того, общезвѣстный фактъ малой болѣзненности огнестрѣльныхъ раненій говоритъ самъ за себя. Тщательно препарируя животныхъ, погибшихъ отъ огнестрѣльныхъ ранъ, я могъ только подтвердить все вышесказанное. Нѣсколько разъ я находилъ въ огнестрѣльномъ каналѣ шерсть животнаго, занесенную пузою далеко внутрь, и при анализѣ ея не замѣчалъ не только ея обугливанія, но даже и сильное нагриваніе должно было быть отвергнуто, такъ какъ отдѣльные волоски не были скручены; у входнаго и выходнаго отверстія наблюдалось то-же самое. Перехватывая пули въ мѣшочкѣ съ сухими опилками, я по возможности быстро ихъ извлекалъ и каждый разъ убѣждался, что онѣ только едва нагрѣты (оболочечныя, берданочныя). Мокрая опилки, окружающія мѣсто нахождения пули не были суше остальныхъ частей.

Стрѣляя по доскамъ и обрубкамъ различныхъ породъ деревьевъ, я только одинъ разъ получилъ ясное обугливаніе пулевого хода на мѣстѣ останковъ 8 м. пули въ дубовомъ погнѣи, причемъ пуля найдена сильно деформированной на 3-хъ см. глубинѣ, около сука. За то въ другомъ случаѣ я нашелъ берданочную пулю, засѣвшую въ толстой сосновой доскѣ, причемъ она увлекла за собой кусочекъ прицѣльной бумаги, которая осталась невредимою и даже

не носила следов оплавления, хотя твердая бумага обугливается при 270°.

Осколки свинца, получившиеся часто при стрельбе по кривым костям бычьего черепа и трубчатых костей, а также по разным родам деревьев, всегда были только слегка нагреты и ясно носили характер механического происхождения. Ни разу мы не удалось найти ни одного кусочка, хоть мало мальски похожего на общезвестный вид капель расплавленного свинца.

Точно также и поверхность найденных деформированных пуль показывает, что деформация есть явление механическое, зависящее от физических свойств свинца, что непреложно и прекрасно доказано Kocher'ом, Reger'ом, Beck'ом и Bruns'ом.

Для того, чтобы собрать осколки пуль и костей, я разстилал перед мишенью большой белый парус, а на нем помещались кроме того листы бумаги, на которой я тоже ни разу не заметил термического воздействия пулевых осколков.

Таким образом, основываясь на опытах Beck'a, Bruns'a и Морозова, и своих собственных мы положительно отвергаем какое бы то ни было значение термического влияния пуль на характер ранения животного организма, так как пуля никогда не прерывает внезапной задержки в тѣлѣ, а повышение температуры, вследствие трения и постепенной задержки движения, слишком ничтожно и может быть оставлено без внимания.

Деформация снаряда.

Деформация пули происходит независимо от нагревания, ибо количество тепла, освобождаемого при стрельбе пули съ животным тѣломъ, весьма незначительно. Правда, нагревание снаряда способствует уменьшению сцепления частиц свинца, но повторяю, оно так ничтожно, что, оставляя его въ сторонѣ, можно высказать положение, что деформация, въ общемъ, есть продуктъ механической силы (удара и противъ удара), въ зависимости отъ физическихъ свойствъ свинца.

Въ прежнихъ свинцовыхъ пуляхъ Reger⁶⁹⁾ различаетъ 3 главные типа измѣненія формы:

1) Если пуля, одаренная интенсивною живою силою, встречается на своемъ пути не очень сильное препятствіе (черезъ барана, жестянки), то происходитъ спиральная форма деформации.

2) При болѣе сильномъ препятствіи (цилиндрическія кривкія кости), отдѣльные слои той-же самой пули, уже не могутъ спирально загнуться (не успеваютъ, нѣтъ на это времени) но стремятся въ стороны и назадъ; грибовидная, чашевидная, пугочатая и т. д. деформация.

3) Наконецъ, при непреодолимомъ препятствіи (железные доски) нарушается молекулярное сцепленіе частицъ свинца, пуля распадается, а осколки ея, различнаго вида и величины увлекаемые центробѣжной силой, разбрасываются въ стороны. Тоже самое будетъ при обратныхъ условіяхъ, т. е. при одинаково непреодолимомъ препятствіи, но при разномъ запасѣ живой силы пули.

Такъ, первый типъ деформации получится при угасающей живою силѣ, второй — при живою силѣ въ полномъ ея развитіи и наконецъ третій типъ деформации представитъ пуля, одаренная интенсивною живою силою.

Въ общемъ видъ и конечная степень деформации снаряда зависятъ отъ силы удара пули, отъ угла, подъ которымъ наносится ударъ и отъ физическихъ качествъ и формы какъ самой пули, такъ и устраняемого препятствія. Различныя комбинаціи этихъ условій вызываютъ поэтому и самыя причудливыя видовызмененія въ деформации. То пуля представляется въ видѣ цѣвка съ распутившимся и загнутыми наружу заостреніями, то въ видѣ сѣделки, крючка, подковы, крыла, продолговатого свертка, то измѣняется на подобіе шишки, гриба, бочкала, пуговицы, то является наконецъ въ видѣ безформенной массы, съ острыми или тупыми углами и т. д.

Современныя пули, одѣтыя твердою оболочкою, представляютъ, какъ мы видѣли выше, громадную устойчивость, а потому деформируются несоразмерно рѣже, чѣмъ прежнія свинцовыя. Однако деформация происходитъ и въ нихъ и, къ сожалѣнію, вовсе уже не такъ рѣдко. Ясно, что степень и видъ деформации въ оболочечныхъ пуляхъ находится въ прямой зависимости отъ свойствъ и характера вещества оболочки. Но я не буду входить въ сравнительную оцѣнку устойчивости различныхъ системъ пуль а укажу только на главнѣйшіе типы деформации нашей русской пули, ибо въ медицинской литературѣ объ этомъ мы почти ничего не имѣемъ.

Измѣненіе нашей малокалиберной русской пули, какъ справедливо уже а priori замѣтилъ Штейнберг⁷⁰⁾, всего болѣе сходна

сь пулей *Lebel's*; да это и понятно, ибо конструкция той и другой почти идентичны.

Какъ известно, *Delorme et Chavasse* ⁴³⁾ все видоизмѣненія *Lebel's*ской пули, подводятъ подъ четыре типа, встрѣчающаеся или изолированно, или въ комбинаціи другъ съ другомъ.

- 1) Деформація верхушки.
- 2) Боковая измѣненія.
- 3) Частичное отдѣленіе оболочки.
- 4) И наконецъ раздробленіе пули, съ отдѣленіемъ сердечника отъ оболочки.

Все эти видоизмѣненія дѣйствительно повторяются и въ нашей русской пулѣ.

Однако встрѣчается и совершенно новый видъ деформаціи, именно, когда пуля ударила не поскокомъ, а бокомъ или даже скорѣе пяткой. Тогда мы получаемъ при совершенно нитактномъ носикѣ:

- 1) Сильное уплощеніе съ боковъ, безъ нарушенія цѣлости оболочки № 3.
- 2) Частное сдирание оболочки съ основанія пули, при полномъ уплощеніи сердечника у основанія № 4.
- 3) Угловое сгибаніе пули, съ частичнымъ сдираніемъ оболочки отъ мѣста сгиба N. № 6.

Прилагаемая таблица пуль, снятая съ моей немногочисленной коллекціи, показываетъ, въ порядкѣ постепенности, различныя видоизмѣненія, претерпѣваемыя ими при пролетѣнн черезъ ткани. Сравнительная степень деформаціи той и другой пули, мы должны придти къ заключенію, во-первыхъ, что распаденіе на части малокалиберной пули встрѣчается при равныхъ другія условияхъ чаще, чѣмъ распаденіе пули Бердана, а во-вторыхъ, что такое распаденіе на сердечникъ и оболочку (причемъ тотъ и другая претерпѣваетъ различныя измѣненія) будетъ гораздо опаснѣе для тканей, чѣмъ самая послѣдняя стадія деформаціи пули Бердана, но безъ распаденія.

Теорія гидравлическаго давленія.

Родоначальникомъ теоріи гидравлическаго давленія должень безспорно считаться *Busch* ⁵⁴ и ⁴⁹⁾.

Стрѣляя изъ Шассно по большой жестянной модели черепа, наполненной водою или клейстеромъ, *Busch* ⁵⁴ и ⁴⁹⁾ получалъ

всегда одинъ и тотъ-же результатъ; въ нижней половинѣ, частью въ мѣстахъ спайки, частью по цѣльнымъ мѣстамъ жести, происходятъ разрывы и даже отрывы кусковъ; верхняя половина остается висѣть на проволокахъ и разрывы въ ней идутъ отъ акватора къ полюсу; въ мѣстахъ разрыва жести повсюду загнута въ направленіи отъ центра къ окружности, а въ передней части къ сторонѣ, откуда нанесенъ выстрѣлъ. Эти опыты навели *Busch'a* на мысль о провленіи въ данномъ случаѣ центробѣжной силы, но загибаніе жести въ мѣстахъ разрыва, повсюду въ направленіи отъ центра къ окружности заставляло признавать еще одну силу—именно гидравлическое давленіе. Дальнѣйшими опытами онъ установилъ, что при стрѣльбѣ по закрытымъ моделямъ, наполненнымъ водою, клейстеромъ, или телячьимъ мозгомъ, дѣйствуютъ одновременно двѣ силы—центробѣжная и гидравлическое давленіе. Опытъ-же съ открытыми сосудами доказываетъ по *Busch'u*, что развѣтываніе цилиндра зависитъ главнымъ образомъ отъ центробѣжной силы; здѣсь если и дѣйствуетъ гидравлическое давленіе, то въ очень незначительной степени, благодаря только тому, что, вслѣдствіе быстроты полета пули вода не имѣетъ достаточно времени дать пулѣ дорогу. Стрѣляя даѣже по свѣжей лошадиной головѣ, лишенной кожныхъ покрововъ, и по пробитымъ костямъ, наполненнымъ мозгомъ или лишеннымъ его, *Busch* приметъ къ заключенію, что содержимое ихъ имѣетъ громадное вліаніе на степень раздробленія, такъ какъ кости, лишенные мозга, давали менѣе выраженнаго разрушенія.

Въ концѣ концовъ все разрушенія, производимыя свинцовыми пулями въ тѣлѣ, онъ ставитъ въ зависимость отъ трехъ причинъ или явленій: 1) плавненіе пули, вслѣдствіе перехода движенія пули въ теплоту; 2) центробѣжная сила, развивающаяся отъ ротаторныхъ движеній пули и, наконецъ, 3) гидравлическое давленіе, проявляющееся на черепѣхъ и на діафразахъ цилиндрическихъ костей. Трудно сказать, говорить онъ, которая изъ этихъ силъ имѣетъ большее вліаніе на степень поврежденія. Въ діафразѣ трубчатыхъ костей, который наполненъ мозговою массою, даны условия для дѣйствія всѣхъ трехъ силъ; а въ спонгиозной части, въ эпифизѣ, только для двухъ; дѣйствія гидравлическаго давленія въ ней бытъ не можетъ.

Wahl ⁵⁵⁾, *Gappanckel* ¹⁹⁾, *Kister* ⁶⁰⁾ и *Richter* ⁶³⁾, работавшіе почти одновременно смотрятъ на производимыя пулей разрушенія

сь совершенно другой точки зрѣнія и о гидравлическомъ давленіи говорить только вскользь или даже вовсе не упоминаютъ.

Нашъ соотечественникъ *Бобровъ* ⁴⁰⁾ въ своемъ весьма почтенномъ трудѣ «О механизмѣ переломаъ трубчатыхъ костей отъ дѣйствія пули» говорить, что «*Busch* первый привелъ рядъ опытовъ, несомнѣнно доказывающихъ вліяніе центробѣжной силы и гидравлическаго давленія на происхожденіе и свойство переломовъ, но ему хотѣлось отдѣльно изучить каждую изъ этихъ двухъ силъ въapplicіи къ данному вопросу; однако это представляеть громадную трудность, ибо разъ, что сферу дѣйствія представляютъ какаа-либо жидкость раздѣлитъ дѣйствіе той или другой силы нѣтъ никакой возможности, потому что при такомъ условіи дѣйствіе центробѣжной силы неизбежно и немедленно переходитъ въ силу гидравлическаго давленія» и т. д.

Очевидно, заключаетъ онъ, «присутствіе костно-мозговой массы имѣетъ важное вліяніе на свойство перелома и зависить это отъ развитія гидравлическаго давленія».

Rücker ³¹⁾, стрѣляя по черепахъ трупомъ изъ револьвера, системою *Lefoucheux* 9 мм. калибра съ дистанціи отъ 20 до 170 сент., распредѣляя свои опыты на 3 группы: 1) выстрѣлы по черепахъ инъцидированнымъ водою, черезъ *carotis* или *jugularis*. (Иньекція производилась въ предположеніи, что мозгъ, сосуды котораго налиты водою, болѣе сходень съ живымъ, чѣмъ мозгъ съ пустыми сосудами); 2) выстрѣлы по неинъцидированнымъ черепахъ и, наконецъ, 3) выстрѣлы по трепанированнымъ черепахъ (тренаціонное отверстіе производилось въ дѣвой темпной области).

Опыты привели его къ слѣдующимъ результатамъ: 1) Разрывное дѣйствіе въ полости черепа происходило только на инъцидированныхъ черепахъ. На черепахъ неинъцидированныхъ и трепанированныхъ никакого разрывнаго дѣйствія не наблюдалось. 2) Затылокъ выяснилось, что сила, выбрасывающая мозгъ, дѣйствовала изнутри вовнужи; на неинъцидированныхъ черепахъ, мозгъ выходилъ изъ входнаго отверстія; на трепанированныхъ изъ тренаціоннаго, а тамъ, гдѣ это отверстіе было замкнуто пробкой, эта послѣдняя дѣлалась свободнѣе. На инъцидированныхъ черепахъ мозгъ и куски костей разбрасывались далеко въ стороны.

Часто получающіяся при оначѣхъ изолированныя фиссуры *laminae externae Rücker* объясняетъ тѣмъ, что при прохожденіи пули наружные слои *laminae externae* претерпѣваютъ сильнѣйшее

растяженіе, а затѣмъ, когда наступаетъ колоссальное внутреннее давленіе, они не выдерживаютъ и лопаются.

Отвергая первая двѣ теоріи *Busch'a*, *Rücker*, для объясненія разрывнаго дѣйствія на черепахъ, останавливается только на гидравлическомъ давленіи.

Соглашаясь съ наблюденіями *Bермана* и другихъ авторовъ, что зачастую, при громадномъ разрушеніи костей черепа, мозгъ, пораженъ только на ограниченномъ пространствѣ (а иногда представляетъ даже чистый пулевой каналъ), *Rücker* приходитъ къ заключенію, что вовсе не необходимо, чтобы весь мозгъ представлялъ разможеніе, какъ этого требуетъ *Bерманъ*, но это будетъ дѣйствительно встрѣчаться въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ церебральная жидкость, находясь подъ очень высокимъ давленіемъ прокладываетъ себѣ путь черезъ мозговую ткань.

Возражая въ заключеніе *Tilling'u* ¹²⁾, который придаетъ гидравлическому давленію только второстепенное значеніе, на первый-же планъ ставитъ теорію, аналогичную *Борнштеттоской* (*Tilling* ¹³⁾) разсматриваетъ черепъ, какъ шаръ, и распредѣляетъ его на три круга или коэда, фронтальное, сагитальное и горизонтальное). *Rücker* говоритъ, что если-бы полостное давленіе было явленіемъ второстепеннымъ, а не причиной трещинъ и переломовъ костей, то онъ долженъ былъ-бы, хотя въ одномъ случаѣ, и на неинъцидированныхъ трупахъ получить не прямой переломъ. На самомъ-же дѣлѣ этого ни въ одномъ случаѣ не было, вслѣдствіе чего *Rücker* смотритъ на гидравлическое давленіе, какъ на первостепеннаго фактора въ дѣлѣ разрывнаго дѣйствія. Если-бы мозгъ не имѣлъ никакого значенія при разрывѣ, то результаты выстрѣловъ по черепахъ съ мозгомъ и по пустымъ должны-бы были быть одинаковыми. Но такъ какъ этого въ дѣйствительности нѣтъ, то ясно, что мозгъ, содержащій массу жидкости, тѣсно замкнутый въ постоянной коробкѣ, играетъ главную роль, какъ существенный факторъ въ произведеніи разрывнаго дѣйствія или не прямыхъ фиссуръ и фактуръ.

Herpner und Garfinkel ¹⁴⁾, старааясь доказать участіе гидравлическаго давленія при разрывныхъ ранахъ въ человѣческомъ тѣлѣ, произвели громадное количество экспериментовъ, стрѣляя по жестянымъ ящикамъ, наполненнымъ водою, желатиномъ, студнемъ, мозгомъ, свѣжымъ и высушеннымъ мясомъ, несомъ и проч., и каждый разъ получали болѣе или менѣе большой разрывъ жестянокъ. Тотъ-же результатъ получали при выстрѣлахъ по черепахъ, содер-

жидким мозгъ или воду: черепъ распадался на куски, разлетаясь въ разные стороны. Этимъ опыты ихъ и ограничались.

Съ гораздо болѣе серьезными экспериментами выступилъ въ защиту гидростатическаго давленія Kocher⁶²⁾. Изучая эффекты дѣйствія снаряда (пули изъ мѣди, мягкаго и твердаго свинца, сплава Rosé, полна цинковна) на жидкостяхъ, заключенныхъ въ ящикахъ съ неуступчивыми стѣнками, онъ нашелъ, что когда сопротивление воды достигаетъ такой степени, что вызываетъ измѣненіе формы пули, тогда вступаетъ въ силу явленіе гидростатическаго давленія, выражающееся въ разрывѣ ящика и въ томъ, что вода разбрызгивается изъ ящика съ громадною силою.

Сила гидростатическаго давленія 1) прямо зависитъ отъ скорости пули; 2) она не зависитъ отъ силы пранія снаряда и 3) она зависитъ отъ объема снаряда, удѣльный же вѣсъ его не имѣетъ значенія. Такимъ образомъ снаряды большого объема или вѣрнѣе сказать, съ большимъ поперечникомъ вызываютъ болѣе сильное гидростатическое давленіе.

Самый фактъ возникновенія гидростатическаго давленія Kocher⁶³⁾ объясняетъ слѣдующимъ образомъ: снарядъ извѣстной скорости, встрѣчая на пути своемъ частицы воды, производитъ на нихъ давленіе, пропорціональное скорости своей; при болѣе высокой степени скорости водная частица не успѣваетъ уравниваться, и передаетъ давленіе на ближайшія, окружающія ихъ частицы, прежде всего по направленію полета снаряда; такимъ образомъ передъ снарядомъ идутъ столбы воды, которые, вапирая на противоположную входу пули стѣнку ящика, все болѣе и болѣе увеличиваютъ размѣръ выходнаго отверстія, выворачивая при этомъ наружу края его; когда-же скорость пули еще увеличится, а вмѣстѣ съ тѣмъ сила давленія возрастетъ непомѣрно, частицы воды не успѣваютъ уже предшествовать полету пули, и дѣйствіе этой силы по одному только направленію полета снаряда прекратится, а по законамъ гидростатики передается во ось стороны съ одинаковою силою, причемъ наблюдается выступленіе столба воды изъ входнаго отверстія, края котораго разворачиваются наружу, и наконецъ наступитъ разрывъ ящика.

Видя, что огнестрѣльный снарядъ производитъ при извѣстныхъ условіяхъ разрывныя явленія и въ твердыхъ тѣлахъ, не содержащихъ воду, къ которымъ, слѣдовательно, законы гидростатическаго

давленія не прижними, Kocher⁶⁴⁾ усматриваетъ въ этомъ явленіи все-таки аналогію съ гидростатическимъ давленіемъ и называетъ эту разрывную силу пули «Sprengkraft».

Отвѣчая на вопросъ, какое значеніе имѣетъ гидростатическое давленіе по отношенію къ человѣческому тѣлу, Kocher говоритъ: «Busch придавалъ гидростатическому давленію слишкомъ малое значеніе, такъ какъ онъ считалъ возможнымъ обнаруженіе этого явленія только на жидкостяхъ и на тканяхъ, богатыхъ жидкостями и заключенныхъ въ полостяхъ слѣдовательно только для головного и костнаго мозга».

По Kocher⁶⁵⁾ же всякій распространенный разрывъ, произведенный современнымъ снарядомъ во всѣхъ тканяхъ животнаго тѣла, обязанъ своимъ происхожденіемъ гидростатическому давленію и притомъ независимо отъ того, заключены ли части эти въ полостяхъ или нѣтъ. Требуется только одно условіе: ткани должны быть влажныя.

Чтобы показать какое громадное вліяніе имѣетъ увлажненіе тканей на усиленіе разрывнаго дѣйствія, Kocher продѣлалъ слѣдующіе опыты: въ одну серію жестяныхъ сосудовъ онъ помѣщалъ сухую вату, сухой песокъ, опилки, твердый студень, въ другую же все тоже самое, но увлажненное и, кромѣ того, еще свѣжее военное мясо, и стрѣлялъ по тѣмъ и другимъ. Результатъ получался всегда различный: въ первомъ случаѣ пули производила входное отверстіе, отвѣчающее ее калибру и вѣсколю болѣе или менѣе выходяю; во второмъ выходное отверстіе было значительно больше, а отъ входнаго отверстія или трещины, въ исключительныхъ случаяхъ, дѣло доходило до полнаго разрыва сосуда. Но такое громадное различіе въ дѣйствіи происходило впрочемъ только при одномъ условіи: если скорость снаряда была не ниже 250 мет. въ секунду.

На основаніи этихъ опытовъ Kocher приходитъ къ заключенію, что не только въ чистыхъ жидкостяхъ, но и во всѣхъ жидкостяхъ содержащихъ тканяхъ, какъ напримѣръ, въ мягкихъ тканяхъ человѣческаго тѣла имѣются несомнѣнные условія для происхожденія гидростатическаго давленія. Эта же сила служитъ причиною разрушенія такихъ твердыхъ полостей, какъ черепъ и содержанія костный мозгъ, вості. И тутъ можно замѣтить, какое значеніе имѣетъ содержимое: такъ мацерированный черепъ, дающъ дилчатое прободеніе съ расширеніемъ къ выходному отверстію,

Профессоръ
Леонидъ Владиміровичъ
ОРЛОВЪ,

а череп съ мозгомъ разрушается въ полнѣ, частью по швамъ, частью совершенно неправильно.

Такимъ образомъ, говорить въ заключеніе *Kocher*, а имѣю право высказать слѣдующее положеніе: всѣ разрушенія производимыя пулями можно свести въ большинство случаевъ, на дѣйствіе гидростатическаго давленія.

Reger ⁴³⁾, развила ученіе *Busch*'а и *Kocher*'а и настолько выдвинула теорію гидравлическаго давленія, что большинство современныхъ работъ, трактующихъ о механизмахъ огнестрѣльныхъ ружей, твердо стоятъ на почвѣ его ученія и говорятъ о дѣйствіи гидравлическаго давленія, какъ о фактѣ, окончательно рѣшенномъ. А потому вполне естественно, желая ознакомиться съ этимъ вопросомъ, прежде всего является необходимою критическое разобраніе работу *Reger*'а, какъ работу, создавшую ему громкое имя перваго экспериментатора, доказавшаго путемъ манометрическаго измѣренія несомнѣнное проявленіе силы гидравлическаго давленія при огнестрѣльныхъ ружьяхъ. *Busch*, какъ мы видѣли приписывалъ гидравлическому давленію только второстепенную роль. *Kocher* отвелъ этой теоріи уже болѣе широкое поле для примѣненія. *Reger* же объясняетъ дѣйствіемъ гидравлическаго давленія всѣ болѣе или менѣе распространенныя нарушенія цѣлости тканей и органовъ человѣческаго тѣла, отвергая всѣ ранѣе существовавшія теоріи.

Въ своей работѣ «Die Gewehrusschusswunden der Neuzeit» прежде чѣмъ перейти къ опытамъ, *Reger* знакомитъ читателя съ условіями происхожденія гидравлическаго давленія.

Онъ говоритъ слѣдующее: не сжимаемое тѣло, лучшимъ примѣромъ котораго служатъ вода, подъ вліяніемъ давленія можетъ измѣнить только свою форму, но не объемъ; по этому если оно находится на свободѣ, а не въ герметически замкнутомъ пространствѣ, то при давленіи объемъ его увеличится на счетъ объема погруженнаго тѣла, и этимъ давленіе будетъ уравновѣшено; если же напротивъ того, оно замкнуто въ полости, то вслѣдствіе уменьшенія пространства произойдетъ давленіе, сумма котораго равна величинѣ поступательной силы $\left(\frac{mv^2}{2}\right)$; вмѣстѣ съ тѣмъ любая часть стѣнокъ полости получаетъ соответствующую ей величинѣ часть давленія. Чѣмъ больше объемъ жидкости, чѣмъ больше окружающая воду полость сравнительно съ тѣломъ, производящимъ

давленіе, тѣмъ меньше будетъ давленіе, приходящееся на квадратное пространство стѣнокъ, замыкающей полости.

Чѣмъ далѣе простирается давленіе, тѣмъ на большія частицы должно оно дѣлиться до тѣхъ поръ, пока отъ многократнаго дѣленія оно дойдетъ до минимума.

Эффектъ достигнутый давленіемъ, зависитъ отъ свойства стѣнокъ полости: эластичная капсула сначала растягивается и наконецъ разрывается, твердая же будетъ сопротивляться внутриволостному давленію, смотря по величинѣ коэффициента ея твердости и толщинѣ ея стѣнокъ.

Гидравлическое давленіе можетъ наступить въ полостяхъ и не вполне замкнутыхъ при слѣдующихъ условіяхъ: 1) при слишкомъ интенсивной скорости погруженнаго тѣла съ отверстіемъ для оттока жидкости.

Развивающееся гидравлическое давленіе пропорціонально поверхности давящаго тѣла. Это легко понять, если представить себѣ, что позади тѣла съ большимъ поперечникомъ, образуется значительно большее мертвое пространство, чѣмъ отъ давленія тѣла съ меньшимъ диаметромъ.

Если погружающееся тѣло будетъ большого объема и обладетъ въ то-же время интенсивною скоростью, то дѣйствіе его усугубляется.

Но и при одной и той же скорости давящаго тѣла (пули) получаются необыкновенно различныя эффекты, зависящіе отъ различныхъ коэффициентовъ крѣпости и эластичности стѣнокъ, отъ отдаленія послѣднихъ отъ мѣста происхожденія давленія, отъ той или другой массы, отъ той или другой поперечной нагрузки давящаго тѣла. Вопросъ усложняется еще болѣе, если тѣло, производящее давленіе (пуля), можетъ подвергаться измѣненіямъ, а тѣло, испытывающее давленіе, не такъ несжимаемо, какъ вода (клейстеръ, мозгъ, жиръ, мясо).

Тѣмъ не менѣе, *Reger* считаетъ возможнымъ примѣнить всѣ эти положенія не только къ водѣ, но и ко всякому веществу и тканямъ, въ которыхъ содержится большее или меньшее количество жидкости, хотя тутъ же оговаривается, что при ослабленіи живой силы пули, напр., при выстрѣлахъ съ 300 метр., эффектъ выстрѣловъ по жестянкамъ, наполненнымъ водою, будетъ иной, чѣмъ по жестянкамъ, наполненнымъ мозгомъ или мясомъ. Переносъ вышеизложенные законы на человѣческое тѣло, *Reger* говоритъ,

что в тканях его мы имеем достаточно условий для возможности происхождения гидравлического давления, так как имеются на лицо и закрытия полости, и жидкое содержимое. Стѣнки полостей оны раздѣляются на эластичныя (или мускульныя: мочевой пузырь, стѣнки кишек, апоневрозы сухожилий, кожа, сердце) и на болѣе или менѣе твердыя и хрупкія, какovy кости.

Для того же, чтобы могло произойти гидравлическое давление, отъ снаряда требуются два условия:

- 1) Возможно большая величина факторовъ, составляющих живую силу, т. е. громадная скорость и большой калибр снаряда.
- 2) Возможно большая способность къ деформации.

Для констатирования гидравлическаго давления въ своихъ опытахъ *Reger* пользовался манометромъ, причемъ примѣнялся необыкновенно точно дѣйствующій аппаратъ съ максимальнымъ указателемъ.

Посредствомъ мѣдной трубки манометръ соединялся вполне герметически съ различными, служащими для опытовъ, объектами. Соединительнымъ звеномъ между предметами и манометромъ служила вода.

Свои опыты *Reger* началъ съ выстрѣловъ по жестянкамъ, наполненнымъ водою, и изъ 13-ти опытовъ въ 12-ти получалъ положительный результатъ, причемъ давление колебалось между $\frac{3}{4}$, и $2\frac{1}{4}$ атмосферъ, а сосуды разрывались. Тангенціальныя выстрѣлы всегда болѣе или менѣе разрывающіе сосуды, на аппаратъ никогда не дѣйствовали. При стальной пулѣ получалось меньшее давление, чѣмъ при свинцовой съ мѣдной оболочкой. Кроме того, выяснилось еще одно обстоятельство, что давление, показываемое стрѣлкой, тѣмъ сильнѣе, чѣмъ ближе манометръ къ входному отверстию.

При выстрѣлахъ по свѣжымъ черепахъ барановъ, изъ 6 опытовъ 4 были удачными, причемъ черепъ разлетался на мелкие куски, а мозгъ разбрызгивался въ окрестности. Манометръ показывалъ $1\frac{1}{2}$ —2 атмосферъ. При выстрѣлахъ мягко-свинцовою пулею ломалась каждый разъ на нѣсколько осколковъ и нижняя челюсть, и этимъ, по мнѣнію *Reger'a*, констатировалось, что гидравлическое давление идетъ гораздо далѣе черепной полости.

Какимъ образомъ гидравлическое давление можетъ распространяться далѣе черепной полости и дробить нижнюю челюсть, представляется совершенно непонятнымъ: во-первыхъ, нижняя челюсть, какъ известно, не находится въ непосредственной связи съ черепною полостью, а во-вторыхъ, она должна быть отнесена къ категории костей, не содержащихъ въ себѣ костно-мозговой полости,

т. е. наиболѣе компактныхъ, на которыхъ, по заявленію самого *Reger'a*, должно наименѣе проявляться дѣйствіе гидравлическаго давления. Между тѣмъ, какъ мы видимъ въ удачныхъ опытахъ *Reger'a* при дѣйствіи на черепъ свинцовой пули нѣсколько разъ получалась переломъ нижней челюсти.

Изъ этихъ опытовъ мы можемъ вывести только одно заключеніе: въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ *Reger* наблюдалъ раздробленіе основанія черепа, тамъ получалась и сложный переломъ нижней челюсти; при цѣлости основанія не было и перелома, но не болѣе.

Говорить же объ распространѣніи гидравлическаго давления тѣмъ болѣе не основательно, что въ одномъ случаѣ изъ трехъ, при громадномъ разрушеніи черепа, не было примѣнено манометра. Какъ разъ же объ этомъ случаѣ *Reger* восклицаетъ: «Also Wirkung über das Gelenk hinaus!» Не проце-ли будетъ объясненіе, что раздробленіе нижней челюсти произошло *par contre coup* вслѣдствіе весьма значительной хрупкости этой кости, перенявшей отъ свода и основанія сильное сотрясеніе, а вѣдь известно, что дрожаніе частицъ мышши, вызванное ударяющимъ тѣломъ, способно передаваться тому тѣлу, съ которымъ оно находится въ соприкосновеніи въ данную минуту.

Свинцовый снарядъ съ мѣдной оболочкой производилъ разрывъ гораздо меньшей степени; нижняя челюсть осталась нетронутою, а манометръ показавъ $1\frac{1}{2}$ атмосферъ; при пулѣ со стальной оболочкой давление было только $\frac{1}{4}$ атмосферъ, мозгъ большею частью сохранился.

Оба неудачные опыта показали громадное разрушеніе черепа. Неудача произошла, по предположенію *Reger'a*, вѣроятно, отъ недостаточной крѣпкой связи аппарата съ черепомъ.

Изъ 14-ти выстрѣловъ по діаметрамъ трубчатыхъ костей, только 7 дали положительныя результаты. 4 неудачные опыта объясняются *Reger'омъ* вѣроятными погрѣшностями въ постановкѣ опытовъ. (Охлажденіе мозга, раздѣленіе костной полости и аппарата застрявшимъ осколкомъ, слишкомъ большое присутствіе воздуха въ аппаратѣ, преждевременное выливаніе воды, которая должна была произвести давление). 2 тангенціальныя выстрѣла и 1 по кости, оказавшей слишкомъ большое сопротивленіе, тоже не дали манометрическаго показанія. За то, — говоритъ *Reger*, — случаи, давшіе результаты, вполне доказательны. Такъ, при выстрѣлѣ по серединѣ tibiae $2\frac{1}{4}$ атмосферъ, при полномъ разможеиіи кости, а при выстрѣлѣ по верхнему концу tibiae вблизи отъ эпифиза, манометръ

указалъ $1\frac{1}{4}$ атмосфер. Этотъ послѣдній опытъ какъ будто противорѣчить выведенному выше закону, по которому давленіе должно быть тѣмъ больше, чѣмъ ближе манометръ отъ входнаго отверстия, но *Reger* опять объясняетъ неудачу какой-нибудь ошибкой въ постановкѣ опыта. При выстрѣлахъ по эпифизамъ, въ одномъ случаѣ дѣйствіе пули было колоссальное, такъ какъ кость была сильно раздроблена и представляла совершеннѣйшую картину распутившагося цѣпка; гидравлическое давленіе распространилось и на діафизъ humeri (на пространствѣ 10 сант.) и дало большой оскользящій переломъ съ разрывиваніемъ костнаго мозга. Манометръ показалъ $1\frac{1}{4}$ атмосфер. Этотъ опытъ, — говоритъ *Reger*, — тоже не совсемъ удался, такъ какъ при выстрѣлѣ былъ слегка задѣтъ шестъ манометра, но эта кажущаяся неудача опыта не мѣшаетъ никомъ образомъ, по его словамъ, результату, такъ какъ аппаратъ, укрѣпленный въ разстояніи $3\frac{1}{2}$ сант. отъ входнаго отверстия, могъ быть задѣтъ лишь тогда, когда разрывное дѣйствіе уже произошло, величину котораго манометръ и показывалъ. Объясненіе по меньшей мѣрѣ произвольное!

2-й выстрѣлъ по эпифизу tibiae далъ чистый пулевой каналъ, соответствующій калибру стального снаряда, съ fissурой на діафизѣ кости, въ 9 см. длины. Манометрическое давленіе $\frac{1}{2}$ атмосфер.

Итакъ, изъ 14-ти выстрѣловъ по діафизамъ трубчатыхъ костей, положительный результатъ, подтвержденный показаніемъ манометра, дали только 7, изъ коихъ два также слѣдуетъ исключить, какъ противорѣчащіе законамъ, выведеннымъ самимъ же *Reger* о мѣ (давленіе по направленію полета пули наибольшее) и въ защиту этой теоріи остается, слѣдовательно, 5 удачныхъ опытовъ.

Изъ 3-хъ опытовъ на эпифизахъ — удачныхъ 2. Всего, слѣдовательно, удачныхъ опытовъ $5 + 2 = 7$ изъ 17-ти произведенныхъ, т. е. меньше половины. Но если поближе ознакомиться и съ этими 7 удачными опытами, то, къ сожалѣнію, и за ними мы не можемъ признать того рѣшающаго значенія, которое имъ приписываетъ *Reger*.

На діафизахъ нельзя найти даже двухъ однородныхъ удачныхъ опытовъ для сравненія, и потому намъ представляется совершенно непонятнымъ, почему въ опытѣ № 17, въ случаѣ выстрѣла по діафизу трубчатой кости въ 15-ти см. разстояніи, отъ плоскости колынаго сустава, при громадномъ разрушеніи кости, получилось $2\frac{1}{4}$ атмосферы манометрическаго давленія, а въ опытѣхъ под № № 18, 19, 20 и 21-мъ, гдѣ пуля попала ближе въ эпифизу при та-

комъ же ужасномъ разрушеніи кости, манометръ остался на 0. Объясненія самаго *Reger*'а весьма неутѣшительны, такъ какъ не даютъ положительнаго отвѣта на поставленные нами вопросы; онъ всѣ неудавшіеся опыты, какъ было упомянуто выше, объясняетъ вѣроятной какой-либо ошибкой въ постановкѣ опыта.

Сравнивая далѣе опыты подъ № № 22 и 23-мъ, мы опять не можемъ объяснить эту, хотя и незначительную, разницю въ показаніяхъ манометра (въ первомъ случаѣ $1\frac{1}{4}$ атмосфер., а во второмъ $1\frac{1}{2}$), такъ какъ въ первомъ случаѣ видимый эффектъ разрушительнаго дѣйствія пули представляется скорѣе сильнѣйшимъ, чѣмъ во второмъ.

Затѣмъ слѣдуютъ два опыта на сердцахъ. Сердце наполнялось ad maximum водою, сосуды его крѣпко перевязывались и затѣмъ аппаратъ вставлялся плотно въ arteria pulmonalis.

1) Пуля попала въ трубку манометра на мѣстѣ соединенія его съ сердцемъ; трубка согнулась. Сердце осталось питательнымъ. Манометрическое давленіе показало 2 атмосферы. Объ этомъ опытѣ, очевидно неудачномъ, *Reger* говоритъ, что онъ представляетъ необычайный интересъ въ томъ отношеніи, что доказываетъ, какъ громадна можетъ быть сила гидравлическаго давленія, лишь только наступаетъ уменьшеніе пространства замкнутой полости, что въ данномъ случаѣ произошло отъ вдавленія трубки.

Такъ какъ сердце осталось нетронутымъ, то, по нашему мнѣнію, этотъ случай вовсе не заслуживаетъ ни малѣйшаго вниманія, а интересъ его самъ собою отпадаетъ, если мы поставимъ *Reger*'у вопросъ: почему же давленіе въ 2 атмосферы распространилось только по направленію манометра и не отразилось на стѣнкахъ сердца?

За то 2-й опытъ — продолжаетъ *Reger* — при отрицательномъ результатѣ относительно манометрическаго показанія (манометръ остался на 0), далъ необыкновенно положительный результатъ, такъ какъ выстрѣломъ, попавшимъ въ середину желудка, сердце было разорвано на мельчайшіе куски, разбросанные на 20 шаговъ, по всѣмъ направленіямъ, чѣмъ было доказано весьма сильное гидравлическое давленіе. Вѣроятно, — продолжаетъ *Reger*, — манометръ показывалъ бы извѣстное умѣренное давленіе, если бы онъ былъ укрѣпленъ непосредственно около пораженнаго мѣста (входное отверстіе); въ данномъ же случаѣ внутри-полостное давленіе распространилось по другимъ направленіямъ и не достигло хо-

трубки аппарата. Фактъ же, что гидравлическое давленіе произошло, однако, доказываетъ сильнѣйшимъ разрушеніемъ сердца.

Весьма оригинальное объясненіе! *Reger* хочетъ доказать, что при выстрѣлѣ сердце разрывается отъ дѣйствія гидравлическаго давленія, что можетъ быть доказано только показаніемъ манометра, между тѣмъ, получивъ на немъ отрицательный результатъ, *Reger* утверждаетъ, что результатъ былъ необходимо положительный, доказывающій проявленіе гидравлическаго давленія, такъ какъ сердце разорвалось на куски. Что сердце можетъ разорваться на куски отъ дѣйствія пули и что это случается, было извѣстно и раньше, но что въ данномъ случаѣ оно разорвалось отъ дѣйствія гидравлическаго давленія, этого *Reger* вовсе не доказалъ, такъ какъ манометръ остался на 0, и всѣ его теоретическія разсужденія относительно того, что манометръ, «вѣроятно», показалъ бы испытанное стѣнками сердца, передъ разрывомъ, давленіе если-бы былъ прикрѣпленъ ближе—кажутся положительными наивнымъ.

Этими двумя весьма неудачными опытами на сердцахъ и заканчиваются эксперименты *Reger*'а. Не могу тутъ же умолчать о слѣдующемъ: если-бы *Reger* и доказалъ въ этихъ послѣднихъ случаяхъ, путемъ манометрическаго показанія, проявленіе гидравлическаго давленія, то, какъ мнѣ кажется, полученные результаты все-таки нельзя было бы перенести на живое сердце; сердце, удаленное изъ тѣла, мышечныя стѣнки котораго утратили уже всякую способность къ сокращенію, растаиваетъ адъ шахшимъ водою, съ перемѣнными сосудами, конечно, не можетъ быть уподоблено живому, способному при каждомъ раздраженіи выбросить излишекъ крови въ большіе сосуды, не говоря уже объ отверстіи, произведенномъ самой пулей.

Послѣ этихъ неудачныхъ опытовъ *Reger* долженъ былъ отказаться отъ возможности измѣренія давленія въ полостяхъ съ мышечной стѣнкой и ограничился выстрѣлами по толстымъ мышечнымъ кускамъ лошадиного мяса, съ цѣлью ознакомленія съ отношеніемъ входнаго и выходнаго отверстія, а также и самаго пулевого канала. При маломъ входномъ отверстіи онъ всегда находилъ въ нѣсколько разъ увеличенное выходное, а также и пулевой каналъ, въ десять разъ превосходящій калибръ пули, на всемъ пространствѣ котораго вся мускулатура отсутствовала. Вырванную разрозненную мускулатуру пулевого канала онъ всегда находилъ далеко виброшеюною спереди и позади. Нельзя было

сомнѣваться,—заключаетъ *Reger*.—въ томъ, что мы имѣли дѣло съ результатомъ гидравлическаго давленія.

«Итакъ,—заключаетъ *Reger*.—на основаніи моихъ опытовъ можно съ увѣренностью сказать, что разрывное дѣйствіе пули есть несомнѣнный результатъ только гидравлическаго давленія, такъ какъ никакая другая сила, кромѣ силы, распространяющейся радіально къ первичному мѣсту возникновенія давленія, не въ состояніи подвинуть стрѣлки манометра». «Но я не только твердо установилъ,—говоритъ дальше *Reger*.—что дѣйствіе пули сводится на дѣйствіе гидравлическаго давленія, но для различныхъ тѣней человѣческаго тѣла нашелъ даже числовыя данныя».

Величина этихъ чиселъ, однако, по мнѣнію *Reger*'а, въ нѣкоторыхъ случаяхъ низка, такъ какъ при совершенно идентичныхъ выстрѣлахъ, по однимъ и тѣмъ же частямъ костей, получалось въ результатѣ вѣвторое колебаніе; кромѣ того величина выраженной колебалась отъ той или другой погрѣшности въ постановкѣ ошпа. Причину низкихъ числовыхъ данныхъ *Reger* видитъ еще въ томъ, что гидравлическое давленіе уменьшается съ квадратомъ разстоянія, а вѣдь манометръ устанавливался въ 23, 30—40 см. отъ входнаго отверстія, что естественно должно было вліять на результаты. Исходя изъ этого чисто теоретическаго разсужденія, *Reger*, удвоивъ свои максимальныя числа, полученныя на манометрѣ (имѣя максимальнаго числа въ 2 атмосферы беретъ произвольно 4), высказываетъ, что на черепныя кости давленіе равняется 2000 килограм. или 40 центнерамъ. Далѣе онъ говоритъ, что самое сильное гидравлическое давленіе произойдетъ въ направленіи выходнаго отверстія, у входнаго же давленіе будетъ наименьшее, такъ какъ чрезъ отверстіе, сдѣланное пулей, часть живости выходитъ наружу. Въ пользу послѣдняго положенія приводятся *Reger*'омъ слѣдующія данныя: 1) стѣнки, противоположныя входному отверстію, испытываютъ давленіе раньше, чѣмъ снарядъ ихъ достигаетъ; 2) костяная стѣнка у входнаго отверстія обыкновенно частью или вполне сохраняется; 3) выброшенные куски тѣней вѣдо сильнѣе и дальше летятъ въ направленіи пулевого канала, чѣмъ обратно. Переходя къ условіямъ возникновенія гидравлическаго давленія, *Reger* говоритъ, что самое существенное основное условіе составляетъ живая сила пули, деформация же снаряда дополняетъ его, значительно усиливая величину производимаго давленія, такъ что недеформирующіеся снаряды (съ оболочкой) отличаются отъ деформирующихся, во-первыхъ,

качественно, т. е. меньшим мѣстнымъ распространениемъ зоны вырыва, и во-вторыхъ — качественно, т. е. гораздо слабѣйшимъ разрывнымъ дѣйствіемъ.

Такимъ образомъ, пули изъ мягкаго свинца при прочихъ равныхъ условіяхъ производятъ самое сильное разрушеніе, самое слабое производитъ мѣдь. Между ними въ убывающемъ порядкѣ должны быть поставлены твердый свинецъ, цинкъ, алюминій.

Такъ какъ скорость полета снаряда существенно зависитъ отъ его формы, калибра, длины, формы конца и нагрузки поперечника, то и мѣстное распространение разрывной зоны будетъ въ прямой зависимости отъ его формы и при круглой пулѣ, мы получимъ самое слабое дѣйствіе, болѣе сильное при остроконечной и далеко ихъ превосходящее при *Langblei*.

Совершенно соглашаясь съ *Kocher's*омъ въ томъ, что пуля большаго калибра вызываетъ болѣе сильное гидравлическое давленіе, *Reger* говоритъ, что положеніе будетъ совершенно невѣрно, если мы выбросимъ съ одинаковою скоростью пулю меньшаго калибра и дадимъ ей ту-же производительную силу; тогда эффектъ, произведенный ею, будетъ безусловно сильнѣе, ибо съ уменьшеніемъ діаметра пули увеличивается пробивная ея способность, вслѣдствіе чего снарядъ, ударяясь съ большою силой о препятствіе, претерпѣваетъ громадную деформацию. Но такъ какъ живая сила составляетъ изъ полупроизведенія массы на квадратъ скорости, то скорость имѣетъ гораздо болѣе большой перевѣсъ относительно дѣйствія пули на мишень.

Въ концѣ *Reger* высказываетъ слѣдующія положенія.

Въ органахъ и тканяхъ, какъ частяхъ содержащихъ большее или меньшее количество жидкости — пуля обладающая интенсивной живой силой производитъ гидравлическое давленіе, и вызванное ею разрывное дѣйствіе будетъ пропорціонально количеству содержащейся жидкости: сильнѣе всего въ сердцѣ, большихъ сосудахъ, наполненномъ мочевомъ пузырь, слабѣе въ головномъ и костномъ мозгу и въ мускулахъ и самое слабое въ твердыхъ тканяхъ, какъ кожа, связки, фасціи, сухожилия, хрящи и спонгиозныя кости.

Гидравлическое давленіе происходитъ здѣсь потому, что при прониканіи сварида жидкость, наполняющая животныя капсулы, не успѣваетъ уклониться по отводнымъ путямъ въ сторону во 1-хъ, вслѣдствіе слишкомъ сильной скорости проникающаго снаряда (въ зависимости отъ способности снаряда къ деформированію

и во 2-хъ, при пуляхъ, потерпѣвшихъ деформацию, отъ несообразности діаметра ихъ со входнымъ отверстіемъ.

Вслѣдствіе этого, съ известнаго пункта уменьшенія скорости пули, является возможность для жидкости уравниваться и перейти въ отводяція пространства, а потому и гидравлическое давленіе становится невозможнымъ.

Гидравлическое давленіе находится въ слѣдующихъ отношеніяхъ:

а) Оно пропорціонально квадрату скорости пули, вслѣдствіе чего оно близи всего сильнѣе, съ отдаленіемъ постепенно уменьшается и наконецъ угасаетъ вполнѣ.

б) Оно просто пропорціонально массѣ и спеціально плоскости поперечнаго сѣченія. Чѣмъ больше послѣдняя и его нагрузка при одинаковой скорости, тѣмъ больше и гидравлическое давленіе. Спеціфическій вѣсъ оказываетъ вліяніе на произведеніе гидравлическаго давленія лишь на столько, насколько онъ вліяетъ на пробиваемость. Слѣдовательно гидравлическое давленіе порождается снарядомъ всякаго качества, если онъ обладаетъ должною скоростью, а при одинаковой скорости дѣйствіе его будетъ соотносываться съ площадью поперечнаго сѣченія. Недеформирующаяся пуля произведетъ гораздо меньшій эффектъ, чѣмъ пуля сплюснывающаяся. Чѣмъ мягче слѣдовательно снарядъ, тѣмъ сильнѣе производимое имъ гидравлическое давленіе. Такъ какъ малокалиберный снарядъ при одинаковой скорости сильнѣе деформируется, чѣмъ пуля большаго калибра, то, при известныхъ обстоятельствахъ, онъ можетъ проявить даже болѣе гидравлическое давленіе.

Снарядъ при прониканіи въ тѣло постепенно деформируется, вслѣдствіе чего намъ становится понятнымъ, почему мы получаемъ воронкообразный дефектъ, вершина котораго соответствуетъ входному отверстию и калибру снаряда.

Разрушающее дѣйствіе гидравлическаго давленія зависитъ отъ твердости или упругости окружающей жидкости капсулы и отъ большаго или меньшаго числа существующихъ въ капсулѣ отверстій, допускающихъ выходженіе жидкости.

Гидравлическое давленіе дѣйствуетъ во всѣ стороны, но наибольшая сила его концентрируется по направленію полета пули; наименьшій эффектъ оно производитъ въ сторону стрѣлка.

Пуля, попадающая по направленію касательной, не производитъ гидравлическаго давленія.

Въ заключеніе своихъ положеній, *Reger* высказываетъ слѣдую-

нее: «Мои изслѣдованія положительнымъ образомъ говорятъ въ пользу теоріи гидравлическаго давленія; вслѣдствіе этой теоріи нельзя себѣ ничего представить, такъ какъ она объясняетъ все и вмѣстѣ съ тѣмъ разбиваетъ всѣ остальные теоріи, до сихъ поръ выставленныя для объясненія механизма разрывнаго дѣйствія пуля, какъ-то: воздушное давленіе, плавленіе снаряда, правильное и неправильное вращательное движеніе и кувырканье снаряда и наконецъ клиновидное дѣйствіе, защищаемое раньше *Langenbeck*'омъ, а позднее *Bornbaum*'омъ».

И преднамѣренно по возможности подробно изложилъ всѣ основные законы на которыхъ *Reger* въ сочиненіи «Die Gewehr-schusswunden der Neuzeit» построилъ свое ученіе о гидравлическомъ давленіи (при дѣйствіи пуля на человѣческой организмъ); говорю преднамѣренно, ибо и по настоящее время ученіе *Reger*'а занимаетъ первенствующее мѣсто въ этомъ вопросѣ, особенно съ тѣхъ поръ, какъ появилась въ свѣтъ его вторая статья²¹⁾, въ которой онъ сообщаетъ, что продолжалъ новую серію опытовъ и въ 400 случаяхъ получилъ удачные результаты (60 на жестяныхъ циннадрахъ, 32—на очищенныхъ дульняхъ косяхъ рогатаго скота и 300 на животныхъ), подтвердившіе всѣ его прежніе выводы.

Убѣдившись такимъ образомъ въ несомнѣнномъ существованіи гидравлическаго давленія, *Reger* указываетъ хирургамъ даже признаки этого давленія на различныхъ тканяхъ, и затѣмъ даетъ пространное объясненіе для дифференціальнаго распознаванія ранъ, происшедшихъ отъ гидравлическаго давленія и безъ онаго.

Но уже первый его трудъ произвелъ на столько сильную сенсацию, что санитарный отчетъ, изданный Прусскимъ Военнымъ Министерствомъ за 1870—71 годы, въ главѣ «Die Physikalische Wirkung der Geschosse²²⁾» постоянно цитируетъ *Reger*'а, такъ какъ считаетъ его опыты наиболее доказательными; и въ конечныхъ выводахъ о значеніи силъ гидравлическаго давленія этого капитальнаго труда, мы читаемъ почти дословными слова *Reger*'а. Вмѣстѣ съ тѣмъ, отчетъ совершенно отвергаетъ объясненія *Beck*'а, *Busch*'а, *Richter*'а, и другихъ и всѣ остальные теоріи, хотя встаетъ тутъ же сказать, что *Busch*, вѣдь, и былъ первымъ, который заговорилъ о возможности проявленія гидравлическаго давленія въ животномъ тѣлѣ.

Но такъ какъ въ послѣдующей работѣ *Reger*'а «Neue Beobachtungen über Gewehr-schusswunden 1887» отдѣльные опыты неопи- саны, и всѣ ссылки защитниковъ теоріи гидравлическаго давленія

относятся всецѣло къ его прежней статьѣ, то мы должны главнымъ образомъ считаться съ ней; а потому, продолжая наши воз- раженія, мы, признавая даже все значеніе удачныхъ опытовъ *Reger*'а, все-таки должны сказать, что число ихъ весьма незначи- тельно, считая и выстрѣлы по черепамя, ихъ всего 26, изъ коихъ 15 неудачныхъ, а удачныхъ 11.

	Удачныхъ.	Неудачныхъ.
Выстрѣлы по сердцу	0	2
по диафизамъ костей	5	9
» эпифизамъ	2	1
» черепу	4	2
» мышцамъ	—	1
Итого	11	15

И изъ этихъ-то опытахъ выводится теорія гидравлическаго давленія!

Опытовъ стрѣльбы, произведенныхъ *Reger*'омъ по металличе- скимъ ящикамъ, мы не можемъ принять въ расчетъ, такъ какъ намъ совершенно не понятно, какъ можно результаты, полученные отъ этихъ опытовъ, переносить на животное тѣло и пользоваться ими для объясненія характера огнестрѣльныхъ раненій, и въ этомъ отношеніи совершенно соглашаемся съ *Beck*'омъ, который гово- ритъ, что очень глубоко заблуждаются тѣ, кто полагаетъ, что можно всецѣло перенести физическіе законы, имѣющие силу при опытахъ на неудовольственныхъ предметахъ и даже на мертвыхъ тканяхъ на живыя тѣла, такъ какъ послѣднія обладаютъ совершенно другими свойствами: такъ, извѣстная уступчивость, растяжимость, эластичность, способность сокращенія живыхъ тканей — все это такіе факторы, которые не могутъ не оказывать громаднаго вліянія при дѣйствіи на нихъ снаряда. Ничего подобнаго мы не имѣемъ на мертвыхъ тканяхъ, а тѣмъ болѣе на ящикахъ и сосудахъ, наполненныхъ водою и употребленныхъ для опытной стрѣльбы. Объясненія, даваемые *Reger*'омъ относительно неудавшихся опы- товъ дышать такою простотою, но вмѣстѣ съ тѣмъ и наивною, что невольно вызываютъ улыбку въ читателѣ. Такъ, въ числѣ причинъ повлекшихъ за собой неудачу въ показаніяхъ манометра, *Reger* называетъ охлажденіе моста, присутствіе большого коли- чества воздуха въ аппаратѣ, отдѣленіе костной полости отъ манометра застрявшими осколками кости, преждевременное выливаніе воды, которая должна была произвести давленіе.

Относительно первых двух причин можно сказать, что разрыв могут иметь такую силу, то зачѣмъ же было производить опыты, которые заведомо должны были дать отрицательный результатъ; третья причина, по нашему мнѣнію, не имѣетъ основанія, ибо раньше чѣмъ осколокъ кости, несомнѣнно выбитый во входномъ отверстіи, разъединитъ костную полость отъ аппарата давленіе должно уже передаться манометру; что же касается послѣдней причины, то странно, какъ *Reger* могъ послѣ опыта констатировать преждевременное выливаніе воды? Мы совершенно согласны, что это все ибронитости; но должны прибавить, что опыты даже въ качествѣ таковыхъ весьма и весьма сомнительны. Мы не будемъ болѣе останавливаться на этихъ опытахъ и перейдемъ къ опытамъ *Reger'a*, давшимъ положительный результатъ. Но тутъ я долженъ всецѣло присоединиться къ мнѣнію *Beck'a* и сказать, что показанія манометра въ этихъ удачныхъ опытахъ *Reger'a* не выражаютъ собою величій высоты гидравлическаго давленія и въ этомъ виновата самая постановка опытовъ. Какъ извѣстно при опытахъ по черепахъ, манометръ вставлялся вплотную въ foramen occipitale magnum; на трубчатыхъ же костяхъ аппаратъ ввинчиваясь въ предварительно произведенный каналъ въ соответствующемъ эпифизѣ; наконецъ для выстрѣловъ по диафризмамъ, аппаратъ проникалъ до мозговой полости. Однимъ словомъ манометръ находился въ тѣснѣйшей связи съ объектомъ выстрѣла и вслѣдствіе этого, понятно, что снарядъ, оживленный большою силою, ударяясь о кость, неминуемо долженъ сообщить толчокъ и сотрясеніе съ объекта выстрѣла прикрѣпленному манометру, а выстрѣлъ съ тѣмъ и его содержанию. Такимъ образомъ, показанія манометра, полученные *Reger'омъ*, выражаютъ высоту давленія вообще, но не чисто гидравлическое давленіе. Что пуля при столкновеніи съ твердымъ объектомъ производитъ довольно сильное сотрясеніе, несомнѣнно явствуетъ изъ опытовъ *Beck'a*; если пуля попадала въ одну изъ костей конечности лошади, установленной такимъ образомъ, что копыта только прикасались къ землѣ, то издали уже можно было различить ясное началіе ея, чего никогда не случалось при прониканіи пули только черезъ мышцы.

При стрѣльбѣ свинцовою пулею по металлическимъ цилиндрамъ, наполненнымъ водою, каждый разъ замѣчалось довольно сильное сотрясеніе ихъ и даже паденіе.

Свинцовый снарядъ *Лоренца* тоже производилъ сотрясеніе, но въ гораздо меньшей степени, чѣмъ свинцовой. Что объектъ вы-

стрѣла при ударѣ и прохожденіи черезъ него пули, оживленной большою силою; испытываетъ сильнѣйшее сотрясеніе, показываютъ также и мои опыты, причемъ я могу констатировать тотъ фактъ, что пуля *Бердана* не вызываетъ болѣе сотрясеніе, чѣмъ оболоччатая.

Такъ въ опытахъ подъ №№ 4, 6 и 13 черепа и заключающійся въ нихъ мозгъ приходили въ такое сотрясеніе, что болшія трубчатая кость, вставленная въ ровковыя пустоты, выскакивали вонъ и отлетали на большее или меньшее разстояніе. Въ № 13 дѣйствіе пули *Бердана* было сильнѣе, ибо кости отлетѣли значительно дальше.

Въ опытной стрѣльбѣ по трупамъ я неоднократно наблюдалъ паденіе со стола на землю крайне тяжелаго полѣна отъ дѣйствія пули *Бердана*.

Отъ 8 мм. пули полѣно падало только тогда, если его положеніе было неустойчиво. Покончивъ пока съ опытами *Reger'a* (говору: пока, ибо въ послѣдующемъ изложеніи мнѣ придется еще возвращаться къ нимъ), я хочу остановиться на нѣкоторыхъ выводахъ и законахъ его, чтобы показать, насколько они применимы къ объясненію раненій животнаго тѣла и насколько непреложны.

Такъ, въ одномъ мѣстѣ у *Reger'a* мы читаемъ слѣдующее: чѣмъ болѣе объемъ жидкости, чѣмъ болѣе окружающая капсула по отношенію къ тѣлу, производящему давленіе, тѣмъ меньше будетъ часть давленія, приходящаяся на квадратную поверхность капсулы.

Посмотримъ, встрѣчается-ли подтвержденіе этотъ законъ на животнаго тканяхъ. Возьмемъ для примѣра костную капсулу. Оказывается, что самая распространенная разрушенія отъ пули встрѣчаются на черепахъ, т. е. какъ разъ наоборотъ, такъ какъ черепъ представляетъ самую обширную капсулу человеческого тѣла и съ наибольшимъ внутри полостнымъ содержимымъ. Другое положеніе *Reger'a* гласитъ слѣдующее: если полость не величій закрыта, то жидкость, благодаря своей легкой подвижности, стремится выйти черезъ отверстіе.

Здѣсь все будетъ зависеть оттого, достаточно-ли велико, во-первыхъ, отверстіе, чтобы съ проникновеніемъ давящаго тѣла, въ одно и то-же время могло вытѣсниться такое-же отвѣтчающее количество жидкости, а во-вторыхъ, не слишкомъ-ли велика скорость давящаго тѣла, чтобы могло произойти такое выравниваніе?

Многіе авторы и въ томъ числѣ *Vogel* и *Beck* утверждаютъ, что этотъ законъ не применимъ къ огнестрѣльнымъ раненіямъ,

ибо, съ открытіемъ капсулы пулею, уничтожаются и условия для проявленія гидравлическаго давления. Не раздѣля такого крайняго мнѣнія, мы все-же должны замѣтить, что помимо входнаго отверстія для оттока жидкостей, испытывающихъ давление отъ пули, имѣются въ запасѣ громадная вмѣстительца, такъ какъ въ организмѣ животныхъ никогда не замѣчается столько соковъ, чтобы всѣ каналы были переполнены жидкостями. Всегда въ запасѣ есть много мѣстъ, куда въ состояніи отклонить всякій излишекъ соковъ, вызванный той или другой причиной. Далѣе, совершенно непонятною для насъ представляется вторая зона разрывныхъ раневыхъ, такъ какъ она совсѣмъ не согласуется съ однимъ изъ условий *Reger'a*, по которому гидравлическое давление наступаетъ только при очень большой скорости снаряда.

Reger говоритъ: деформация не составляетъ необходимаго условия для появленія гидравлическаго давления. Самое существенное условие представляеть живая сила, съ которою снарядъ поражаетъ преграду.

Между тѣмъ, при неизмѣненныхъ другихъ условияхъ на дальнихъ разстояніяхъ, т. е. при значительно ослабившей живой силѣ снаряда, раны вновь начинаютъ принимать злокачественный разрывной характеръ. Тутъ какъ будто-бы опять является противорѣчіе. Тѣмъ болѣе, что самъ *Reger* *) на стр. 103 говоритъ «*Erst bei Schüssen auf weitere Distanzen ist Aussicht vorhanden das eine Ableitung des Inhaltes, aus dem überfüllten Gehirne oder Knochen statt haben könnte*».

Въ своей послѣдующей работѣ «*Neue Beobachtungen über Gewehrusschunden*» *Reger* **) какъ мы упомянули уже выше, описываетъ признаки гидравлическаго давления въ различныхъ тканяхъ и учитъ дифференціальному распознаванію ранъ съ гидравлическимъ давлениемъ и безъ него.

Между прочимъ читаемъ, наприѣмъ, что однимъ изъ признаковъ гидравлическаго давления въ мышцахъ будетъ: 1) расширение пулевого канала, превышающее калибръ деформированной пули; 2) стѣнки полостей, образованныхъ пулею въ мышцахъ, разорваны и стрѣлены.

Но вѣдь то и другое прекрасно объясняется неправильнымъ вращеніемъ деформированной пули вокругъ своего новаго центра тяжести, причѣмъ она увлекаетъ съ собою въ поступательное движеніе и частицы тканей.

Въ слѣдующемъ отдѣлѣ *Reger* утверждаетъ, что гидравличес-

ское давление распознается положительно въ ранахъ съ поврежденіемъ кости, «если разорванное средняго диаметра входное отверстие содержитъ костевые осколки».

Мои опыты показали однако, что костевые осколки могутъ находиться во входномъ отверстіи, но не въ силу проявленія гидравлическаго давления, а въ слѣдствіе того, что осколки отбрасываются въ центробѣжномъ направленіи при ударѣ пули о переднюю стѣнку кости. Мой случай занесенія щепы въ рану служитъ самымъ убѣдительнымъ доказательствомъ того, что для объясненія появленія осколковъ во входномъ отверстіи совершенно лишнее прибѣгать къ помощи теоріи гидравлическаго давления.

Далѣе читаемъ: «при поврежденіи суставовъ, въ которыхъ, не смотря на то, что направленіе пулевого канала лежитъ въ области суставнаго конца одной только кости, обнаруживается переломъ, незадѣтый пулей, суставнаго конца другой кости данаго сочлененія».

Однако, этотъ странный переломъ незадѣтой кости станетъ для насъ совершенно понятнымъ, если мы вспомнимъ что при ударѣ пули о кость происходитъ сильное сотрясеніе послѣдней, могущее передаться и чрезъ суставъ.

Я могъ бы возразить еще на многія положенія, высказанія *Reger'омъ* въ качествѣ законовъ, но мнѣ кажется, что и вышеизложеннаго болѣе чѣмъ достаточно, чтобы имѣть право сказать что выраженіе *Reger'a* „so ist doch durch meine Untersuchungen der positive Beweis für die Theorie von dem Auftreten der hydraulischen Pressung geliefert: ein Beweis wie er prägnanter wohl kaum gedacht worden kann“ и т. д.—слишкомъ смѣло!

Теорія гидравлическаго давления далеко не доказана и мы невольно соглашаемся съ *Reck'омъ*, который въ своемъ сочиненіи: „*Über die Wirkung moderner Gewehr projectile*“ ***) говоритъ: „*Durch Experimente wollte man ganz positive Beweise für die Richtigkeit dieser Ansicht liefern, was aber bis jetzt nicht geglückt ist, da die bezügliche Versuche den natürlichen Verhältnissen gar nicht entsprechen, da sie über zeugender Exactheit viel zu wünschen übrig lassen und ihre Ergebnisse, häufig negativen Characters eher Zeugniß gegen die Theorie, als für dieselbe abgeben*».

Если мы обратимся къ послѣдующимъ сочиненіямъ, признающимъ возможность образованія условій для гидравлическаго давления при дѣйствіи огнестрѣльнаго снаряда, то прежде всѣхъ

должны отъѣтить работу *Brunsa*: die Geschoss Wirkung der klei nen kaliber Gewehre ⁷⁷.

Онъ говоритъ: при громадной скорости поражаемаго снаряда мы должны считаться не только съ силою пробиванія, но и съ разрывнымъ дѣйствіемъ его.

Тогда какъ первая сила распространяется впередъ по направле нію пути полета, вторая выражается въ боковомъ дѣйствіи, распро страняющемся подъ прямымъ угломъ. Это боковое дѣйствіе, выра жается на твердыхъ тѣлахъ, какъ сотрясеніе, на жидкостяхъ, какъ гидравлическое давленіе (т. е. то-же самое, что говорить и *Kocher* ⁶⁹).

Повторяя опыты *Kocher'a* и *Reger'a* и стрѣляя по ящичкамъ съ водою (4 м. длины, 45 см. ширины, 60 см. вышины, совершенно открытый сверху, фронтальная часть, для болѣе легкаго припривле ченія снаряда, обтягивалась кожей или пергаментомъ), соединен нымъ съ максимальнымъ манометромъ 15 см., *Brunsa* пришелъ къ слѣдующимъ результатамъ:

1) Снарядъ, съ громадною скоростью ударяющій въ воду произ водить, вслѣдствіе несжимаемости ея, гидравлическое давленіе, которое распространяется во всѣ стороны, но по преимуществу по направленію полета пули.

2) Если жидкость заключена въ сосудѣ, то это давленіе мо жетъ повести на собой разрывъ послѣдняго даже въ томъ случаѣ, если въ жестянкахъ есть отверстіе. Разрывъ происходитъ оттого, что жидкость не имѣетъ времени уклониться. Результаты этихъ опытовъ изображены на прилагаемой таблицѣ:

Опытное ружье:

Расстояние въ метрахъ.	Скорость въ метрахъ.	Живая сила въ киллогр.	Гидравлическое давленіе въ атмосфер.
800	298	64	0,7
400	386	108	3,7
100	529	205	7,4
25	605	265	8,8

Ружье казеннаго образца:

Расстояние въ метрахъ.	Скорость въ метрахъ.	Живая сила въ киллогр.	Гидравлическое давленіе.	
			Пуля со сталь ною оболочкой.	Мягко свинцовая.
900	207	35	—	0,7
800	227	66	—	1,7
400	275	96	5,3	5,5
100	375	179	7,0	8,6
25	430	235	15,0++	15,0+XX

Эта таблица приводитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Гидравлическое давленіе увеличивается съ нарастаніемъ скорости снаряда или съ уменьшеніемъ расстоянія.

2) Оно увеличивается вмѣстѣ съ поперечникомъ снаряда.

3) Безъоболочечна пуля, какъ легко деформирующіся (ув еличивающія свой поперечникъ), вызываютъ болѣе сильное давленіе.

4) Разрывное дѣйствіе (*Sprengkraft*) даже въ опытахъ на жидкостяхъ, появляется только при страшной скорости; для 11 мм. снарядовъ при конечной скорости въ 200 м., а для 8 вѣ—300.

5) Ружья 8 мм. калибра оказываютъ на всѣхъ расстояніяхъ въ два или три раза меньшую степень давленія, и зона разрывнаго дѣйствія вообще ограниченнѣе, чѣмъ при прежнихъ ружьяхъ.

Перехода къ опытамъ стрѣльбы по животнымъ тканямъ, *Brunsa* говоритъ: «Такъ какъ въ человѣческомъ тѣлѣ имѣются сходныя, хотя и не тождественныя условія для появленія гидравлическаго давленія, то въ настоящее время, почти всѣми, разрывныя раны объясняются дѣйствіемъ гидравлическаго давленія, проявленіе котораго доказано *Reger'омъ* манометромъ».

Само собой понятно, что, чѣмъ болѣе жидкости содержатъ въ себѣ ткани, тѣмъ сильнѣе будетъ и давленіе; но оно будетъ всего сильнѣе тогда, когда подобныя ткани заключены въ полостяхъ съ болѣе или менѣе твердыми, неуступчивыми стѣнками.

Самымъ разительнымъ примѣромъ дѣйствія полостнаго давленія являются результаты выстрѣловъ по черепамъ, причемъ они совершенно разлагаются, а осколки разлетаются во всѣ сто роны. Но такъ какъ разрушеніе черепной покрывки можетъ быть объяснено и особеннымъ строеніемъ костянаго свода черепа, то *Brunsa* продѣлываетъ параллельные опыты стрѣльбы по невозмо жнымъ черепамъ. По такого рода черепамъ было произведено 2 выстрѣла, одинъ пулею изъ мягкаго свинца 11 мм. калибра, ружья стараго образца; другой изъ ружья 8 мм. калибра, съ пулей съ никелевой оболочкой. Въ обоихъ случаяхъ получались входное отверстіе въ кожѣ 16 и 7 мм. діаметромъ, съ радіаль ными надрывами, выходное отверстіе въ кожѣ затылочной области при первой пулѣ 26 мм., при второй 15—28 мм. діаметромъ, съ лучистыми надрывами. Входное отверстіе въ лобной кости кругл оватое, съ острыми краями 14 мм. и 8 безъ трещины. Выходное отверстіе въ затылочной кости, въ первомъ случаѣ 18—25 мм. безъ осколковъ, съ единственною тонкою фиссурой, выходное же отверстіе, при никелевой пулѣ въ 12 мм. діаметра, совершенно

чистое. Других изменений ни в мягких тканях, ни в костях не наблюдалось.

«Таким образом,—заключает *Bruns*,—при отсутствии мозговой массы вместо обыкновенного разрыва и разрушения, я получил чистая, дырчатая рана».

Продолжая опыты на трубчатых костях, *Bruns* удалял эти кости мозг следующим образом: конечность экзартикулировалась, а мозг удалялся из полости чрез трепанационное отверстие, сдвинутое на суставном конце *tibiae*, *femoris* и *humeri*, во всем остальном конечности оставались совершенно интактными в непрерывной связи со всеми окружающими мягкими тканями. Приведем несколько опытов:

1) Выстрел из ружья казенного образца мягко-свинцового пулею по голени с обезмозженной большеберцовой костью. Дистанция 12 м.

Входное отверстие в кожу выше середины передней поверхности *tibiae* с многочисленными надрывами 15 мм. в диаметре; выходное отверстие в кожу с 3 большими трещинами в кожу, в 10, 11 и 13 см. длиной, так что общий разрыв в кожу величиною с блюдечко; из этого отверстия висят обрывки мускулов и осколки костей. *Tibiae* также, как и *fibia*, в середине диафиза раздроблены на 10 сантиметр. в длину, причем можно распознать до некоторой степени типическая линия перелома. Позади места раздробления большой очаг разрушения, наполненный громадным количеством костяных осколков.

2) Совершенно такой же выстрел по обезмозженному бедру. Входное отверстие в кожу, на передней поверхности, в форме круглого дефекта, 10 мм. в диаметре. Выходное отверстие на задней поверхности образует длинную трещину в 12 см., из которой висят обрывки мускулов и осколки костей; вблизи последнего находятся еще 2 трещины кожи, в 3—5 см. длины, в которых торчат костные осколки. Осколчатый перелом по середине *femoris* в 11 см. длины с многочисленными мелкими осколками, часть которых выброшена из выходного отверстия. Позади и вокруг места перелома—очаг разрушения в мускулатуре, величиною с кулак взрослого человека, наполненный многочисленными костяными осколками. «Таким образом,—говорит *Bruns*,—при полном отсутствии мозговой массы, я получил явление крайне выраженного разрыва действия. Действительно, трещины кожи, в ладовую величину у выходного отверстия, из которого висят об-

рывки мускулов и осколки костей, раздробление *tibiae* на 10 и *femoris* на 11 см. на безчисленные осколки, часть которых выброшена вовне; наконец очаг разрушения в мышцах позади места перелома—все эти признаки разрывного действия ничуть не уступают тем, которые описаны при огнестрельных повреждениях костей, содержащих мозг».

Для большого озвучивания с условиями разрывной силы произведено несколько выстрелов оболочечными пулями, из ружья 8 и 11 мм., по трубчатым костям с удаленным мозгом.

Разрывное действие при выстрелах оболочечными пулями оказалось гораздо слабее, чем при выстрелах пулями из мягкого свинца: очень ограниченное разрушение в мягких частях, умеренное распространение раздроблений в костях, причем осколки большей частью крупные и связаны с надкостницей. Снаряд 8 мм. калибра пронизал даже дырчатую рану в *tibia*. На основании этих опытов *Bruns* приходит к заключению, что повреждение черепа существенно обязаны своим происхождением полостному давлению со стороны мозга, но повреждение костей черепа самостоятельное, не зависящее от мозга, все же происходит, а именно при незначительной живой силе снаряда.

Что же касается длинных трубчатых костей, то интенсивность разрывного действия не представляет значительного различия, наполнен ли он мозговой массой или пуст, и следовательно ясно, что полостному давлению нельзя отвести первого места, как причин разрушения костей. Обращая внимание далее на очевидную разницу в эффектах при выстрелах деформирующимися и недеформирующимися снарядами (различная конфигурация пулевого канала и различный вид повреждения костей), *Bruns* приходит к заключению, что явления различного действия, наблюдаемые на огнестрельных переломах диафизов трубчатых костей, зависят в большей частью от дробевидного действия деформированной и раздробленной пули (так говорят и *Busch*), а также и от увлеченных вместе с нею осколков костей.

Разрывное действие в компактном веществе кости, *Bruns* объясняет, при громадной скорости снаряда, передачей живой силы окружности, другими словами, признает боковое действие или *Sprengkraft Kocher's*, принятую сием последним для пулевых твердых тел, как аналог гидравлического давления на жидкостях; что сильная хрупкость костного вещества имеет

здесь также большое значение — доказываются типическими фигурами и линиями перелома, которая можно явственно наблюдать в большей части огнестрельных переломов диафизов, также и в зонх разрывного действия; а онъ вѣдъ происходитъ вполнѣ независимо отъ полостнаго давления, такъ какъ наблюдаются при выстрѣлахъ даже по стеклянному цилиндру.

Кромѣ того, общезвѣстный фактъ, что огнестрельные переломы совершенно компактной нижней челюсти и чешуи лопатки, состоящей, какъ извѣстно, изъ коркового слоя, представляютъ самая распространенная раздробленія и массу трещинъ, которые больше всего похожи на поврежденія диафизовъ.

Въ заключеніе *Bruno* говоритъ, что онъ вовсе не думаетъ опровергать факта повышения давления въ мозговой полости (при огнестрельныхъ раненіяхъ костей), такъ какъ онъ твердо установленъ манометрическими измѣреніями *Reger'a*, но что онъ стремится доказать въ какой мѣрѣ, разрывныя явленія могутъ быть объяснены дѣйствіемъ гидравлическаго давления, такъ какъ въ настоящее время этой теоріи придаютъ уже слишкомъ большое значеніе.

Желая доказать существенное отличие въ дѣйствіи новыхъ малокалиберныхъ оболочечныхъ пули отъ старыхъ свинцовыхъ 11 мм. калибра, *Bruno* продѣлываетъ опытную стрѣльбу, на различныхъ расстояніяхъ (въ 12, 100, 400, 800 и 1,200 метр.) тѣми и другими пулями, по однимъ и тѣмъ-же частямъ человѣческаго тѣла, въ количествѣ 145 выстрѣловъ, и приходитъ къ выводу, что современныя пули отличаются увеличеніемъ силы прониканія при увеличенной разрывной силѣ.

Исслѣдуя каждую ткань тѣла въ отдѣльности относительно проявленія гидравлическаго давления, онъ приходитъ къ слѣдующимъ результатамъ:

Въ мышцахъ явленій гидравлическаго давления не бываетъ даже при самыхъ близкихъ выстрѣлахъ, при которыхъ прежнія пули даютъ распространенное разможеженіе.

Ближкіе выстрѣлы по легкимъ находящимся внѣ тѣла или внутри онаго, давали поврежденія безъ разрыва.

Раны печени, выпуты изъ тѣла, представляли поврежденія съ явленіями умѣренного разрывнаго дѣйствія.

Книжки на всѣхъ расстояніяхъ давали дырчатые дефекты.

Выстрѣлъ 8 мм. оболочечной пулей, съ дистанціи 400 метровъ, по сердцу удаленному изъ тѣла, желудочки котораго были напол-

нены водой, далъ слѣдующіе результаты: входное отверстіе въ стѣнкахъ лѣваго желудочка образовало дефектъ съ разорванными краями отъ 17—23 мм. въ діаметрѣ, лопасти котораго вѣскольکو выворочены наружу; выходное отверстіе въ стѣнкахъ праваго желудочка тоже надорвано, 12 мм. въ діаметрѣ.

Рѣзкое разрывное дѣйствіе *Bruno* получалъ на костяхъ и въ особенності на черепѣ.

И такъ, что-же говорить о гидравлическомъ давленіи *Bruno*, считающійся сильнымъ его защитникомъ? Начинаетъ онъ съ общаго положенія, уже встрѣчающагося намъ у *Kocher'a* и *Reger'a*. Убѣдившись въ существованіи гидравлическаго давленія, при выстрѣлахъ по ящичкамъ, наполненнымъ водою, *Bruno* говоритъ: Denn in menschlichen Körper, finden sich ähnliche wennauch nicht gleiche Bedingungen für das Zustandekommen der hydraulischen Pressung. Daher wird nach dem Vorgange von Busch und Kocher, gegenwärtig, fast allgemein, die explosionsartige Wirkung der Nahschüsse, durch hydraulische Pressung erklärt, die von Reger, mittelst des Manometers direct nachgewiesen worden ist, т. е. *Bruno* совершенно неосновательно принимаетъ на вѣру, далеко не доказанную теорію *Reger'a*, которая и служитъ ему исходной точкой послѣдующихъ опытовъ. Несмотря однако на такую предвзятую мысль, *Bruno* не можетъ согласиться во всемъ съ *Reger'омъ*, такъ какъ въ опытной стрѣльбѣ по трубчатымъ обзомотленнымъ костямъ, онъ получалъ явленія крайне рѣзкаго разрывнаго дѣйствія, ничуть не уступающаго огнестрельнымъ поврежденіямъ костей, содержащихъ мозгъ. На основаніи чего, проявленіе гидравлическаго давленія онъ допускаетъ только въ черепной полости, разрушеніе-же диафизовъ трубчатыхъ костей ставитъ въ зависимость отъ дробящаго дѣйствія деформированной и раздробленной пули (какъ и *Busch*²⁴) и отъ увелеченныхъ ею костныхъ осколковъ.

Что зачастую громадное разрушеніе костей стоитъ внѣ всякой связи съ гидравлическимъ давленіемъ это доказываютъ весьма распространенные огнестрельные переломы нижней челюсти, лопатки и т. д., состоящихъ, какъ извѣстно, только изъ компактнаго слоя. Далѣе *Bruno* говоритъ, что гидравлическому давленію придаютъ уже слишкомъ большое значеніе въ дѣлѣ разрушенія тканей.

Такимъ образомъ работа *Bruno's* не только не подтверждаетъ, и не развиваетъ вышеупомянутой теоріи, но скорѣе умалляетъ ея значеніе, такъ какъ выводы изъ его прекрасныхъ опытовъ не

дають нічого нового и заставляють возвратитися къ старому положенію *Busch'a*, поддерживаемому въ настоящее время нѣкоторыми авторами: (*Bergmann, König* и другіе), что гидравлическое давленіе имѣетъ мѣсто только въ черепной полости, какъ наиболѣе сходной съ замкнутой коробкой, наполненной полужидкимъ содержимымъ.

Не могу умолчать о томъ, что нѣкоторые взгляды *Brunns'a*, на современное ученіе о гидравлическомъ давленіи, въ сочиненіи *Штейнберга*³⁹⁾, изложены не вполне точно. Еще болѣе неточное освѣщеніе дано имъ ученію *Habart'a*⁴⁰⁾, къ разбору котораго мы теперь переходимъ.

Штейнбергъ говоритъ: «*Habart* специально работавшій надъ Мавлихеровской пулей, не считалъ нужнымъ проверять или пополнять опыты *Kocher'a* и *Reger'a*; онъ говоритъ о гидравлическомъ давленіи, какъ о фактѣ твердо установленномъ. Поправки, вносимыя имъ въ ученіе *Reger'a*, касаются лишь частныхъ».

Посмотримъ такъ ли это?

Въ настоящее время, говоритъ *Habart*⁴¹⁾, пользуется болѣе фаворомъ теорія гидравлическаго давленія, принятая *Busch'емъ* и *Rocher'омъ* и развита въ послѣдствіи *Reger'омъ*; и на самомъ дѣлѣ она во многихъ случаяхъ прекрасно объясняетъ дѣйствіе снаряда. Теорія эта основывается на законахъ несжимаемости воды, при чемъ тоже самое свойство перенесено на жидкости, заключенныя въ костяхъ, мышцахъ, кишкахъ и другихъ полостяхъ животнаго и человѣческаго тѣла.

Однако, при оболочечныхъ сраженіяхъ, эта теорія не всегда даетъ удовлетворительнаго объясненія относительно характера поврежденія и оставляетъ много вопросовъ открытыми и безъ отвѣта.

Ознакомившись со всѣми теоріями, *Habart* на основаніи своихъ опытовъ и многочисленныхъ наблюденій, какъ своихъ такъ и другихъ авторовъ, нашелъ, что при оцѣнкѣ степени огнестрѣльнаго поврежденія, особенное значеніе должно быть придано во-первыхъ величинѣ живой силы, съ которой снарядъ ударяетъ въ объектъ оцѣнки; во-вторыхъ, специфической поперечной нагрузкѣ снаряда, которая въ связи со скоростью обуславливаетъ силу пробиванія и наконецъ прелятивію. Однако въ нѣкоторыхъ случаяхъ *Habart* допускаетъ возможность проявленія и гидравлическаго давленія; такъ подводя итоги результатамъ огнестрѣльныхъ раненій, кишекъ и желудка, *Habart* говоритъ: «если желудокъ и кишки вдуты или переполнены жидкостью или иными массами, то являются

благопріятныя условія для проявленія гидравлическаго давленія, и чѣмъ болѣе онъ переполненъ, тѣмъ сильнѣе бываетъ поврежденіе. Разбирая раненія другихъ внутреннихъ органовъ, какъ грудной такъ и брюшной полости, *Habart* при близкихъ выстрѣлахъ находилъ значительныя поврежденія и разрывы и называетъ это разрывнымъ дѣйствіемъ, но не говоритъ, что оно въ данномъ случаѣ обуславливалось гидравлическимъ давленіемъ. Перехода къ разбору огнестрѣльныхъ раненій костей, *Habart* говоритъ, что эффектъ выстрѣла на нихъ зависитъ:

а) Отъ анатомо-гистологическаго свойства и строенія кости вообще.

б) Отъ ударной скорости, съ которой снарядъ достигаетъ кости отъ живой силы, съ которой снарядъ касается кости, следовательно и отъ разстоянія.

в) Отъ угла паденія подъ которымъ поражается кость.

Съ этой точки зрѣнія огнестрѣльныя поврежденія спонгиозныхъ костей и эпифизовъ трубчатыхъ (верхняя челюсть, позвонокъ, суставные концы трубчатыхъ костей, лопатки и плоскенья кости), а также поврежденія плоскихъ костей (отдѣльныя кости черепа, лопатки, грудная кость, ребра и тазовыя кости), должны строго отличаться отъ эффектовъ огнестрѣльнаго поврежденія въ области болѣе компактныхъ костей (скальпъ кость, затылочная, нижняя челюсть, *patella*) и трубчатыхъ (ключица, плечевая кость, предплечье, запястья, пальцевыя фаланги, бедро, большеберцовая и малоберцовая кости, предплюсневая кость и фаланги пальцевъ на стопахъ).

На основаніи исследованийъ *Rauberta'a* и *Messerer'a* выяснилось, что крѣпость и твердость костей колеблется въ зависимости отъ распредѣленія компактной и спонгиозныхъ частей и увеличивается и уменьшается съ увеличеніемъ или уменьшеніемъ компактнаго слоя. Такимъ образомъ крѣпость а следовательно и сила сопротивленія костей стоитъ въ прямомъ отношеніи къ компактной массѣ и будетъ тѣмъ меньше, чѣмъ болѣе преобладаетъ спонгиозный отдѣлъ. Известно, что трубчатыя кости представляютъ снаряду самое сильное сопротивленіе. Въ общемъ и тутъ степень костнаго раздробленія, зависитъ отъ конечной живой силы снаряда а следовательно находится въ тѣсной связи съ дистанціей выстрѣла. Однако было бы большою ошибкою не обратить вниманія и на громадную зависимость разрушенія трубчатыхъ костей отъ анатомогистологическаго строенія. Такъ, если приготовить изъ

различных диафизов продольные и поперечные распылы и вырезать толщину компактного слоя на различных разрывах из числах, то, при одних эффектах выстрѣла, мы найдем удивительную зависимость послѣдняго от распределения компактной костной массы, и можно принять за правило, что извѣстный участок кости подвергнется тѣмъ болѣе и болѣе сложному раздробленію, чѣмъ массивнѣе компактный слой его на поперечномъ разрывѣ и чѣмъ обширнѣе мозговая полость, въ которой по *Reger*'у происходитъ гидравлическое давленіе. Согласно съ этимъ, выстрѣлъ въ середину диафиза, вызываетъ болѣе разрушеніе, чѣмъ выстрѣлъ по участкамъ кости, болѣе или менѣе удаленнымъ отъ середины, такъ какъ вверхъ и внизъ толщина компактнаго слоя уменьшается.

Что же касается до переломовъ черепа отъ огнестрѣльных снарядовъ, то по *Habart*'у они происходятъ не безъ участія дѣйствія гидравлическаго давленія. Черезъ нѣсколько строкъ, однако, *Habart* говоритъ: «Но и здѣсь съ большою правильностью повторяется одно явленіе, именно, что разрушеніе внутри черепной покрывки и самыхъ костей тѣмъ сильнѣе, чѣмъ тверже поражаемый отдѣлъ костей. Таковыми должны считаться лобный, теменной и затылочный бугры, сосцевидный отростокъ и скалистая часть височной кости. Такъ, напримѣръ, компактная скалистая кость испытываетъ оскольчатый переломъ на всѣхъ дистанціяхъ безъ исключенія».

Въ концѣ-концовъ, *Habart* полагаетъ, что на степень поврежденія имѣютъ вліяніе, главнымъ образомъ, слѣдующіе агенты; самымъ важнымъ моментомъ служитъ скорость снаряда, второе мѣсто занимаетъ степень эластичности, крѣпость и хрупкость тканей, а на третьемъ—должна быть поставлена способность снаряда къ деформации. Если мы будемъ искать полного и яснаго объясненія раздробленія костей въ I зонѣ, то не найдемъ его ни въ теоріи клиновиднаго дѣйствія *Langenbeck*'а и *Борнгаупта*, ни въ *Sprengwirkung Kocher*'а, ни въ гидравлическомъ давленіи *Busch*'а и *Reger*'а, взятыхъ вмѣстѣ и въ отдѣльности. *Beck*, *Bergmann*, *Brunn* и *Kikuzi* считаютъ теорію гидравлическаго давленія не удовлетворительною для объясненія разрывнаго дѣйствія на трубчатыхъ костяхъ. Однако, по мнѣнію *Habart*'а какъ появленіе раздробленія костей на далекихъ дистанціяхъ, такъ и разрывное дѣйствіе при близкихъ выстрѣлахъ, объясняется очень просто, громадною ударною силою и твердостью менѣе деформирующагося обо-

лочечнаго снаряда съ одной стороны, а съ другой сотрясеніемъ трубчатыхъ костей, обладающихъ значительной степенью твердости и относительно ничтожнымъ объемомъ мозговой полости.

Вслѣдствіе незначительной деформации обочечныхъ снарядовъ, отъ теоріи гидравлическаго давленія отпадаетъ одинъ изъ главныхъ факторовъ, и въ настоящее время она можетъ быть допущена для объясненія разрывнаго дѣйствія только при выстрѣлахъ по черепамъ и полостямъ, наполненнымъ свободными жидкостями (мочевой пузырь, желудокъ и кишки и т. д.).

И такъ дѣйствію гидравлическаго давленія *Habart* отводитъ еще менѣе мѣста, чѣмъ *Brunn*, такъ какъ, допуская участіе этой силы при разрушеніи черепа, онъ обращаетъ вниманіе на одно явленіе, повторяющееся съ большою правильностью, именно, что разрушеніе мозга и самой черепной покрывки тѣмъ сильнѣе, чѣмъ тверже поражаемые отдѣлы костей.

При благоприятныхъ условіяхъ *Habart* впрочемъ допускаетъ участіе гидравлическаго давленія и на другихъ органахъ и тканяхъ; на костяхъ-же скелета отрицаетъ вполнѣ. Резюмируя все сказанное о гидравлическомъ давленіи *Habart* говоритъ, что эта теорія не въ состояніи дать повсюду необходимаго объясненія и очень многіе вопросы оставляетъ открытыми.

Теорія удара контуаин.

Теперь мы перейдемъ къ разбору ученія *Beck*'а⁴⁵⁾, самаго серьезнаго оппонента *Reger*'а. Для наглядности изложенія я преднамеренно помѣстилъ *Beck*'а послѣ *Brunn*'а и *Habart*'а, несмотря на то, что работы его^{46 и 47)} были первыми въ этомъ направленіи. Сдѣлалъ я это еще и потому, что работы *Beck*'а заключаютъ и новую теорію удара контуаин.

Съ недавняго времени разрушительное дѣйствіе современныхъ ружейныхъ снарядовъ получило названіе разрывнаго или *Sprengwirkung*, неоплатно на какомъ основаніи, такъ какъ ничто не оправдываетъ таковаго воззрѣнія, ибо дѣйствіе обыкновенной пули совершенно чѣмъ дѣйствіе взрывающаго вещества или дѣйствіе сжатого воздуха: первое ограничивается болѣе или менѣе поступательнымъ направленіемъ, второе—распространяется во всѣ стороны.

Когда убѣдились, что теорія явленія не выдерживаетъ критики начали искать другой причины и вотъ съ радостью остановились на ученіи о гидравлическомъ давленіи. Казалось чрезъ-

осенью 1885 года съ оболочечными, мягко-свинцовыми и разрывными снарядами, *Beck* только подтверждаетъ прежніе выводы. Выстрѣлы по черепахъ живыхъ лошадей никогда не производили разрывнаго дѣйствія, мозговая масса была разможена только на пути полета пули, а остальныя части мозга оставались интактными. Мягко-свинцовая пуля, сильно деформируясь, увлекла съ собой внутрь черепной полости массу костныхъ осколковъ и поэтому давала болѣе распространеннаго разрушенія, которая однако не выходила изъ границъ прямого дѣйствія снаряда.

Оболочечные снаряды (*Hebler Stahlmantel*) производили въ мозгу пулевою каналъ меньшаго диаметра, чѣмъ самая пуля (черезъ *Pons-Varoli*, *Haemisphaera dextra*). Въ одномъ случаѣ *Medulla oblongata* была разрывана какъ-бъ ножемъ.

Такимъ образомъ по *Becku*, дѣйствіе снаряда на черепъ стоитъ въ зависимости отъ качества, состава и способности пули къ деформации, а съ другой стороны, отъ строенія пораженныхъ костныхъ частей, ихъ толщины и формы. Совершенно иная картина получалась при выстрѣлахъ разрывными снарядами. Кости оказались разбитыми на огромномъ пространствѣ, мозгъ разрушенъ, а черепная полость переполнена осколками снаряда; тутъ дѣйствительно происходило разрывное дѣйствіе, но не вслѣдствіе гидравлическаго давленія, а вслѣдствіе давленія сжатого воздуха.

Подводя итоги раненіямъ отдѣльныхъ органовъ, *Beck* приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ: «Раненія сердца всегда давали простыя прободенія, и явленія гидравлическаго давленія въ нихъ, никогда не удавалось замѣтить. Измѣненія легкихъ соответствовали вполнѣ качеству снаряда: снарядъ оболочечный снарядъ Лоренца производилъ круглыя отверстія и каналы безъ разрывовъ ткани въ окрестности, свинцовая пуля причиняла значительную большую потерю вещества, разрывной-же снарядъ вызывалъ обширныя разрушенія. Выстрѣлы по печени давали круглое входное отверстіе съ лучеобразно распространяющимися трещинами и каналъ щелеобразной формы въ паренхимѣ. Опыты стрѣльбы по кишкамъ тоже говорятъ противъ гидравлическаго давленія, такъ какъ при значительномъ наполненіи ихъ каломъ, водою и газами твердый снарядъ всегда производилъ круглое отверстіе. Нѣсколько разъ входное и выходное отверстія лежали на очень близкомъ разстояніи другъ отъ друга, а между тѣмъ мостикъ между ними оставался цѣлымъ.

Стрѣлять по мочевою пузырю, находящемуся въ тѣлѣ жи-

вотнаго, представляетъ большія затрудненія, да и результаты получаются не чистые, такъ какъ пуля пробиваетъ и другіе органы, а потому *Beck* стрѣлялъ по пузырю лошади, удаленному изъ тѣла и наполненному водою, причѣмъ пуля со стальною оболочкою пробивала входное и выходное отверстія (2 случая), не причиняя ни разрыва, ни дальнѣйшаго поврежденія; снарядъ изъ мягкаго свинца разрывалъ пузырь щелеобразно и спереди и сзади, что объясняется *Beck*омъ сильнѣйшей его деформацией. Свиные и бычачьи пузыри представляли почти идентичныя явленія и нигдѣ не удавалось подмѣтить настоящаго лопанья или разрыва свѣжаго пузыря, что часто, однако, случается съ лежалыми, когда мускулатура дѣлается крайне дряблою. Если предположить теперь совершенно исключительный случай, что пуля поражаетъ переполненный мочею пузырь человѣка, то все-таки разрывъ не можетъ быть объясненъ гидравлическимъ давленіемъ, такъ какъ живой пузырь, благодаря своему анатомическому строенію, своей мускулатурѣ и способности къ сокращенію также, какъ къ защищенному положенію и связи съ соседними органами, можетъ оказать соотвѣтственное сопротивленіе.

Если только снарядъ не деформируется, то и въ мышцахъ также никогда не замѣчается ни разрывовъ, ни распространенныхъ разрушеній, что, однако, часто наблюдается при обезображиваніи пули, при непрявости ея вращенія или при ударѣ ея длинникомъ.

На основаніи всего вышеизложеннаго и на основаніи опытной стрѣльбы по спаяннымъ или сплюснутымъ металлическимъ цилиндрамъ, наполненнымъ масломъ, водою или мозгомъ, *Beck* положительно отвергаетъ теорію гидравлическаго давленія, самыя же опыты *Reger'a*⁶⁵⁾ считаетъ недостаточными.

Числовыя манометрическія данныя, полученныя *Reger*омъ, тоже не говорятъ въ пользу теоріи гидравлическаго давленія, такъ какъ опыты съ употребленіемъ манометра по способу *Reger'a* сами по себѣ не могутъ дать точнаго результата, ибо при тѣсной связи манометра съ объектомъ выстрѣла снарядъ долженъ перенести свой размахъ удара и произведенное имъ сотрясеніе вообще съ предмета на прикрѣпленный манометръ и его содержимое. Вслѣдствіе чего ясно, что показанія манометра будутъ невѣрны, ибо онъ укажетъ высоту давленія вообще, а не высоту гидравлическаго давленія.

Дальше манометрическія данныя полученныя *Reger*омъ не соот-

вѣтствуютъ закону распростращенія гидравлическаго давленія, по которому самое сильное разрушеніе дѣйствию долженъ производить снарядъ, обладающій наибольшей скоростью, и слѣдовательно, пуля со стальной оболочкой (*Лоренца, Гейлера*) на близкой дистанціи, должна была бы произвести самая обширная оустоеніа, а манометръ показывать наибольшее число; между тѣмъ, на дѣлѣ выходитъ иное. Такъ, мягко-свинцовая пуля даетъ давленіе въ $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{4}$ атмосферы; свинцовая съ мѣдной оболочкой $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ атмосферы; стальная же только $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ атмосферы. Изъ этого видно одинъ: чѣмъ сильнѣе способна деформироваться пуля, тѣмъ большія она даетъ и разрушенія и тѣмъ большее давленіе и сотрясеніе тканей (передающіяся манометру) получаютъ отъ него.

Изъ всего вышесказаннаго вытекаетъ, что мало деформирующійся снарядъ вызываетъ менѣе распространенія раненія въ человѣческомъ тѣлѣ, чѣмъ мягкіе снаряды. Дѣйствительно, если сравнимъ пулевой каналъ, образованный свинцовой пулей и оболочечной, то разница слишкомъ очевидна. Въ первомъ случаѣ—далеко идущіе разрывы и раздробленія, во второмъ—гладкія стѣнки канала, и если разрывы и существуютъ, то крайне умирные *Beck*, какъ мы видимъ, на основаніи многочисленныхъ и безукоризненно обставленныхъ опытовъ, совершенно отвергаетъ теорію гидравлическаго давленія и заявляетъ: «Aus diesem Grunde, welcher in Folge der Versuchsergebnisse als ein ganz stichhaltiger bezeichnet werden kann, muss die Theorie von der hydraulischen Druckwirkung unserer Geschosse beim Durchgange durch feuchte Gewebe, als eine unrichtige, die Beurtheilung der einfachen Verhältnisse erschwerende, eine klare Auffassung beeinträchtigende bezeichnet werden». Итакъ своеобразный видъ пулевого канала по ученію *Beck*'а (теорія удара) всегда является результатомъ взаимодействія силы пробиванія, т. е. удара и силы противодействія, т. е. противоудара: къ чему присоединяется работоспособность снаряда.

Wagner ** вѣ своемъ сочиненіи «Beitrage zur Kenntniss der Geschosswirkung des kleinkalibrigen Gewehres» говоритъ о гидравлическомъ давленіи, какъ о фактѣ вполнѣ рѣшительномъ. Такъ, заглавивъ главу о поврежденіяхъ черепа, онъ пишетъ: Also, beschriebene Schüsse boten somit das ausgesprochene Bild von Sprengwirkung, der hydraul. Pressung, im Sinne Regers'. Если мы рассмотримъ, однако, какіе случаи подлежали его наблюденію, то убедимся,

что всѣ они относились къ самоубійцамъ черезъ ротъ, естественно давшимъ обширныя разрушенія въ черепѣ, но не вслѣдствіе проявленія гидравлическаго давленія, вызваннаго пороховыми газами, дѣйствіе которыхъ простирается до 4—5 метровъ разстоянія. То-же самое можно сказать объ огнестрѣльныхъ поврежденіяхъ лица, про которыя онъ говоритъ: auch hier waren die Erscheinungen der hydraulischen Pressung, ganz bedeutende.

При раненіяхъ брюшныхъ органовъ, *Wagner* говоритъ: «am Darne waren Schusslocher, welche dem Kaliber des Geschosses entsprachen, ebenso im Zwergfelle und Netz und nur am Hilus der Milz waren die Wirkungen hydraulischen Druckes zu erkennen». Но при ближайшемъ разсмотрѣніи и этотъ единственныя случаи, давшій нарушеніе дѣлности селезенки на пространствѣ тагера, тоже принадлежатъ самоубійцѣ, направившему себя выстрѣлъ въ область Hypochondrii sinistra на 4 сантиметра выше и внаружи пупка съ выходнымъ отверстіемъ по задней, тѣловой подмышечной линіи въ 12-мъ межреберномъ промежуткѣ 8 мм. въ діаметрѣ. Вотъ все, что *Wagner* говоритъ о гидравлическомъ давленіи. Правда, что всюду упоминаетъ о немъ, онъ прибавляетъ им Sinne Regers. Приводя далѣе взглядъ противниковъ этой теоріи, *Wagner* совершенно удерживается отъ указанія своего собственнаго взгляда на это дѣло.

Bogdanik ** в своей статьѣ «die Geschosswirkung der Mannlicher Gewehre» совершенно не упоминаетъ о гидравлическомъ давленіи.

Если мы поинтересуемся мнѣніями современныхъ ветерановъ полевой хирургіи, по разбираемому нами вопросу, то увидимъ слѣдующее:

Bardleben ** в рѣчи, произнесенной въ Королевскомъ Фридрихъ-Вильгельмовскомъ медико-хирургическомъ институтѣ говоритъ, что «гидравлическое давленіе не можетъ считаться причиною раздробленія діафрагмы трубчатой кости».

Billroth ** и ** говоритъ: «die Theorie mit dem hydraulischen Druck, scheint mir freilich nicht alles genügend zu erklären».

Bergmann ** допускаетъ, что въ навѣстныхъ благоприятныхъ случаяхъ въ полости черепа обнаруживается гидростатическое давленіе, хотя тутъ-же оговаривается, что мозгъ нельзя сравнивать съ водою, такъ какъ вещество мозга скорѣе приближается къ твердымъ тѣламъ, нежели къ канально жидкимъ. Въ другомъ мѣстѣ онъ говоритъ, что непрямыя трещины и переломы черепа при огнестрѣльныхъ раненіяхъ могутъ происходить помимо повшенія внутри черепнаго давленія. Далѣе, часто встрѣчая при сквозныхъ

рапеліях черепа совершенно гладкій каналъ въ мозгу безъ дальѣйшаго нарушенія его дѣлостя. *Bergmann* уже колеблется допустить и здѣсь гидростатическое давленіе (хотя черепная покрывка была сильно разрушена) и задаетъ слѣдующій вопросъ: можетъ-ли внутри черепное давленіе, которое достаточно сильно для того, чтобы переломить кость, оставить неповрежденными несравненно менѣе устойчивыя сосудистыя и нервныя массы мозга; не должно-ли оно прежде всего раздробить и размошить эти ткани? Продолжая дальше, *Bergmann* говоритъ: «Въ опытахъ *Busch'a* и другихъ, мозгъ далеко разрыхлялся чрезъ отверстія въ черепѣ. Въ моихъ случаяхъ поврежденія мозга ограничивались только мѣстомъ раздробленія, и обширныхъ ушибовъ, распространяющихся на всю массу мозга вовсе не было замѣтно». Раздробленіе трубчатыхъ костей стоитъ по *Bergmann'u* въ всякой связи съ гидростатическимъ давленіемъ.

Такъ или иначе, *Bergmann* допускаетъ проявленіе гидростатическаго давленія въ костяхъ человѣка, но только въ извѣстныхъ ограниченнѣхъ рамкахъ.

Если мы обратимся къ отечественной литературѣ, то увидимъ, что и у насъ этотъ крайне важный отдѣлъ военно-полевой хирургіи и въ частности данный вопросъ живо интересуетъ многихъ наблюдателей.

*П. И. Морозовъ*²¹⁾, на III съѣздѣ Общества русскихъ врачей, въ докладѣ: «О разрушительномъ дѣйствіи современныхъ пульъ», говоритъ: «Теорія гидравлическаго давленія наиболѣе современная допускаемая *Reger'o*мъ, *Bergmann'o*мъ и многими другими хирургами также мало имѣетъ подъ собой научной почвы и опровергается другими хирургами (*Beck, Levin*). Построеніе на основаніи этой теоріи поля разрушительнаго дѣйствія пуль (*Reger*) не выдерживаютъ научной критики». На это *П. И. Морозову* сдѣлано было со стороны *В. Н. Потова*²²⁾ слѣдующее возраженіе: «Я не могу согласиться съ вами относительно гидравлическаго давленія павщирныхъ пуль, котораго вы не признаете (на основаніи литературныхъ данныхъ), я не могу отречься отъ этого объясненія на основаніи собственныхъ препаратовъ, часть коихъ видѣнъ мною изъ уважаемыхъ сочленовъ секціи на врачебно-гигіенической выставкѣ, и которые согласны съ моими выводами». Затѣмъ возражалъ *И. А. Вельяминовъ*²³⁾ 24) высказавшійся въ томъ смыслѣ, что проф. *Морозовъ* не привелъ достаточно данныхъ противъ опытовъ *Reger'a*, а потому положенія

его совершенно не доказаны и ни сколько не опровергаютъ существующихъ воззрѣній.

*М. Г. Штейнбергъ*²⁵⁾, также оцѣнировавшій проф. *Морозову* присоединился къ мнѣнію *В. Н. Потова*, въ особенности-же въ томъ, что гидравлическое давленіе играетъ немаловажную роль въ разрушительномъ дѣйствіи пуль, но причисляетъ себя къ сторонникамъ теоріи контузии *Henrard'a*, заключающей въ себѣ именно взглядъ проф. *Морозова*.

Не могу не видѣть въ этомъ, какого-то крупнаго недоразумѣнія, ибо положительно не понимаю, какъ иначе могъ-бы *М. Г. Штейнбергъ* такъ быстро измѣнить свои убѣжденія.

Вѣдь въ послѣдней своей статьѣ «о механизмѣ дѣйствія оболочечныхъ пуль» *Штейнбергъ*²⁶⁾ говоритъ: «Намъ приходится считаться съ двумя теоріями: гидравлическаго давленія (*Kocher, Reger*) и удара или контузии (*Beck, Henrard, Delorme*), такъ какъ всѣ, появившіяся въ послѣднія 15—20 лѣтъ работы могутъ быть подведены подъ эти двѣ теоріи. Изъ этихъ двухъ ученій всѣ преимущества бесспорно на сторонѣ ученія о гидравлическомъ давленіи, какъ ученія, истекающаго изъ изученія всѣхъ явленій, проводимыхъ пулями въ животномъ организмѣ и основаннаго на исполнѣннѣ научныхъ обставленнѣхъ, экспериментахъ. Это ученіе объясняетъ явленіе большаго часть явленій, наблюдающихся при огнестрѣльныхъ поврежденнѣхъ гораздо полнѣе и яснѣе, чѣмъ второе. Считаю и положительно не могу понять, чѣмъ объясняется такое противорѣчіе. Ясно, что каждый воленъ измѣнить свои воззрѣнія, но мнѣ кажется слѣдовало-бы это оговорить и привести тѣ данныя, на основаннѣ которыхъ послѣдовала такая ломка взглядовъ.

*А. С. Таубертъ*²⁷⁾, подвергая объективному анализу выводы *П. И. Морозова*, не допускаетъ возможности видѣть причину разрушительнаго дѣйствія снаряда исключительно въ его «живой силѣ», ибо и ослабленная пуля производитъ страшнаго оупошенія; относительно-же теоріи гидравлическаго давленія говоритъ, что она настолько имѣетъ свой *raison d'être*, насколько удовлетворительно объясняетъ нѣкоторыя сложныя, множественныя поврежденія замкнутыхъ полостей нашего организма, какъ, напримѣръ, полости черепа, мочеваго пузыря, крупныхъ сочлененій и т. п.

На 1-й всероссійской гигиенической выставкѣ 1893 г. въ С.-Петербургѣ и тщательное и съ большимъ интересомъ разсматривалъ дѣльную коллекцію череповъ трубчатыхъ костей и другихъ пред-

метовъ, подвергшихся дѣйствию оболочечной *Mantlicher* овской пули, въ опытахъ проф. *Таубера*. Несомнѣнно скоро и собственные выводы автора появятся въ печати.

Последняя работа проф. *Павлова*¹⁴⁾, хотя только отчасти касается интересующаго насъ вопроса, однако, даетъ много цѣнныхъ данныхъ. Проф. *Павловъ* говоритъ: «Я не буду касаться подробнаго разбора значенія гидравлическихъ законовъ при раненіи нашего тѣла, такъ какъ онъ не входитъ въ рамки моего настоящаго доклада, но долженъ оговориться, что не могу причислить себя къ защитникамъ теоріи гидравлическаго разрушенія въ нашемъ тѣлѣ на основаніи своихъ опытовъ, обставленныхъ, какъ кажется, съ большою тщательностью, чѣмъ они были произведены другими, у насъ и за границей. Особенную обширность разрушеній въ тканяхъ надо приписать прямымъ динамическимъ законамъ или, пожалуй, отчасти и гидро-динамическимъ, уже потому, что всѣ разрушенія имѣютъ ясно нарастающій впередъ характеръ, а не равномерный во всѣ стороны по всевозможнымъ радиусамъ, какъ это должно бытъ по закону гидравлики».

Опытъ стрѣльбы по водопроводнымъ чугуннымъ трубамъ, наполненнымъ водою и закрытымъ съ концовъ просаленнымъ толстымъ картономъ, показали на максимальномъ манометрѣ, что пуля *Бердана* при выстрѣлѣ въ воду полнымъ зарядомъ, на 20 шаговъ разстоянія развиваетъ гораздо большее давленіе (приблизительно въ 2½ раза) въ началѣ трубы, чѣмъ въ концѣ ея; а именно: манометръ спереди показавъ 88 фунтовъ давленія, сзади — только 34 фунта. Оболочечная пуля, на оборотъ, при томъ-же условіи давала показаніе манометра спереди отъ 15 до 38 фунтовъ, а сзади отъ 70 до 107 фунтовъ. При выстрѣлѣ пулей *Бердана* сильнѣе разрывается передній картонъ, тогда какъ отъ оболочечной малокалиберной пули вырывается водою большое отверстіе въ заднемъ картонѣ и получается нерѣдко только небольшое, соответствующее калибру пули отверстіе безъ надрывовъ въ переднемъ. Интересно, что вырваніе куска изъ задняго картона превосходитъ то въ видѣ болѣе или менѣе правильнаго круга, то въ формѣ эллиса, что зависитъ отъ вліянія куваряющейся въ водѣ пули. Задній картонъ вырывается всегда столбомъ воды, а не пулей, которая вылетаетъ позади. Если задній конецъ трубы закрыть двумя листами картона, то манометръ показываетъ большее давленіе.

Продолжать затѣмъ опыты стрѣльбы по сѣрмамъ резиновымъ

шарамъ, наполненнымъ водою, а также по открытой сверху картонной коробкѣ, наполненной водою, съ положеннымъ въ нее пулями черномъ или частями послѣдняго въ видѣ различныхъ распиловъ, проф. *Павловъ* утверждаетъ, что движенія водныхъ частицъ отъ ударяющихся пуль выражаются своимъ опредѣленнымъ направленіемъ впередъ и отчасти косо въ стороны, но неравномѣрно, по всѣмъ направленіямъ, какъ это было бы, если признавать исключительно вліянія гидравлическаго закона, при выстрѣлѣ пулями въ жидкую среду.

Сильную повреждаемость черепа при раненіи на близкѣхъ дистанціяхъ проф. *Павловъ* объясняетъ слѣдующимъ образомъ: «Мнѣ кажется, что такая обширность разрушенія связана съ особенностью строения тканей мозга и черепа. Мозговая ткань, рѣзко отличающаяся по своему строенію отъ другихъ тканей тѣла тѣмъ, что ея элементы не соединены между собою такъ плотно, какъ элементы мышцъ, кѣлѣчатки или кожи, даетъ возможность къ передачѣ обширнаго разрушенія въ стороны. Поэтому мозгъ, будучи тѣсно заключеннымъ въ относительно тонкой костной скорлупѣ и составляя болѣе сильное сопротивленіе для пронизывающей пули при близкомъ выстрѣлѣ, получаетъ большую свободу къ передачѣ пріобрѣтеннаго имъ большого запаса живой силы на периферію, вслѣдствіе чего и образуются различные расколы черепа».

Теперь посмотримъ, что дали намъ наши собственные опыты?

А. Опыты стрѣльбы 3 мм. пулей по жестянымъ цилиндрамъ, наполненнымъ различными веществами, 30 шаговъ разстоянія.

Жестянки, наполненные водою.

1) Высота цилиндра 12 сант., діаметръ 8 сант. Отъ выстрѣла сосудъ разорвало на части; противоположную стѣнку выбило цѣликомъ. Боковую стѣнку разорвало пополамъ, но не по спяному мѣсту. Крышку также разорвало и вывернуло наружу, совершенно развернувши ободокъ. Рис. III.

2) Совершенно такой же опытъ далъ точно identicalный результатъ, только боковую стѣнку разорвало на 4 куса.

3) Высота цилиндра 5 сант., діаметръ 10 сант. Входное отверстіе въ крышкѣ равно калибру пули. Крышка, во всемъ остальномъ совершенно цѣльная, отлетѣла на 3 сажени въ обратномъ направленіи; на внутренней поверхности ея наблюдается легкая вогнутость. Во входномъ отверстіи загнѣ жести все-таки внутрь. Боковыя стѣнки разошлись по спазу. Дно вышнѣло и отброшено впередъ. Оно выгнуто наружу и имѣетъ дефектъ въ формѣ неравноосторожнаго пятиугольника. Пять неровныхъ лопастей загнуты сильно наружу по направленію полета пули. Рис. IV.

4) Выстрѣлъ по цилиндру, наполненному глиною. Высота цилиндра 8 с., диаметр 11 $\frac{1}{2}$ сант. Входное отверстие правильное 9 мм. съ загнутыми внутрь краями. Внутренняя поверхность жести вокруг этого отверстия имѣет сильную выпуклость кнаружи. Крышка отлетѣла вперед сажени на 6. Вокруг стѣнки разорвана на три части, отброшенная далеко въ стороны (одного куска не удалось найти); куски жести сильно помяты и выгнуты кнаружи. Дно разорвано на семь кусковъ, сильно согнуто и изуродованныхъ, причѣмъ они съ громадной силой вбиты въ стоявшую позадѣ доску. 3 куска ударились о доску ребромъ съ такою силой, что погрузились въ дерево на значительную глубину и съ трудомъ могли быть извлечены. Глина раскисла на большомъ пространствѣ. Пуля совершенно цѣлая попала въ опилки. Рис. жестиныя М I.

5) Выстрѣлъ по жестиной, наполненной сухимъ пескомъ. Высота цилиндра 5 сант. Диаметр 10 $\frac{1}{2}$ сант. Входное отверстие 8 мм. въ диаметрѣ съ краями, вывороченными внутрь. Противоположная стѣнка восемь разъ отравна отъ спая и представляетъ вывороченными кнаружи четыре лопасти. Эти лопасти тоже издраны. Песокъ ударилъ въ свядѣ стоящую доску и вышибъ въ ней прямоугольную дыру длиною 15 сант. и шириною 7 с. Песокъ разбросанъ въ стороны; вперед, т. е. въ обратномъ направлении, отскочило очень мало. Рис. М II.

6) Выстрѣлъ по совершенно такому же цилиндру, только наполненному могомъ. Входное отверстие въ крышѣ соответствуетъ калибру пули; оно совершенно ровное съ краями, ясно вдавленными внутрь. Крышка отлетѣла на 1 аршинъ вперед; обручъ ея отпалъ. Только весьма небольшая часть мозга ушла впередъ подставки; громадное же его количество отброшено по направлению полета пули, немного отлетѣло и въ стороны. Отброшенное впередъ дно имѣетъ посредней выпуклость кнаружи и представляетъ дефектъ четырехугольной формы съ четырьмя загнутыми кнаружи лопастями. Снутри дефектъ имѣетъ форму почти правильной ромба. Вокруг стѣнки оказались нитчатками. Рис. М V.

7) Выстрѣлъ по такой же жестиной, наполненной соевымъ мокринымъ опилками, давъ маленькое входное отверстие въ 8 мм. и большое выходное съ вывороченными наружу краями въ 12 мм. Во всемъ остальномъ жестянка цѣла. Крышка осталась на мѣстѣ. Рис. № VI.

8) Выстрѣлъ по такой же жестиной, наполненной цѣлою совершенно сухими опилками, давъ тѣ же результаты.

9) Выстрѣлъ по жестяному цилиндру такой же формы и величины, наполненному свѣжимъ мясомъ (часть дѣлаѣла барана), давъ входное отверстие въ 8 мм. и выходное 1,5 сант. Крышка осталась на мѣстѣ, дно также; въ мышцахъ пулевой каналъ съ мѣстными расширениями до 16 мм. въ диаметрѣ.

В. Опытная стрѣльба по трупу.

20 шаговъ разстоянія.

1) Выстрѣлъ малокалиберной пулей въ *pars squamosa ossis temporal. d.* Волосистая часть кожи на всей свободъ черепѣ разорвалась на 4 доскута, а черепная свядѣ отъ входнаго до выходнаго отверстія переломаѣла на маленькие и большіе осколки. Входное отверстие въ кожѣ въ формѣ длинной щели; выходящее въ диаметрѣ до 8 сантиметровъ въ диаметрѣ. Осколки костей вышѣтъ съ мозговою тканью и частями кожи разбросаны въ стороны, впередъ и назадъ, и могли быть легко захвачены на близкихъ стѣнкахъ, потолка и полу, гдѣ они остались прилипшими. Въ обратномъ направлении не отлетѣло ничего. Мозгъ сильно размятъ и заключаетъ въ себѣ порядочное количество осколковъ костей. Основаніе черепѣ цѣло совер-

шено. Глазныя яблоки не вышли изъ орбиты. На поставленномъ позадѣ трупа пошлѣй отпечатокъ отъ удара пули крайне неправильной формы. Пуля, распавшаяся на оболочку и сердечникъ, найдена въ толщѣ дерева совершенно поперекно.

2) Выстрѣлъ малокалиберной пулей въ трепанационное отверстие, сдѣланное въ *pars squamosa ossis temporalis dextri* маленькому короткому трепану, соответственно мѣсту вхожденія пули въ опытъ подъ № 1. Пуля почти точно пошла слегка только задвѣвъ передній край; вслѣдствіе чего во входномъ отверстіи найдены осколки кости, удержанный надкостницей на мѣстѣ, величиною въ 1 сант. Костное круглое очертаніе вполнѣ сохранено. Выходное отверстие въ нижней части лѣвой теменной области; въ кожѣ вышѣдатой формы около 5 сантиметровъ, въ кости неправильной многоугольной около 4 кв. сантиметровъ. Отъ этого неправильнаго отверстия идутъ линіи перелома, раздѣляющія всю лѣвую теменную кость на 6 частей, удерживаемыхъ надкостницей. Одна изъ линій перелома продолжается чрезъ *sutura sagittalis* ко входному отверстию на правую теменную кость и дѣлится эту послѣднюю на 2 части. Въ *lamina vitrea* наблюдались кромѣ того сдвѣженія трещины: на обѣихъ большихъ крыльяхъ клиновидной кости, на обѣихъ височныхъ, на правой части затылочной и небольшой на лобной. Мозгъ даѣлъ каналъ, направленный(ся справа налево, спереди назадъ и снизу вверхъ, и имѣющій два расширения: одно у выходнаго отверстія; а другое въ области *thalamus opticus sinister*; на обѣихъ мѣстахъ мозговая ткань значительно помята. Кромѣ того, въ очертѣ разрушенія въ области лѣваго зрительнаго бугра найдена кость въ 1 $\frac{1}{2}$, кв. сантиметра, несомнѣнно занесенная сюда изъ выходнаго отверстія (*os parietale sinister*.) и при своемъ обратномъ полетѣ вызвавшая вышеуказанное разломеніе и расширеніе пулевого канала. Во всѣхъ остальныхъ мѣстахъ мозгъ остался нитчатымъ. Пуля, по вышѣтъ изъ полости черепѣ, пронизала толстое основое пошлѣно и ушла въ стѣну.

3) Выстрѣлъ малокалиберной пулей въ нижнюю треть *brachii dextri* свядѣ впередъ даѣтъ на задней поверхности круглое въ 8 мм. входное отверстие, а спереди громадное выходное, длиною въ 11 сантиметровъ и шириною въ 6 сантиметровъ. Очагъ разрушенія весьма обширный: осколки *brachii* въ бесчисленномъ количествѣ и притомъ мелкіе, до величины опилокъ включительно. Кость повреждена на пространствахъ 10 сантиметровъ. Ключь мышць *brachialis int.* и *bicipitis* висѣли кнаружи. Отпечатокъ отъ пули на задней неправильной формы.

4) Пуля Бердана прошла по касательной ко внутренней сторонѣ *brachii*. Отхватило кожу и поверхность мышечной ткани. Величина дефекта около 3 $\frac{1}{2}$ кв. сантиметровъ.

5) Выстрѣлъ изъ ружья Бердана въ нижнюю треть *brachii sin* свядѣ наперѣкъ въ мѣсто, вполнѣ соответствующее опыту 3-ему. Входное отверстие 11 мм., выходное 4 кв. сантиметра т. е. гораздо меньшее, чѣмъ отъ 8 мм. пули. Осколки въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ въ опытѣ 3-емъ, и гораздо большей величины; илноторые изъ нихъ соединены съ надкостницей. Кость повреждена на пространствахъ 7 сантиметровъ. Мышцы разможены сильно. Грибовидно намятенная пуля зашла въ поверхность слѣдъ дерева (Рис. 22).

6) Выстрѣлъ изъ малокалибернаго ружья въ лѣвое бедро. Пуля пошла почти въ середину передне-внутренней поверхности и прошла чрезъ мышць безъ нарушения цѣлости кости. Выходное отверстие 6 мм., выходное около 10 мм. При извлеченіи пулевого канала *arteria femoralis* оказалась какъ бы переверзнутой пошлѣмъ острымъ инструментомъ; нижней отдѣлъ ея отомылъ отъ верхнаго на 1 сантиметръ. Въ мышцахъ весьма незначительный очагъ разрушенія; стѣнки канала гдѣны.

7) 8 мм. пуля пошла въ переднюю поверхность лѣваго бедра на границѣ

средней и нижней трети. Входное отверстие круглое 7 мм. в диаметре; выходное громадное, неправильной разорванной формы в 12 сантиметрах длины и 5 сантиметров ширины. Стенки отверстия канала неровные; аповерны сь передней стороны пробиты щелеобразно; мыщцы сильно ямчаты, порваны и висят лоскутами из выходного отверстия; бедренная кость перебита косою сь однимъ большимъ боковымъ отломкомъ и 6 малыми, удерживаюиися подъ надкостницей въ фибр разможеиия; другіе—меньшіе выброшены наружу и забиты въ плоскую поверхность основанаго позвонка, поставленнаго на $\frac{1}{4}$ аршина за объектомъ выстрѣла для воспринятія пули. Входное отверстие въ деревъ неправильнаго очертанія, вдвое большаго диаметра, чѣмъ пули; въ окружности его раскины мекія отверстия, пронзающія впечатлѣніе выстрѣла по дереву сѣмью или дробью. На самомъ-же дѣлѣ это это оказались болѣе или менѣе мекіе осколки костей, мѣстами съ частями мышечной ткани, вкрапленіе въ существо дерева настолько густоко, что съ трудомъ можно было ихъ извлечь. *Какая-же громадная сила должна была направить эти кусочки костей!* Пуля надѣна застрявше въ мыщцахъ между осколками костей. Она согнута подъ угломъ, причѣмъ носикъ дѣлѣ.

8) Выстрѣлъ изъ Бердана по соответствующему мѣсту бедра. Входное отверстие круглое 8 мм., выходное 9 сант. длины и $\frac{1}{4}$ ширины. Кость на мѣстѣ раздроблена разбита на 6 кусковъ различной величины на пространствахъ 19 сант. Несколько кусковъ вкрапено въ мыщцы выходнаго отверстия. Пули, упавшая на снопика, по славянскъ образомъ вмятенная съ боку ушла, обезглавивши, на полъ. (Рисункокъ 20).

9) 8 мм. пули пошла въ сгнѣтѣ thibae выше середины. Входное отверстие круглое 8 мм.; выходное громадное въ 15 сантиметровъ длины и 8 ширины. Мыщцы икры выворочены наружу. Tibia разбита въ дробеи, а мекшіе-же осколки часто выбиты вопъ, частью занесены въ окружающія мыщцы выходнаго отверстия. Такимъ образомъ отъ большебердовой кости, на растояніи 10 сантиметровъ, не осталось на мѣстѣ ничего. Верхняя и нижняя ея части цѣлы; fibula переломана пополамъ. Отъ пули на деревѣ отпечатокъ *поперечнаго удара*.

10) Пуля Бердана скользнула по правой голени и дала контурный отрывъ кожи и мыщцъ величиною въ дѣтскую ладонь.

11) Пуля Бердана пошла въ совершенно соответствующее опыту 9-му мѣсто голени въ сгнѣтѣ thibae. Входное отверстие въ 11 мм.; выходное 10 сантиметровъ длины и 6 ширины. Кожа выходнаго отверстия разорвана афидатно. Пули раздробила наружную часть thibae, оставивъ внутреннюю поверхность цѣлою и непрерывною; fibula цѣла. Мыщцы сильно разможеиы. Въ этомъ опытѣ нельзя было не обратитъ вниманія на одно весьма интересное явленіе. Въ очажъ разможеиія у выходнаго отверстия рядомъ со многими осколками костей наблюдались въ мыщцахъ масса мелкой щепы. *Оказалось, что пуля пошла такъ же, какъ и въ № 7, въ основне пошло, стояло на $\frac{1}{4}$ арш. растояніи отъ объекта выстрѣла и, удручившись въ мѣстѣ, выбила мелкую воронку щепы, отделившись въ руку со значительной силой и влѣтѣиши въ мышечной тматомелкой ткани.* Пули извлечена изъ дерева сильно деформированной. (Рис. 24).

12) Малокалиберная пуля прошла внутри отъ linea pammillar. s. въ области сердца. Входное отверстие 8 мм., выходное на снѣжѣ 9 мм. помѣщается у нижней утѣи лѣвой лопатки. Сердце пробито насквозь. Входное отверстие въ 2 сантиметра съ боковыми надрывами на передней стѣнѣй правой желудочкы; въ лоскутѣ его найдены небольшой кусокъ кости. Выходное отверстие въ лѣвомъ предсердіи въ диаметръ около 15 мм. Отъ нижняго края 4 ребра отбитъ небольшой кусокъ кости.

13) Малокалиберная пули. Входное отверстие 7-мм. въ диаметръ между 3 и 4 правыхъ ребромъ; 4 ребро косою самою; выходное отверстие вѣнво отъ ости-

стаго отростка 5 груднаго позвонка 8-мм. въ диаметръ совершенно круглое. На передней поверхности праваго легкаго входное отверстие величиною въ калибръ пули; выходное такое же съ боковыми надрывами; разрывовъ не наблюдается; каналъ довольно правильнѣй. Tibia повоина тѣла 5-го груднаго позвонка дала дичрчатый переломъ съ двумя раздирными трещинами.

14) Входное отверстие малокалиберной пули между 6 и 7 правыхъ ребромъ снаружи отъ linea pammillar. dext. въ области печени 8 мм. въ диаметръ; выходное отверстие въ области снѣгатаго отростка 9 груднаго позвонка 10 мм. въ диаметръ. Печень пронзана насквозь. Пуля прошла сперва назадъ и снаружи кмура, причѣмъ дала громадное разможеиіе не только въ правой, но и въ лѣвой доль нечя. 9-й позвонкъ разломанъ пополамъ на двѣ неровныя части безъ другихъ осколковъ. Выходныя кусокъ ребра.

15) Выстрѣлъ обочелочной пули по выигноту изъ тѣла легкому дало входное отверстие въ 15 мм., а выходное 30 мм. съ дичрчатыми разрывами.

16) Входное отверстие обочелочной пулей въ животѣ на уровнѣ пупка справа отъ края ш. recti abdominis dex. 8 мм. калибра. Выходное отверстие 9 мм. въ диаметръ на мѣстѣ остистаго отростка 3 поясничнаго позвонка, который дала дичрчатый прострѣлъ тѣла. Тонкая кишка пробита въ четырехъ мѣстахъ; въ двухъ получились дичрчатые дефекты 8—12 мм., а въ двухъ—щели въ 10 мм. каждая.

17) Выстрѣлъ 8 мм. пулей въ выигнутую изъ тѣла селезенку дала пулевой каналъ съ породоюищъ разможеиіемъ. Выходное отверстие 12 мм., выходное 15 съ лучистыми надрывами.

18) Выстрѣлъ въ почку пришелъ по настиловкѣ, соорудо наспуру вмѣстѣ съ небольшимъ количествомъ нарыхины на пространствахъ 3 кв. сантиметровъ.

19) Малокалиберная пуля прошла чрезъ мыщцы переднаго мѣстѣица antibrachii sinistra, не задѣвъ костей, и дала входное отверстие 8 мм., а выходное правильное квадратной формы въ 1 кв. сант.; fascia и апоперонъ пробиты щелеобразно. Внутри въ мыщцахъ очажъ разрушенія величиною болѣе голубинаго яйца.

20) 8 мм. пули прошла выше середины праваго предплечья снади напередъ. Входное отверстие 7 мм. круглое; выходное колосоалло большое. Длина его 13 сантиметровъ, ширина $\frac{6}{16}$ сантиметровъ. Обѣ кости разбиты въ мекіе куски на протяженіи 7 сантиметровъ. Ни одна мыщца на снѣгабелой сторонѣ не осталась цѣлою. Длинныя мышечныя лоскуты висѣли наружу. Пули, сильно измѣнившая, съ распавшеюся обочелою, засѣла въ поверхность сломаннаго дерева. (Рисункокъ 11).

21) Тоже въ локтевой суставъ снади напередъ. Входное отверстие 7 мм. ровное, округлаго очертанія; выходное—исключило ниже рѣса cubiti также правильной формы, 8 мм. въ диаметръ, безъ всякихъ надрыковъ. Поперечный переломъ processus ansoni и желобчатый поврежденія въ суставныхъ хрящяхъ.

22) Выстрѣлъ пулей Бердана въ antibrachium sinistra аналогичный опыту 20. Входное отверстие равно 11 мм.; выходное 11 сант. длины и $\frac{1}{4}$ ширины. Кожа дала щелеобразную трещину съ боковыми надрывами. Обѣ кости разбиты на много крупныхъ осколковъ; мыщцы значительно смиты и при выходѣ изорваны.

23) Выстрѣлъ 8 мм. пулей въ локтевой суставъ аналогичный № 21, но отличающійся тѣмъ, что направлено обратное отъ рѣса cubiti въ process. anson. Входное отверстие 10 мм. ровное, круглое; выходное неправильное въ $\frac{3}{16}$ сантиметра. Разможеиіе костей уѣренное.

24) Пуля Бердана прошла чрезъ brachium. Входное отверстие на передней поверхности brachii ниже середины, круглое 7 мм., выходное на задней поверхности. Мыщцы разможеиы, но менѣе, чѣмъ при малокалиберной пулѣ. Осколчатый переломъ brachii на протяженіи 4 сантиметровъ съ издущими вверхъ трещинами.

25) Малокалиберная пуля. Входное отверстие на передне-наружной поверхности

сти лъвой голени выше средней трети круглое 7 мм. в диаметре; выходное отверстие внутри от середины икры длиною 7 см. и шириною 4 $\frac{1}{2}$ см. Осколочный перелом верхнего эпифиза tibiae на пространстве 5 см. Осколки крупные и удерживаются надкостницей; в наружные отверстия вносить большие трудности. Много мелких осколков костей обито в тазобедренную полость, но удалено на $\frac{1}{2}$ аршина расстояния водами выстрела.

26) Малокалиберная пуля, попав в переднюю поверхность лъваго бедра, миновала кость и дала выходное отверстие на задней поверхности также, как и входное в 8 мм. Внутри породичной очаг разрушения мыши.

27) Выстрел 8 мм. пулей спереди назад через patella; patella дала двучастный чистый канал. Входное отверстие 7 мм. совершенно круглое; выходное в подкожной ямке 8 мм. Желобоватое ранение хряща на суставе кощи tibiae.

28) Оболочечная пуля прошла через сустав brachii спереди назад. Входное отверстие 8 мм.; длина выходного отверстия 10 см., ширина 4 $\frac{1}{2}$ см. Кость раздроблена на протяжении 4 $\frac{1}{2}$ см.; сверху идут 4 трещины, разделяющие оставшуюся кость на 5 частей.

29) 8 мм. пуля прошла через patella в коленный сустав. Входное отверстие в кощи 9 мм. Patella переломана пополам с двучастным повреждением. Входное отверстие несколько ниже сустава 12 мм. в диаметре.

30) Идентичный выстрел через коленный сустав пулей Бердана. Осколочный перелом patellae на 4 осколка. Входное отверстие в patella неправильной формы 12 мм., выходное 14. Выходное отверстие в кощи на сгибе колена звездчатой формы; лучи авлады до 2 $\frac{1}{2}$ сантиметромъ длины. Отломки от capit tibiae дехтае. Пуля, приплюснутая на носки и смята с боку, ушла на полз. (Рисунок 16).

31) Пуля Бердана прошла через передне-наружную часть правого бедра ниже середины. Пуля миновала кость, оставив ее внутри. Выходное отверстие на наружной стороне бедра длиною в 4 $\frac{1}{2}$ сантиметра, шароною в 2 $\frac{1}{2}$ сантиметра. Кожа повреждена целообразно. Мышцы значительно разожжены. Пуля, сильно деформированная, засла в дерь. (Рисунок 19).

32) Пуля Бердана. Входное отверстие—11 мм. на передней поверхности правого бедра ниже середина. Выходное отверстие в 2 сантиметра. Мышцы поматы; не поврежденная кость осталась другой. Большие сосуды надорваны на своих поверхностях, обращенных друг к другу, но не выхот, ибо окружающая ткань и край их стенок сильно поматы

33) Оболочечная пуля пронизала правое бедро спереди назад выше середины. Входное отверстие в коленной яме в 3 сантиметра длины. Выходное отверстие 12 смт. длины и 7 ширины. Осколочный перелом на пространстве 10. сантиметровъ с трещинами вверх и вниз до раскола поназад. На дерь отпечаток *поперечно удара* пули, которая найдена распахнутоя в поверхностных слоях дерьва. (Рисунок 13).

34) Выстрел малокалиберной пулей в область печени на linea stammii. Входное отверстие правильное в 8 мм. в диаметре; выходное справа от позвоночника немного большего калибра, чьм входное, но все же совершенно округлого правильного очертания. Пуля прошла через печень спереди назад и спути кнаружи через всю правую долю. Выходное отверстие звездчатой формы с 5-ю лучами, из которых самый длинный—2 дюйма. Выходное отверстие на заднем краю печени щелеобразной формы; длина яме 1 вершок. Во всем остальном как верхняя, так и нижняя поверхность печени чьды.

35) Малокалиберная пуля пронизала входное отверстие в 6 мм. диаметромъ с правой стороны отъ в. recti abdominis. на 4 пальца выше пупка. Выходное отверстие на 2 пальца выше crista ossis ilei sinistra садна и на 4 пальца выше

отъ поповоичника. Диаметр его—9 мм. Оболочечная ямка и петли тонкихъ прострелены въ нъсколькихъ мьстах; диаметр отверстия 10—15 мм., щелеобразная до 2 смт. длины, причьмъ величина отверстия въ сероной поверхности и слизистой оболочке не подчиняется никакимъ правиламъ.

36) Въ двухъ случаяхъ ранения желудка и не могъ констатировать размера дьствител. Входная отверстия колебались отъ 1—1,5 сантиметромъ, а выходная отъ 1—2 сантиметромъ.

37) Малокалиберная пуля пронизала почку, вынутую изъ тьла. Ударъ пришел на нижнемъ ее кону, гдъ и получилось довольно сильное разожжение в 3 кв. сантиметра.

38) Выстрел 8 мм. пулей через грудную стьнку справа нальво, с расчетомъ пройти через легкия и сердце. Дьствительно сердце оказалось простреленнымъ. Пуля вошла въ правое предсердие, образовавъ вь немъ круглое неправильное в 1 $\frac{1}{2}$ сантиметра отверстие и вышла въ лъвоую желудочку; гдъ дала рану наполною меньшаго калибра, безъ надрывовъ (10 мм.).

Оба легкия тоже прострелены. Правое легкое дано довольно большое входное отверстие в 1 дюймъ величиною и нъмное выходное. Въ существъ ткани найдены кусочки выгнатого ребра (оттого и большое отверстие). Лъвое легкое мьбеть нъбольшаго отверстия—11 мм.

39) 8 мм. пуля вошла въ животъ на уровнъ пупка и на ширину задни явиравъ отъ него. Входное отверстие 8—9 мм. Тонкия кишки прострелены въ нъсколькихъ мьстахъ, тоже и colon ascendens. Разьбры отверстий то круглыхъ, совершенно соответствующихъ калибру (2), то овальныхъ (1), то въ формъ щели (2), то въ формъ звездъ (1) колеблется между 8 мм. и 2,5 см. Ньдъ я не видьла тьхъ колоссальныхъ разрушений, о которыхъ упоминаетъ Reger и другия авторы. Въ одной изъ петель кишекъ найдены кусочки мыши, занесенный сюда извнъ пулей; радомъ съ этимъ входное отверстие 1,5 см. На своемъ пути пуля прошла через почку, образовавъ въ нижнемъ край ее двучастное сь двумя надрывами отверстие.

40) Въ мочевоу пузырь введено приблизительно 2 $\frac{1}{2}$ стакана воды; Urethra перевязана и затьмъ проведенъ выстрелъ 8 мм. пулей въ область пузыря. Входное отверстие вь кощи 8 мм. в диаметре надъ лобкомъ; выходное неправильной разорванной формы вь 3 сантиметра длины и 2 сантиметра ширины въ области нижней части крестца. Пузырь простреленъ косвенно въ верхней своей части насквозь. Входное отверстие въ передней стьнке пузыря 12 мм. в диаметре довольно правильной округлой формы; выходное отверстие щелеобразное, длиною в 2 сантиметра. Въ наружномъ выходномъ отверстии большой очагъ разрушения.

41) Въ одномъ случау пуля, пролетавъ через грудную полость, выдъла выходящую часть аорты, причьмъ рана въ ней получилась рьзанная, а не рваная.

С. Омыть стрьльбы на свьжнихъ бычачьихъ головахъ.

Вь выстрьлы на головы животныхъ, за неимьчениемъ 4-хъ, произведены на расстоянии 30 шаговъ, а на 100 кистямъ на дистанци 50 шаговъ. Сьжкая бычачья голова передъ опытноу стрьльбой нагрывалась, иькоторое время вь русской или духовой кухонной чьбь. Голашею описаннаго пьд. герметически закрывалась деревянной втулкой, обмотанной просяночной тканью. Затьмъ на иькоторыхъ черепкахъ дьлались осторожно предварительныя трепанья. Головы устанавливались свободно вь томъ положении, которое желательно было имьть, чтобы попасть вь

известную точку. Прицельный пункт направлялся бумагой. Все остальные аксессуары были те же, что и при опытной стрельбе по жестянкам. Полученные результаты тотчас же вносились в журнал.

1) Выстрел по бичевой головке, мѣлся в преднамеренно сдѣланное тrenaпационное отверстие въ $1\frac{1}{2}$ сантиметра въ диаметръ въ лобной кости нѣсколько выше отъ срединной линии. Пуля точно попала въ это отверстие. Выходное отверстие представило большой овалъ разрушения на основной части черепа; мышцы равножизны и пережатыми съ болѣе или менѣе крупными и многочисленными осколками изъ основной части черепа. Диаметръ выходного отверстия около 5 сантиметровъ. Дефектъ въ кости около 3-хъ сантиметровъ неправильнаго округлаго очертанія съ трещиной въ богахъ occipitale magis и 3-ми—4-ми, идущими по основанию впереди. Лѣвое полушаріе мозга представляетъ огнестрѣльный каналъ, неправильнаго очертанія, диаметръ если не меньше, то во всякомъ случаѣ не больше диаметра пули; изъ выходного отверстия мозговая масса раздроблена и въ ней находится много осколковъ костей. *Изъ тrenaпационнаго отверстия не вышло изъ одного кусочка мозга. Во всемъ остальномъ мозгъ черепъ, такъ и мозгъ и твердая мозговая оболочка, интакты.*

Вздука не ослабла и осталась на мѣстѣ. Пуля неизмѣненная найдена въ спинахъ (Рис. 2).

2) То же самое. Пуля попала у самаго тrenaпационнаго отверстия и оставила между ними и своимъ входомъ мостикъ въ $1\frac{1}{2}$ сантиметра ширины. Входное отверстие равно калибру пули, безъ трещины; выходное представляетъ громадное разрушеніе до 5—5 $\frac{1}{2}$ сантиметровъ въ диаметръ на основаніи черепа, причѣмъ и мозгъ, и осколки, и обрывки мышцъ пережатыми мѣстѣ. Дефектъ въ кости въ выходномъ отверстіи 3—4 сантиметра, неправильнаго формы и отъ него идетъ множество трещинъ на ватычную кость и теменную. Сводъ черепа совершенно цѣль, огнестрѣльный каналъ въ лѣвомъ полушаріи большого мозга и мозжечка значительно углублен и шире, чѣмъ калибръ пули; въ нѣсколькихъ мѣстахъ найдены осколки костей. Во всемъ остальномъ мозгъ остался нетронутымъ.

Вздука не ослабла.

Замѣчательно то, что въ тrenaпационнаго отверстия не выскочило ни капли мозга и твердая мозговая оболочка на этомъ мѣстѣ осталась интакта.

Кромѣ того оба эти случая показываютъ, что сила, производящая разрушеніе, иногда ограничивается весьма строго определеннымъ направленьемъ и областью и распространяется внутри черепнаго дѣвленія распределяется неравномерно и зависитъ отъ многихъ случайностей.

3) Пуля вошла въ тrenaпационное отверстие посредствомъ лобныхъ костей. Выходное отверстие очень большое, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Пулевой каналъ чѣмъ то малѣе широкъ и съ разномѣрными краями; на всемъ пути его встрѣчаются малые осколки костей. Возможечъ раздробленъ. Остатокъ мозга въ стороны во всемъ остальномъ черепъ и мозгъ нетронуты.

Пуля значительно деформированная, поймана въ спинахъ. При ближайшемъ осмотрѣ она оказалась сфериформною съ болѣе или чѣмъ осью носка и оболочкой. (Рисунокъ 3).

4) Черепъ не тrenaпированъ. 8 мм. пуля вошла между правыхъ роговъ и глазомъ посредствъ, дала соответствующее диаметру своему отверстие и задѣла только передне-наружную часть праваго полушарія, вышла на основаніи черепа. Глаза человеческого слеза, вставленная въ правую роговую пустоту, высочила отъ сотрзанія.

5) Черепъ не тrenaпированъ. Пуля попала между глазами, ближе къ правому выходному отверстию 10 мм. въ диаметръ. Выходное, воронкообразной формы въ подчелюстной области 2 сантиметра. Пуля прошла, не вскрывъ мозговой пологи. При выстрѣлѣ было такое сотрзаніе всей черепной покрывки, что на основаніи и въ ватылочной части образовались вполнравленные трещины.

6) То же самое. Пуля вошла нѣсколько выше предыдущей, именно на $1\frac{1}{2}$, поперечныхъ пальца выше линии, соединяющей глаза. Сдѣлавъ отверстие въ лобной кости, соответствующее своему диаметру, она прошла чрезъ переднюю часть правой гемисферы и, пробивъ основаніе съ осколкамиъ переломомъ, образовала въ махныхъ тканяхъ воронкообразное отверстие въ 3 сантиметра, въ которомъ въ обрывкахъ мышцъ вкраплены кости. Глаза цѣлы и не выпятились. Мозгъ имѣетъ правильный видъ. Сотрзаніе черепа вновь настолько сильно, что кости выскочили изъ роговыхъ отверстій.

7) Выстрѣлъ на 50 шаговъ расстоянія въ средину лобной кости короны. Черепъ не тrenaпированъ. Входное отверстие чистое круглое 8 мм. безъ трещинъ. Выходное отверстие на основаніи черепа величаво въ 3 сантиметра неправильной формы съ далеко идущими трещинами. При выстрѣлѣ вырвало втулку и высоко ее подбросило, но ни капли мозга не выскочило чрезъ богахъ маги. Сдѣлательно сотрзаніе мозга (in toto). Мозгъ, задѣтый только въ боковой части, имѣетъ довольно чистый каналъ, и только у выходнаго отверстия овалъ разрушенія величаво въ куриное яйцо съ костями. Пуля не найдена.

8) Выстрѣлъ по тrenaпированной головѣ была. Входное отверстие въ лобной части съ правой стороны совпадаетъ съ тrenaпационнымъ. Выходное отверстие ниже богахъ occipitale magis, на 2 сантиметра, на основаніи черепа. У выходнаго отверстия черепная кость совершенно цѣль; у выходнаго—раздроблена. Мышцы здѣсь сильно поматы и въ нихъ вбиты осколки костей. Въ правыхъ полушаріи форма съ правильной пулевой каналью, расширилась въ выходу. Остальныя части такъ же, какъ въ дѣломъ половинѣ мозга, совершенно цѣлы. Глаза не выпятились. Вздука вѣбта и отнесена на $1\frac{1}{2}$ аршина въ сторону. Пуля, нѣсколько приплюснутая на носѣ, подата въ спинахъ тотчасъ-же; она была тепла (утрачена).

9) Выстрѣлъ по тrenaпированной головѣ. Пуля прямо вошла въ тrenaпационное отверстие. Мозга не выскочило ничего. Отъ сотрзанія осколками кости, вставленная въ роговую пустоту. Вздука выскочила и отлетѣла на 2 аршина въ сторону. Пуля прошла чрезъ правую теменную долю мозга, отнеси ватычную чрезъ лѣвую ватычную и вышла въ ватылочной области сдѣла отъ богахъ магии. На этомъ мѣстѣ мозгъ поматы и въ немъ находится осколки костей, занесенные сводъ изъ выходнаго отверстия. Не только кости черепа во вѣлахъ остальныхъ мѣстахъ, но даже твердая мозговая оболочка цѣль; ни одной трещины ни въ сводѣ, ни на основаніи мозга; мозгъ во всемъ остальномъ мѣстахъ интактенъ. Между разрушенными осколкомъ у выходнаго отверстия и втулкой—участокъ впади цѣльаго мозга.

Пуля найдена повидимому недеформированной

10) Выстрѣлъ въ нетrenaпированную голову. Весъ черепъ разлетѣлся вдребезги. Отъ мозга не осталось почти ничего. Вздука отсочила на 5 саженей; мозгъ и кости отлетѣли только впередъ и въ стороны; въ обратномъ направленьи не отсочило ничего. Вокругъ нуды пули въ мѣстѣ съ спинами на этомъ послѣднемъ въ формѣ круга—прсталилъ мозгъ съ костяными осколками (дѣлаторе изъ осколковъ проинили въ вѣлкахъ, пробивъ полотно). Пуля, нѣсколько извѣнчанная, не распавшаяся: оболочка округлая, а сердечникъ отдѣльно, найдена совершенно холодно въ спинахъ. (Рисунокъ 9).

11) Выстрѣлъ по тrenaпированному черепу. Пуля попала лѣвое тrenaпационное отверстие на $1\frac{1}{2}$ сантиметра, однако въ тrenaпационнаго отверстия не

только не выскочило ничего, но даже мозговая оболочка осталась интактна. Выходное отверстие на границе темной со затененной областью в 3 сантиметра величиною, моринкообразной формы, дёше фогамен ossis tibiae; при ударе пуля произошла осколчатый перелом этих костей, выломан из них несколько кусков, при чем при ударе из левой роговой полости показались мозги. Пулевой ход в мозгу неправильный и довольно широкий. Трещины на суставном тупце фогаминис ossis tibiae, а также много трещин и на основании. Втулка сдвинулась свободно, но не выскочила. Пуля задержалась в переломе иждикъ съ опилками, сильно деформированная по подобие гриба. (Рис. 5).

12) Выстрѣлъ по нетренированному черепу изъ Бердана въ лобную часть. Черепъ разлетѣлся на массу осколковъ, отчасти удержавшихся надостинцей. Выходное отверстие вышло отъ середины линии въ 7/4 дюйма круглаго отверстия; отъ него идутъ трещины: двѣ вверхъ изъ каждому рожу, и одна по направлению тѣнаго глаза, дѣлая всю черепную покрышку на 4 части; отъ задней части черепа и мозга не осталось ничего. Втулка отлетѣла очень далеко. Мозгъ разбитъ по подоту мѣшка вокругъ входного отверстия пули на 6 сантиметровъ въ окружности. Въ стороны его отлетѣло немного; впередъ ничего. Пуля гравидно намята и слегка теплая. (Рисункъ 23).

Если мы сравнимъ этотъ случай съ эффектомъ выстрѣла подъ № 10, то увидимъ, что разрушеніе въ этомъ послѣднемъ занимаетъ болѣе обширную область и сабдогательно при извѣстныхъ условіяхъ 8 м. пуля производитъ большее разрушеніе дѣйствию, чѣмъ пуля Бердана.

13) Выстрѣлъ по тренированному черепу изъ Бердана въ соответственное предыдущему случаю мѣсто Пуля точно вошла въ трепанационное отверстие; выходное отверстие 4 сантиметра діаметра. Дефектъ въ кости 3 — 4 сантиметра (осколчатый переломъ). Отъ выходного отверстия идутъ трещины числомъ 3: одна къ фогамен ossis tibiae, а двѣ другія по затененной кости. Мозгъ представляетъ правнльный пулевой каналъ, діаметромъ соответствующій пулѣ. Во всемъ остальномъ, какъ мозгъ, такъ и кости черепа, интактны. Пули, присутствія на носикѣ, поймана въ опилки. (Рисункъ 15).

14) Выстрѣлъ 8 м. снарядомъ по нетренированному черепу въ лобную часть—соответственно № 12. Черепная кость и мозгъ раздробно вновь; отъ задней части черепа не осталось почти ничего. Лобная кость сохранилась цѣлкомъ и на мѣстѣ удара пули имѣется отверстие, вполнѣ соответствующее калибру пули безъ трещинъ. Мозгъ и кости разбросаны въ стороны и впередъ. Пули, намятая у основания съ частичнымъ отслаиваніемъ оболочки, найдена въ опилкахъ. Несомнѣнно, что она, проходя чрезъ мозговую оболочку, вращалась, ибо ударялась при выходѣ въ носокъ, а плазма, (Рисункъ № 4).

15) Выстрѣлъ по обезмогненному черепу изъ Берданки. Направление съ одной височной кости въ другую. Дырчатый переломъ. Выходное отверстие 11 мм., выходное въ 2 сантиметра съ четырьмя радиальными трещинами. Покрышка и основание черепа цѣлы. Пуля замята на носикѣ.

16) Выстрѣлъ изъ Бердана на 200 шаговъ расстоянія въ верхнюю челюсть. Выходное отверстие въ 1,5 мм. неправильной формы; выходное отверстие громадное вслѣдствіе колоссальнаго размогненія кости и выбитія зубовъ. Пуля деформировалась очень сильно. (Рисункъ 24).

17) Выстрѣлъ на 150 шаговъ расстоянія въ верхнюю челюсть выше, зубныхъ луночекъ. Дырчатый прострѣлъ. Выходное отверстие 8 мм., выходное 1,5 мм. съ радиальными трещинами; въ мягкихъ тканяхъ отверстие до 2,5 мм. съ выворочен-

18) Выстрѣлъ 8 м. снарядомъ на 50 шаговъ расстоянія въ нижнюю челюсть быка. Выходное отверстие 8 мм.; выходное—очень большое располагается на вну-

трешней поверхности той же челюсти въ мягкихъ тканяхъ до 6 сантиметровъ. Кость раздробна на мельчайшіе осколки. Пуля распалась на кусочки, часть которыхъ и вылетѣла.

19) Выстрѣлъ 8 м. пулей по черепу быка, наполненному сухимъ пескомъ. Колоссальное разрушеніе всего черепа на массу осколковъ, разбросавшихся въ стороны и впередъ.

D. Опыты стрѣльбы по свѣжизъ костямъ быка, одѣтыя надостинцей и связками, 50 шаговъ.

22) Выстрѣлъ въ позвоночникъ 8 м. пулей. Пуля прошла чрезъ тѣло позвонка и произвела дырчатый прострѣлъ съ двумя сходящимися трещинами, однако цѣлость позвонка до слитія надостинцы не нарушалась. Выходное отверстие 8 мм. неправильной угловатой формы съ небольшимъ ободкомъ; выходное 9 мм. съ большимъ отщепленіемъ вокругъ. Въ одномъ мѣстѣ пулевого канала есть сообщеніе съ мозговымъ веществомъ. Каналъ покрытъ опилками костей. По слитіи костной племы тѣло позвонка отделилось отъ дужекъ. (Рисункъ 16).

23. 8 м. пуля пошла по средней берцовой кости быка. Сложный переломъ со многими осколками; на оставшейся верхней части діафиза 3 расходившіяся трещины. Разрушеніе на протяжении 15 сантиметровъ; раздѣленіе кости полное. Осколки выбиты въ поставленную сзади доску большаго углубленія. Пуля неизмѣнная найдена въ опилкахъ.

24) То же самое, но предварительно изъ кости былъ удаленъ мозгъ. Разрушеніе на прострѣлѣ 14 сантиметровъ, ни въ чемъ не уступающее предыдущему. Только осколки были нѣсколько крупнѣе. Отлетѣть въ стороны на такое же приблизительно растеніе.

25) Пуля Бердана пошла въ асептичѣмъ тазовой кости быка и дала дырчатый прострѣлъ съ 3-мя радиальными трещинами. Выходное отверстие 12 мм., выходное 18 мм. неправильной многоугольной формы. Пуля малозамѣтная, укороченная и потерявшая силу, найдена лежащею на землѣ, въ 2 саженьхъ растенія. (Рис. 18).

26) Выстрѣлъ пулей Бердана по діафизу tibiae быка. Осколчатый переломъ на прострѣлѣ 9 сантиметровъ. Кусокъ пули, отсѣочившейся при ударѣ о кость, раздробно рядомъ поставленной діафизъ femoris bovis. (Рисункъ 25).

27) Выстрѣлъ 8 м. пулей по предварительно обезмогненной tibiae bovis. Колоссальное раздробленіе кости на прострѣлѣ 3/4 ея длины. Осколки вмѣстѣ съ распавшейся пулей занесены глубоко въ мѣшокъ съ опилками.

28) Выстрѣлъ 8 м. пулей въ нижній эпифизъ бедра. Правильный дырчатый прострѣлъ. Выходное отверстие 8 мм., выходное 10 мм. съ отщепленіемъ. Пулевой каналъ и тутъ заполненъ опилками костей.

29) Выстрѣлъ въ голень быка по средній tibiae 8 м. пулей. Разбито всю нижнюю часть діафиза. Трещины шли въ колѣнный суставъ. Пуля, сильно деформированная, найдена въ опилкахъ. (Рисункъ 7).

30) Выстрѣлъ по колѣнному суставу быка 8 м. пулей. Колоссальный осколчатый переломъ обихъ костей, исходящихъ въ построение сустава; осколковъ очень много, связки разорваны. Пуля сильно деформировалась.

E. Опыты стрѣльбы по костямъ человѣческаго скелета, 50 шаговъ растенія.

Плечо.

1) Пуля пошла выше середины діафиза въ tuberositas humeri. Контуриный ударъ. Желобоватый переломъ, отъ котораго идутъ 2 трещины вверхъ и одна

книзу. Целость кости не нарушена. Пуля отклонилась от своего правильного полета, рикошетировала вверх и, куврилась в воздух, долго шла.

2) Пуля попала в tuberculum majus humeri и, раздробивши, как *caput humeri*, так и диафиз на пространствах 8 сантиметров, слезла всю верхнюю ее часть, причём опять рикошетировала и долго шла.

3) Пуля попала в нижний конец диафиза humeri; дался дырчатый перелом с многими осколками у входного отверстия и чистое выходное отверстие с одной трещиной, идущей вперед. Диаметр входного отверстия 8 мм., выходного 10 мм.

4) В нижний эпифиз humeri непосредственно над fossa olecrani. Осколочный перелом всего эпифиза на 5 кусков; радио-расслоениями трещинами. Trochlea совершенно отделилась, но цела.

5) В тело humeri осколочный перелом на пространствах 9 сантиметров. Рисунок.

6) Пуля попала в переднюю поверхность бедренной кости в угол, образуемый соприкосновением trochanteris majoris и linea obliqua femoris. Входное отверстие правильно круглое, чистое 9 мм. в диаметре, без линий перелома и трещин. Выходное отверстие на задне-наружной поверхности основания trochanteris majoris 10 мм. в диаметре неправильно округлого очертания; вокруг него ободок от 2—4 мм. ширины, образовавшийся вследствие облития поверхностного кортикального слоя. Трещина идёт и вокруг этого отверстия. Пулевой канал имеет вследствие воронкообразную форму с расширением впереди и неровностями шишками костей (сдвигание враждебного движения пули). Рисунок № 1.

7) Контуриный выстрел по внутреннему краю диафиза femoris дал желобчатый отломок с расширяющимся к выходу отверстием; у выходного отверстия одна трещина, поднимающаяся по внутренней поверхности кверху на пространствах 5 сантиметров; наружная целостность кости не нарушена.

8) Выстрел из Бердана по диафизу femoris. Осколочный перелом середины femoris; осколки очень много, как вверху, так и внизу, и всё они разнесены далеко в стороны и отчасти в обратном направлении. Кость распалась; пространство разрушения 11 сантиметров.

Замечено, что удар и сотрясение от Берданной пули сильнее (поставленое сюда полновзрослая), а осколки разнесены дальше.

9) 8 мм. пуля попала в нижний эпифиз femoris, как раз у начала основания condyli interni. Входное отверстие продольно-овального очертания, чистое, с небольшим швом в 2—3 мм. поверхностным оттоком у края. Выходное отверстие круглого очертания в 10 мм. с оттоком кортикального слоя в 2 мм. ширины расположено в fossa poplitea и отчасти на наружной поверхности condyli interni. Трещины не наблюдаются. Неск. дальше заперевать костными шишками. Рис. 2.

10) Выстрел из пушки ружейной середины назад. Входное отверстие на 6. сантиметров выше суставной линии колена 9 мм. в диаметре, правильной круглой формы с одним небольшим осколком, удержавшимся на месте и одной трещиной, идущей вперед и вправо на протяжении 2 сантиметров. Выходное отверстие на верхнем конце плеча *proleum* 11 мм. в диаметре с поверхностным в 1 см. широким оттоком в вид блага обода. Во всем остальном кость совершенно цела. Рисунок № 2.

11) Контуриный выстрел по *condilus medialis* спереди назад. Образовалась неправильной формы желоб, у входа пули, идущий диаметром 8 мм., а у выхода 2,5 мм., от выходной части желоба идет трещина, направляющаяся через *condilus* к *fossa poplitea*. Рис. № 3.

12) Выстрел по задней поверхности середины диафиза femoris. Осколочное раздробление на пространствах 17 сантиметров. Осколков много, но они крупные. Нарушение целостности кости полное. Из выходного отверстия собрал осколки

не удалось, но за то можно было почти составить входное отверстие, сложившееся из 8 крупных осколков. (Рис. 3). Входное отверстие представляло дефект в 14 мм. с ободком из поверхностного оттопления. Этот случай ясно доказывает, что и на пустых костях может не быть отверстия на сторон противоположного входу пули. Можно из пость этого такое явление приписывать гидравлическому давлению? Пуля распавшаясь пойма в овалки. Рисунок 8.

13) Выстрел по диафизу femoris sinistra выше середины. Осколочный перелом на 10 крупных и много мелких осколков с нарушением целостности кости. Раздробление на пространствах 12 сантиметров. В доск, поставленной на 1/4 аршина сзади объекта выстрела, входное отверстие представляется равновертикальным в горизонтальном направлении на 1 1/2 дюйма, в вертикальном 1 дюйм. Выходное отверстие совершенно расцелено величиною в дтеку ладони. Вокруг входного отверстия масса мелких дырочек, как-бы от бескапсюля; при ближайшем рассмотрении это оказались маленькие осколки кости, битые в большую или меньшую величину в доску. Некоторые из них были величиною до 2-х сантиметров. Оболочка пули распалась на части, странно изуродованная; сердечник найден во второй доске тоже деформированным.

Случай этот крайне интересен в том отношении, что он наглядно показывает, какая опустошенность может производить деформированная пуля вместе с утолщением ее осколками костей, которые, как видно, обладают громадно разрушительным влиянием.

14) Выстрел по диафизу femoris на границе средней и нижней трети. Осколочный перелом с фиксацией вверх. Крупных осколков около 8, мелкие — отлетели на доску вместе с пулей и образовали на ней вокруг входного отверстия как-бы рёшет. Выходное отверстие в доск в 2 сантиметра округлого очертания; выходное 3 сантиметра, неправильное.

Tibia.

15) Выстрел в верхний эпифизарный конец снутри внаружи. Идеальный дырчатый прострел (*Lochscher*). Входное отверстие, вполне соответствующее диаметру пули, круглого очертания, находится на наружной поверхности tibiae соответственно месту соединения *tuberositas tibiae* с *crista*. Выходное отверстие на соответствующем месте внутренней поверхности tibiae имеет поперечно-овальную форму в 10 мм. в диаметре; от входного отверстия к выходному в вид обруча идет чрез *tuberositas tibiae* трещина, проникающая в самый канал. Кроме того, как от входного, так и от выходного отверстия кину к *crista tibiae* идет также по одной поверхностной трещине. Эти трещины не доходят до *crista*. Рисунок 4.

16) Выстрел в нижний эпифиз tibiae на 4 сантиметра выше суставного хряща, спереди назад. Чистый дырчатый прострел без всяких трещин и нарушений целостности кости. И вход (9 мм.) и выход (12 мм.) с отщепением вокруг в вид валика. Рисунок 5. Последующим выстрелом несколько испорчено препарат.

17) Совершенно идентичный выстрел из Бердана. Осколочный перелом с многочисленными осколками. Разрушение простирается до половины диафиза. Пуля с утолщенным носком найдена в овалках. (Рисунок 17).

18) Контуриный выстрел по внутреннему краю нижнего эпифиза tibiae. Сорвало пластинку в форм бабочки.

Ulna.

19) Пуля попала немного ниже середины латерального ребра, образовав в нем ползунный дефект, соответствующий 9 мм.; выходное полузунне 19 мм.

При ударе пули о костную поверхность в обратном направлении отскакивал кусок кости в 7 сантиметров длины. Входное отверстие в доску большое: пуля дала боком.

Scarafa.

20) Пуля попала в fossa infrapatina и дала идеальный дырчатый прострел (Рисунок 7).

Fibula.

21) Выстрелом в малоберцовую кость отнесло головку. Место перелома довольно гладкое. Трещины на диафизе не имеются.

Г. Стрельба 8 мм. снарядом по живому барану.

1) Раны грудоброншной перегородки:

а. Отверстие овальной формы, 3-х сантиметров длины и 1 сантиметр ширины.

б. Отверстие совершенно круглое, 2 сантиметра в диаметре.

с. Отверстие правильное круглое, 1 сантиметр в диаметре.

д. Отверстие неправильной многоугольной формы с равными краями, 3 сантиметра длины и 2 сантиметра ширины. В толще одного из краев найдется кусочек кости, несомненно занесенный сюда от переломанного пулей ребра.

2) Раны сердечной оболочки:

а. Отверстие совершенно круглое 8 мм. в диаметре.

б. > > > 11 мм. > >

в. В полости перикарда большое кровоизлияние.

3) Раны сердца. (Рис. 8).

а. Пуля прошла через левое предсердие и вышла из правого предсердия. Входное отверстие 12 мм. величиной, первое по краям; выходное меньше, приблизительно 8 мм., правильного округлого очертания. Внутри левого предсердия найден кусок мышечной ткани, прильнувшей несомненно к входному отверстию сердечной стенки, и очень небольшой кусочек ребра.

б. Пуля прошла через стинку левого желудочка, а вышла из боковой стинки правого желудочка. Входное отверстие эвандчатой формы величиною 10 мм., а выходное неправильной эвандчатой формы, 12 мм.

4) Раны легкого.

а. Правое легкое. Пуля прошла через среднюю долю легкого и причинила равную рану с разорванными входным и выходным отверстиями. Внутри пулевого канала найден кусок кости, выбитый из ребра.

б. Левое легкое дало 2 ранения в верхней и нижней доль; в первой-правильный пулевой ход и стволы с большими расширениями, с равными входным и выходным отверстиями; внутри хода найден кусок кости; в нижней доль стволы раны с круглыми, равными калибру пули входным и немного большими выходным отверстиями.

5) Раны желудка.

Пуля прошла через рубец, сильно растянутый от переполнения жвачкой дощечки головы взрослого человека. Входное отверстие круглого очертания 1 сантиметр в диаметре; выходное 1,5 сантиметра с очень небольшим надрыском.

6) Раны кишечника.

В одном месте кишка дала входное отверстие, равное диаметру пули; выходное 10 мм.; в другом месте входное отверстие получилось 12 мм., а выходное 2 сантиметра, с зубчатыми эвандчатыми краями.

7) Раны печени.

Пуля пронизала печень в направлении вертикального диаметра и дала дырчатый прострел с порядочным разможеением при выходе.

8) Раны селезенки.

Пуля коснулась поверхности селезенки, пролетая сверху вниз и дала контурную равную рану в средней части величины.

9) Мочевой пузырь дал правильный дырчатый прострел со входным отверстием в 9 мм. и выходным 10—11 мм.

10) Раны черепа.

Пуля попала в лобную кость и дала типичный дырчатый перелом без трещин, диаметром равный пуле. Мозг представлял чистый пулевой канал с разможеением у выхода. Пуля прошла через основание черепа и дала здесь большой оскольчатый перелом с отломом осколков в мозговую ткань. Остальные кости черепа совершенно целы. На стекловидной пластинке не замечается ни одной трещины. Мозг во всех своих частях интактен.

11) Раны позвоночника.

Пуля прошла на месте соединения 1 и 2 шейных позвонков и, отклонившись от кости, приняла направление по мочковому каналу шейных позвонков; причем разможила и раздробила их на всем протяжении канала; выходное отверстие пули в нижней части правой стороны шеи. В кожной входное отверстие равно диаметру пули; выходное в кожу равно 15 мм., а в мышцах 5 сантиметрам.

12) Раны конечностей:

а. Выстрел 8 мм. пулей на 300 шагах расстояния в заднюю конечность, в ягодичную область.

Входное отверстие в кожу овальной формы в 11 мм.; фасция прострелена целесообразно. В мышцах очаг разрушения величиною в голубиное яйцо. Выходное отверстие целесообразно, длиною в 1 сантиметр; мышцы как бы перебиты ножом поперек.

б. Выстрел из Бердана на 200 шагов расстояния в переднюю конечность, в область лопатки. Входное отверстие в кожу круглое, равное 11 мм.; выходное-большое, наполненное кровью и обрывками мышц, до 2 сантиметров в диаметре. Фасция при входе прорвана целесообразно; мышцы разможены значительно и по ходу пулевого канала врыта неоплавленная шерсть, занесенная несомненно из входного отверстия. Лопатка дала в fossa infrapatina оскольчатый перелом на протяжении 3 кв. сантиметра. Часть осколков осталась связанной с надкостницей, а часть выбита вон и находится в выходном отверстии врыта в кожу в мышцы. Выходное отверстие неправильной рваной формы. В доску, воспринявшей пулю, отверстие неправильное, в 3 сантиметра величиною.

с. Выстрел 8 мм. пулей по переднему кожному суставу, на 70 шагах расстояния. Входное отверстие в 1 1/2 дюйма длины, имеет целесообразную форму с небольшими поперечными надрысками. Осколчатый перелом костей сустава. Выходное отверстие ниже сустава, в форме овала, меньше величиною, чем входное. Пуля распалась на оболочку и сердечник и пошла в опилки.

д. Выстрел 8 мм. пулей чрез мусс. glutei на 200 шагах расстояния. Входное отверстие в кожу круглое, равное диаметру пули. Пулевой канал в мышцах неровный. Выходное отверстие в 1 сантиметре.

е. Выстрел по голенистратарному сочленению 8 мм. пулей на 70 шагах расстояния. Пуля прошла чрез сустав. Входное отверстие неправильной эвандчатой формы, в 2 сантиметра величиною; выходное-неправильное рваное, с шестью острыми лоскутами. Суставные концы костей сильно раздроблены на протяжении 2 х сантиметров.

С. Стрельба по пакетам досок, по дереву вообще и по песку.

Кроме вышеназванных опытов, я проявлял более 40 выстрелов обихим пулями по пакетам досок на различных расстояниях. (50, 100, 200, 300 и 400 метров) с целью выяснить себя, на сколько повисла способность проникания новых малокалиберных пуль сравнительно с пулями Бердана; в этих же опытах я мог проследить правильность полета пули и степень ее деформации.

Я не буду останавливаться подробно на разбор эффекта каждого выстрела скажу кратко, что мои выводы в этом отношении совершенно сходны с указаниями проф. Павлова: пробиваемость нашей оболочечной пули страшная, в 4 раза превосходящая пулю Бердана. Что касается остальных двух свойств, то к сожалению, как и неправильный полет, так и деформация, вовсе уже не такая ряская, как это привыкли думать, говоря вообще об оболочечных современных пулях. Если 8 мм. пуля ударит прямо носком, то входное отверстие в основной доске иногда едва заметно; большое же частью скрывается ясно, но имеет всегда меньший диаметр чем пуля; вокруг него выверочены щепочки, часть которых отскочила назад. Дефект, вывероченный пулею при входе, стремится иметь с нею вперед и отчасти в стороны, вследствие чего выходное отверстие всегда резко заметно, большое входного и имеет вывероченный кнаружи отщепления. Если пуля попадает в доску под углом, то на ней мы встречаем входное отверстие часто в форме груши, сама же пуля при этом иногда застревает вследствие сильной деформации. Иногда пуля, пройдя 3—4 доски ударит о пятую совершенно боком. Если длинный пули придется в перпендикулярном направлении к волокнам дерева, то это место пробито, как бы стаченной. Входное отверстие тогда очень сильно разорвано и величина его колеблется от 3 до 5 сантиметров; причем оно будет неправильной формы, если пуля еще имела силу вращения, или же ясно продольной формы, если пуля еще не могла вращаться. Однако такая пуля обладает частую еще достаточной живой силой, которая разломит сабдюющую доску. На 300 шагах расстояния пуля, ударившая племью, теряет уже свою силу и реконструирует, оставая на доске более или менее выраженный след.

Пуля Бердана делает обыкновенно в доске неправильного очертания входное отверстие, а, преодолевая какое нибудь препятствие, оно обязательно дает звезчатую или многоугольную, неправильную форму входа. Диаметр входного отверстия колеблется от 12 до 15—20 мм. Входное отверстие пули сильно расщеплено и аномально диаметром до 3—4 сантиметра.

Сухое дерево дает гораздо большее разрушение, чем сырое (от обихих пуль), стрельба оболочечной пулей по дубовой колоде, я два раза имел случай наблюдать очень сильный ожог вокруг застрявшей в толще дерева пули, причем последние ожог акации и дуба только тогда, если пуля не деформировалась. Стрельба в грудку песка с самого близкого расстояния, что даже оболочечная пуля проникает очень недалеко, с более дальнего расстояния пуля проникает глубже. Все это особенно рельефно замечено на пуле Бердана, которая при близких выстрелах в песок сильною образом деформируется и останавливается в нем на весьма незначительной глубине. Это странное явление, поставившее ступицу Штегмюллера, в своем месте мною будет объяснено.

Теперь перейдем к анализу фактов, полученных в результате нашей опытной стрельбы.

Также, как и другие авторы, работавшие над разрешением вопросов, касающихся огнестрельных ранений в тѣлѣ животного, и я начал свои опыты со стрельбы по жестянкам, наполненным тѣм же другим веществом. Так, в качестве содержимого употреблялась вода, коровий и бараний мозг, масло, глина, песок и опилки. Все выстрелы произведены на расстоянии 30 метров по продольной оси жестянок, причем онѣ свободно помещались на обрубѣ дерева крышкой в стѣрку; плотно пригнанная крышка не припадала; подставка для жестянок помещалась на расстоянии большем хожевом парусѣ. Пули перехватывались, или непосредственно в мѣшки, наполненные опилками, или же предоставлялось снаряду пробить еще одну или несколько досок, поставленных в ряд за объектом выстрѣла. Опыты, хотя и немногочисленные, показали мнѣ слѣдующее.

Самое сильное разрушительное дѣйствие получило на жестянку, наполненную глиной; за ней в убывающем порядкѣ слѣдовала жестянка, наполненная сухим песком (средним — не самым крупным), далее с водой, мозгом, маслом и наконец коробка с опилками.

Коробка с глиною (рис. 1) была разбита и разорвана на многие куски, разбросавшиеся далеко в стороны. За исключением крышки, в которой находилось входное отверстие, все части жестянки найдены далеко за чертой, проходящей через объект выстрѣла в перпендикулярном к лини прицѣла направлении. Поднимая куски жести, иногда на шестисаженомъ расстоянн от мишени, я, при всемъ желанн, не могъ найти всѣхъ кусковъ боковой стѣнки. Отъ глины осталась сравнительно только небольшая часть, имѣвшая направление полета пули и ударившаяся въ доску съ большою силою. Пуля найдена неизмѣненной, хотя пробива 2-хъ дюймовую доску и только тогда остановилась въ мѣшкѣ с опилками.

Выстрѣл по жестянкѣ съ совершенно сухимъ пескомъ (рисункомъ 2) показалъ тоже сильное разрушительное дѣйствие, хотя уже гораздо слабѣшее, чѣмъ в предыдущемъ случаѣ, такъ какъ разрывъ ограничился только дюймъ; боковыя-же стѣнки остались цѣлыми. Песокъ разбросался во все стороны, но главнымъ обра-

зомъ по направленію полета пули и имѣть такую силу, что выбѣлъ, конечно, имѣетъ съ пулей большое отверстіе въ полудюймовой доскѣ, стоявшей на $\frac{1}{2}$ аршинномъ разстояніи; кромѣ того онъ разбросался по доскѣ около этого отверстія въ формѣ довольно правильнаго круга, въ чемъ было легко убѣдиться, ибо песокъ прилипъ на мѣстѣ, на мозговой массѣ, оставшейся отъ предыдущаго опыта. (2-й выстрѣлъ былъ по жестянкѣ, наполненной мозгомъ). Оба эти случая наглядно опровергаютъ мнѣніе нѣкоторыхъ авторовъ, по которому поражаемая пулей и отскочившія отъ мишени частицы не имѣютъ особенной силы. Напротивъ того, эти опыты и многіе послѣдующіе неоднократно убѣдили меня, что не только твердыя частицы мишени и животного тѣла, но даже сравнительно нѣжныя образованія, какъ напр. мышцы и мозгъ, потерявши свою связь съ окружающими ближайшими частями тканей, въ своемъ поступательномъ полетѣ и радиарномъ направленіи вслѣдствіе центробѣжной силы, сами способны произвести громаднѣйшія разрушенія.

Если мы обратимъ теперь вниманіе на три опытныхъ выстрѣла по жестянкамъ съ водою, то увидимъ, что полученные эффекты представляются въ высокой степени интересными. Я указываю на совершенно различные результаты выстрѣловъ по коробкамъ различной величины и формы. Тогда какъ болѣе объемистыя коробки или, лучше сказать, болѣе высокіе цилиндры (рисунокъ 3) давали сильное разрушеніе боковой стѣнки (разрывъ проходилъ не по спаянному мѣсту, а въ другихъ частяхъ; крышка тоже разрывалась, а ободокъ ея развертывался; противоположную стѣнку выбивало цѣлкомъ), цилиндры меньшей высоты (рисунокъ 4), о того же діаметра давали меньшія поврежденія и по типу взрыва приближались къ жестянкамъ, наполненнымъ пескомъ. Выходное отверстіе одного цилиндра съ водою было поразительно похоже на таковое-же, произведенное пескомъ. Что касается входнаго отверстія, то въ большомъ цилиндрѣ его не было совсемъ, вслѣдствіе разрыва, передней стѣнки; въ малыхъ цилиндрахъ оно было совершенно округлой формы, правильное, ровное и немного больше діаметра пули.

Объяснить причину такой различной картины разрушенія можно только одною формою и различнымъ объемомъ воды, ибо остальные условія были одинаковы.

Я объясняю себѣ это такъ. Въ длинныхъ цилиндрахъ передача сотрясенія, а вмѣстѣ съ тѣмъ и давленіе, успѣваетъ распро-

страниться на боковыя стѣнки, и мы видимъ на внутренней поверхности собранныхъ кусковъ нѣхъ ясныя слѣды этого внутриполостнаго удара жидкости въ видѣ ямокъ и возвышеній; но въ тоже самое время столбомъ воды, предшествующимъ пулѣ въ формѣ конуса, производится сильное давленіе на дно цилиндра, выбивающее его прежде, чѣмъ пуля достигаетъ этого пункта. Въ короткомъ низкомъ цилиндрѣ этого не происходитъ, вслѣдствіе слишкомъ малаго разстоянія между крышкою и дномъ. Толчекъ, вызванный ударомъ пули, не успѣваетъ распространиться на боковыя стѣнки съ большою силою, какъ уже столбъ воды съ пулей вышибаетъ и рветъ дно. Вотъ почему на боковыхъ стѣнкахъ не видимъ тѣхъ обезображиваній, какъ въ предыдущемъ случаѣ, напротивъ стѣнки остаются ровными.

Обращаясь къ разбору поврежденій въ жестянкахъ съ мозгомъ, я могу отмѣтить слѣдующее (рисунокъ 5): крышка, имѣющая строго соответствующее діаметру пули отверстіе, отлетѣла въ обратномъ направленіи на 1 аршинъ; слѣдовательно сила, отбросившая ее была гораздо слабѣе, чѣмъ это было съ водою. Большую часть мозга мы нашли лежащею на парусѣ между стойкой и доской, помѣщенной позади ея въ $\frac{1}{2}$ аршинномъ разстояніи. Эта часть оказалась относительно цѣлою и была повреждена настолько, насколько на нее подѣйствовали толчекъ при паденіи. Другая меньшая часть, очевидно одаренная большею силою, имѣла направленіе полета пули и разбросалась вокругъ входнаго отверстія въ доскѣ. Мозговые частицы прилипли къ поверхности доски и такимъ образомъ ясно показывали направленіе полета и область своего дѣйствія. Діаметръ этого круга равнялся приблизительно 10—12 сантиметрамъ. Наконецъ очень незначительная остальная часть мозговой ткани разбросалась по сторонамъ и впередъ на $\frac{1}{2}$ аршина.

Во всѣхъ разобранныхъ до сихъ поръ случаяхъ, нельзя не обратить вниманія на одно явленіе, именно, что сила, дѣйствующая различнымъ образомъ, направляется лучисто въ формѣ конуса впередъ и въ стороны. Чѣмъ острѣе уголъ этихъ лучей относительно линіи перпендикулярной къ линіи полета, другими словами, чѣмъ больше уголъ, образуемый этими лучами съ линіей полета пули, тѣмъ сильнѣе и разрывное дѣйствіе. Никогда мнѣ не удавалось замѣтить яснаго дѣйствія въ обратномъ направленіи; отлетъ же назадъ частицъ тканей я объясняю просто противоударомъ отъ сотрясенія всего объекта in toto. Удивительно, то распространіе конусомъ частицъ

тканей пораженных пульей, замѣчено еще Kocher'омъ и прекрасно имъ описано по отношенію къ водѣ; несмотря на это, овъ всегда называетъ это явленіе гидростатическимъ давленіемъ, хотя тутъ-же говоритъ, что распространеніе давленія въ обратномъ направленіи бываетъ въ исключительныхъ случаяхъ.

Полученныя мною данныя совершенно согласуются съ результатами опытовъ проф. Павлова, который, стрѣляя и той и другой пулей по продольной оси чугунной трубы, наполненной водой и закрытой съ обѣихъ сторонъ просаленнымъ толстымъ картономъ, пришелъ къ слѣдующему выводу: «Движенія водныхъ частицъ отъ ударяющихся пуль выражаются своими опредѣленными направленіемъ впередъ и отчасти косо въ стороны, но неравномерно по всемъ направленіямъ, какъ это было-бы, если признавать исключительно явленія гидравлическаго закона при выстрѣлахъ пулями въ жидкую среду».

Чтобы заключить этотъ отдѣлъ, остается упомянуть объ эффектѣ выстрѣловъ по жестянкамъ, наполненнымъ мясомъ и сухими и мокрыми опилками. Во всѣхъ 3-хъ случаяхъ я получилъ правильное, вполнѣ соответствующее калибру пули входное отверстіе и немного большее выходное, безъ слѣда надрывовъ. Во всемъ остальномъ жестянки остались интактными. Никакого различія между жестянками съ сухими и сырими (рисунку 6) опилками (вопреки мнѣнію Kocher'a) я не замѣчалъ, ибо поврежденія были тождественны. Въ мышцахъ получались каналы съ расширеніемъ у выходнаго отверстія.

Нельзя не обратить, кстати, вниманія еще на одно обстоятельство: именно жестянка, наполненная сухими опилками, была установлена на полѣи, совершенно свободно и достаточно было очень незначительнаго удара, чтобы ее столкнуть; между тѣмъ, послѣ протрѣза, она осталась на своемъ мѣстѣ, другими словами, толчка при прохожденіи пули почти не было, между тѣмъ, какъ жестянка съ мясомъ отъ выстрѣла ушла. Изъ этого одно заключеніе: чѣмъ тверже мишень и чѣмъ массивнѣе ея строеніе, тѣмъ сильнѣе и способнѣе ея къ противоудару и къ сотрясенію.

Затѣмъ я приступилъ къ опытной стрѣльбѣ по трупамъ. Къ сожалѣнію миниатюрный анатомическій театръ Красносельскаго военнаго госпиталя не позволилъ мнѣ произвести эти опыты на разныхъ расстояніяхъ (и то приходилось стрѣлять изъ сада, дѣлясь въ окно), и я долженъ былъ ограничиться сравнительною стрѣльбою изъ малокалиберной 3-хъ линейной винтовки и изъ ружья Бердана, на 20-ти шагахъ разстоянія.



Перехода къ разбору опытовъ стрѣльбы по черепахъ, я долженъ сдѣлать отступленіе и объяснить, какимъ образомъ я руководствовался, дѣлая въ костяхъ предварительную трепанацію. Дѣло въ томъ, что противники теоріи гидравлическаго давленія объясняютъ обширное разрушеніе черепа главнымъ образомъ двумя эффектами: встречей пули съ костью у входнаго отверстія и результатомъ удара ея о кость при выходѣ (ударомъ и противоударомъ), и совершенно не допускаютъ мысли, что раздробленіе костей и трещины могутъ получаться непосредственно отъ давленія мозга изнутри. Однимъ изъ самыхъ солидныхъ оппонентовъ въ этомъ отношеніи является Beck *) **, который, чтобы доказать несостоятельность ученія о гидравлическомъ давленіи, продѣлалъ, какъ мы видѣли уже выше, опыты со вбиваемымъ дубовымъ клинцемъ въ мозгъ предварительно трепанированнаго черепа, причемъ взрѣзывался также раньше и твердая мозговая оболочка. Ни въ одномъ случаѣ не обнаруживалось разрывнаго дѣйствія и черепъ оставался цѣлымъ. На это, самими создателями теоріи гидравлическаго давленія Reger'омъ **) сдѣлано было единственное возраженіе, заключавшееся въ томъ, что вбиваемый клинъ никогда не можетъ обладать скоростью пули, отъ которой главнымъ образомъ и зависитъ высота гидравлическаго давленія. Замѣчаніе вполнѣ справедливое, хотя у меня уже *a priori* являлось возраженіе и Reger'у, а именно: скорость клина, правда, была неизмѣримо меньше чѣмъ пули, но вѣдъ, за то и масса давящаго тѣла у дубоваго клина (а иногда Beck вбивалъ за разъ разомъ нѣсколько клинцевъ) не такова, какъ у пули, а во много разъ больше. Такъ или иначе я рѣшился пойти по намѣченному пути, и старался выстрѣлами въ трепанаціонное отверстіе выяснитъ участіе мозга въ разрушеніи черепной коробки. Конечно, я не могъ всетаки устранить вліянія на общее разрушеніе удара пули о противоположную стѣнку черепа, но за то пуля проходила чрезъ мозговую ткань одна безъ истороннихъ факторовъ, такъ что путемъ сравненія результатовъ стрѣльбы по трепанированнымъ и не трепанированнымъ черепахъ, можно было вывести заключеніе о вліяніи самого мозга на степень общаго поврежденія. Къ какимъ же результатамъ привели мои опыты?

Первое, что мы замѣтили это то, что не всегда, даже саміе

близкие выстрѣлы по черепам не тренированнымъ, давали сильное разможженіе и раздробленіе съ разбросаніемъ костей и мозга въ стороны. Такъ изъ 9 опытовъ мы получили это явленіе только въ 4 (черепъ человѣка № 1 и черепа бивовъ подъ №№ 10, 12 и 14). Во всѣхъ нихъ разрушеніе было по истинѣ ужасное, и прямо доказывало, что мозгъ не играетъ такой пассивной роли, какое ему приписываетъ Beck и другіе, а что самъ принимаетъ несомнѣнно участіе въ поврежденіи костей.

Обращаю особое вниманіе читателя на то обстоятельство, что во всѣхъ четырехъ опытахъ пуля, произведшая колоссальное разрушеніе, найдена сильно деформированной или совершенно расплавленной, а въ одномъ случаѣ она несомнѣнно неправильно вращалась, ибо отпечатокъ на сзади поставленной доскѣ носилъ слѣды поперечнаго удара.

Изъ пяти остальныхъ опытовъ, въ одномъ (С № 5) пуля прошла, не вскрывъ мозговой полости; въ трехъ (С № 4, 6 и 7), — хотя черепная покрывка и была вскрыта, но пуля повредила относительно небольшую боковую часть мозга; наконецъ въ послѣднемъ случаѣ, касавшемся черепа живой овцы, пуля прошла чрезъ мозгъ по продольной оси. Во всѣхъ нихъ мы могли констатировать ограниченное нарушеніе цѣлости тканей, ясно нарастающее къ выходному отверстию. Невольно напрашивается вопросъ, чему же приписать столь различный эффектъ дѣйствія пули?

Случай подъ № 5 объясняется очень просто: не была вскрыта мозговая полость; три слѣдующіе — я объясню такъ: пуля во всѣхъ нихъ пронизала только боковую часть мозга, и толчекъ, сообщенный остальной большой массой мозговой ткани *in toto*, хотя и дошелъ въ формѣ волнообразныхъ движеній до остальныхъ стѣнокъ черепной покрывки, но уже настолько ослабѣлъ, что ограничился можетъ быть прибоковой трещинѣй, и только. Что толчекъ былъ, это несомнѣнно, ибо имъ вышвырнуто кости, вставленная въ ротовую пустоту, имъ же выбито и втулку, закрывавшую *foramen occip. magnum*.

Въ этомъ смыслѣ я понимаю слова Bergmann'a, который на основаніи своихъ наблюденій высказываетъ, что есть раненія черепа съ гидростатическимъ давленіемъ и безъ гидростатическаго давленія. Въ послѣднемъ случаѣ, вѣроятно онъ имѣлъ дѣло съ такими поврежденіями. Въ шести случаяхъ выстрѣла, (пять малокалиберной пулей С №№ 1, 3, 8, 9 и № 1 по черепу труна и одинъ пулей Бердана С № 13), гдѣ пуля точно вошла въ трени-

націонное отверстіе я не получилъ и намека на разрывное дѣйствіе.

Во всѣхъ нихъ наблюдался въ мозговой массѣ совершенно изолированный пулевой ходъ немного большаго диаметра, чѣмъ калибръ пули, ясно расширяющійся къ выходу, а иногда съ нѣсколькими расширениями, если занесены сюда осколки костей или пуля вращалась; наблюдались пулевые каналы даже и меньшаго диаметра, чѣмъ сама пуля. Прочія части мозга оставались нетронутыми и только мѣстами была надорвана *dura mater*. Изъ этого очевидно, что сотрѣсание мозга изнутри производилось мозгомъ *in toto*, а во-вторыхъ, что тренианція предохраняетъ черепную покрывку отъ колоссальнаго разрушенія. Это предохранительное отверстіе нужно понимать однако не такъ, какъ Rucker ²¹⁾ и Соловьевъ ²¹⁾, которые получали при близкихъ выстрѣлахъ выходное отверстіе чрезъ него мозговой массы; мнѣ ни разу, какъ мы увидимъ дальше, не удалось подвѣтить этого явленія. Совершенно согласные результаты съ моими получили Delorme et Chavasse ²¹⁾; такъ они говорятъ: «Dans des tirs avec la balle de 11 millimètres sur des crânes trepanés, que la dure mère ait été laissée intacte ou qu'elle ait été incisée nous n'avions jamais constaté, à n'importe quelle distance, une projection de substance cérébrale à travers la trépanation». Такой же отрицательный результатъ они получили и въ опытахъ съ 8 мм. пулей.

Слѣдовательно меньшее раздробленіе тренированныхъ череповъ въ моихъ опытахъ нельзя объяснить тѣмъ, что мозгу дается возможность уклониться въ отверстіе отъ атаковающаго его давленія и нужно приписать всецѣло тому обстоятельству, что пуля ступаетъ прямо въ мозгъ, не разбивая предварительно костной стѣнки. Изъ этого дѣствуется, что ударъ пули о черепную покрывку имѣетъ громадное и притомъ первенствующее вліяніе на степень общаго разрушенія костей, а мозговая масса, хотя и давить внутри, но доканчиваетъ уже частое, и ей всецѣло приписать тѣ ужасныя поврежденія, которыя мы наблюдали на не тренированныхъ черепахъ, невозможно. Далѣе выяснилось, что волнообразное давленіе, производимое мозгомъ изнутри, распространяется главнымъ образомъ по направленію полета пули, меньше въ стороны, и самое ничтожное давленіе происходитъ по направленію обратному, чему нагляднымъ примѣромъ служатъ крайне интересныя и демонстративныя случаи выстрѣловъ по тренированнымъ черепамъ, когда пуля не попадала въ отверстіе, а проходила на

большим или меньшим отдалением от него (С №№ 11 и 2). Дѣло въ томъ, что если бы внутриполостное давление распространилось мало малыми равномерно, то изъ трепанціоннаго отверстия т. е. въ *locus minoris resistentiae* мозгъ долженъ былъ бы вырваться или по крайней мѣрѣ показаться. На самомъ же дѣлѣ не только не произошло этого, но въ обоихъ случаяхъ даже dura mater, осталась цѣлою. Изъ этого слѣдуетъ, что внутриполостное давление въ обратномъ направленіи минимальное и ограничивается только направленіемъ впередъ и въ стороны, не смотря даже на то, что голова мертвая, хотя бы и самая сѣбяжа, и притомъ герметически замкнутая чрезъ *foramen occip. mag.*, должна показывать давление болѣе рѣзко, чѣмъ мозгъ живого организма, обладающій кровообращеніемъ, имѣющей сообщеніе со спинномозговымъ каналомъ и способный чрезъ это сообщеніе уклоняться отъ тягнущаго его давления. Доводительствомъ послѣднего служить выстрѣлъ по черепу барана, давшій типичный дырчатый прострѣлъ безъ трещинъ и соответствующій диаметру пули, а въ мозгу правильный пулевой ходъ съ размозженіемъ у выхода на основной кости. Что сила, дѣйствующая изнутри и производящая разрушеніе, иногда ограничивается весьма строго опредѣленною областью, подтверждаютъ случаи подъ С № 1, 2, 9 и 11, такъ какъ въ означенныхъ опытахъ мы читаемъ, что втулка осталась на мѣстѣ и даже не ослабла.

Чтобы сдѣлать сводку всѣхъ результатовъ, полученныхъ нами при стрѣльбѣ по черепамъ, я долженъ упомянуть еще о поврежденіи обезмозгленнаго черепа и затѣмъ верхней и нижней челюстей. Какъ видно изъ опыта подъ С № 15 эффектъ получился значительно отличный, ибо вмѣсто раздробленія мы имѣли чистый дырчатый прострѣлъ во входномъ отверстіи и таковой же, но съ трещинами, при выходѣ.

Верхняя челюсть также представила дырчатый пулевой каналъ; что же касается нижней челюсти, то она всегда давала обширнѣйшее раздробленіе.

Наконецъ черепъ наполненный сухимъ пескомъ, представилъ колоссальнѣйшее разрушеніе съ разбрасываніемъ костяныхъ осколковъ на громадное пространство впередъ, въ стороны и отчасти въ обратномъ направленіи.

На основаніи всего вышесказаннаго я долженъ прийти къ слѣдующему заключенію: головной мозгъ имѣетъ громадное вліяніе на степень поврежденія черепа—это неоспоримый фактъ, не

подлежащій ни малѣйшему сомнѣнію, такъ какъ поврежденіе черепа обезмозгленнаго никогда не даетъ такихъ распространенныхъ трещинъ и осколковъ, какъ черепа нормальные. Спрашивается, какими-же образомъ дѣйствуетъ мозгъ? Для отвѣта на этотъ вопросъ, я долженъ предварительно сдѣлать отступленіе въ изложеніи, чтобы указать на одно, по моему мнѣнію, весьма важное обстоятельство. Дѣло въ томъ, что въ литературу по этому вопросу уже издавна вкралось нѣкоторое недоразумѣніе. Такъ одни авторы трактуютъ о гидростатическомъ давленіи *Kocher* ⁶⁸), *Bergmann* ⁶⁴), *König* ⁷¹), *Delorme et Chauvassé* ⁶³); другіе—о гидравлическомъ, причемъ не оговариваются, что собственно они подразумеваютъ подъ этимъ понятіемъ (*Busch* ⁶⁴), *Rücker* ²¹), *Bobrow* ⁴⁰) и т. д.); третьи, употребляя и то и другое названіе безъ различія, какъ синонимы *Штейнберг* ⁶⁹), *Rücker* ²¹); наконецъ очень немногіе говорятъ о томъ гидравлическомъ давленіи, которое подразумеваютъ *Reger* ⁶⁶) (*Bardleben* ⁶⁷), *Wagner* ⁶⁸), *Seidel* ⁶⁸)). Сдѣлавъ заглавіе 4-й главы своего сочиненія: *Die Gewerkschusswunden der Neuzeit—«Der hydraulischer Druck», Reger* ⁶⁶) дѣлаетъ примѣчаніе, гласящее слѣдующее: «Wir werden im Folgenden stets—wie wir es für richtiger halten, nur vom «hydraulischen» und nicht vom «hydrostatischen» Druck sprechen, da es sich bei der uns beschäftigenden Erscheinung um den Druck einer in Bewegung gesetzten Flüssigkeit auf die umgebenden Wände und nicht um den Druck einer ruhenden Flüssigkeitssäule handelt».

Итакъ, теорія *Reger*'а не имѣетъ въ виду гидростатическаго давленія, какъ думаютъ это многіе авторы (*König* ⁷¹), *Delorme* ⁶³) *Bergmann* ⁶⁴) и другіе). Законъ Паскаля непреложенъ и если *Reger* подразумеваетъ его, то объ этомъ не пришлось-бы долго спорить, ибо этотъ законъ гласитъ слѣдующее: «если на какую-либо часть поверхности жидкости, заключенной въ закрытый со всѣхъ сторонъ сосудѣ, производится давленіе, то оно передается во всѣ стороны съ равной силою». Этотъ законъ не можетъ быть видоизмѣненъ, потому что онъ безусловенъ и, слѣдовательно, совершенно не приложимъ къ огнестрѣльнымъ раненіямъ, такъ какъ со вскрытіемъ стѣнки капсулы уничтожается главное условіе для проявленія гидростатическаго давленія, которое уже не въ состояніи передаваться во всѣ стороны съ одинаковою силою. Кромѣ того, законъ гидростатическаго давленія объясняется удобоподвижностью частицъ свободной жидкости, чего мы не имѣемъ въ большей части тканей животнаго тѣла.

Возвращаясь къ нашимъ опытамъ мы видимъ, что давленіе мозговой ткани далеко не равномерное, и больше всего по направлению полета пули, вблизи отъ выходнаго отверстия; съ другой стороны, частицы мозга не удобоподвижны, такъ какъ представляются тягучими и эластичными. Итакъ, о гидростатическомъ давленіи не можетъ быть и рѣчи.

Что же касается до гидравлическаго давленія *Reger'a*, то послѣ критическаго разбора его работы, мнѣ кажется, ясно, до чего шатки и не основательны тѣ данныя, на которыхъ построена его теорія; опыты-же другихъ авторовъ и мои отнюдь не подтверждаютъ, а напротивъ заставляютъ совершенно отвергнуть ее.

Не смотря на это, мнѣніе большинства хирурговъ на происхожденіе разрывовъ черепа и на участіе въ этомъ дѣлѣ мозговой ткани таково: если черепъ на ограниченномъ мѣстѣ прободается быстро несущейся пулей, то содержимое внезапно увеличивается на массу пули, вслѣдствіе этого и происходитъ гидравлическое давленіе, которое и разрушаетъ капсулу. Однако я не могу согласиться съ этимъ. Во-первыхъ, какъ мы видѣли уже раньше, вопреки мнѣнію многихъ, мозгъ есть вещество сжимаемое, а потому не можетъ быть сравниваемо съ мало сжимаемымъ жидкимъ тѣломъ, какъ вода. Во-вторыхъ, черепъ не представляетъ вполнѣ замкнутой полости, а имѣетъ массу отверстій для оттока лишшка жидкостей; а потому, если давленіе въ мозгу повышается, то моментально происходитъ перемиженіе жидкостей въ другія вѣстилица, чѣмъ тотчасъ-же должно оно и уравниваться; кромѣ того, вѣдь самой пулей пробѣливается новое отверстіе, которое, отдавая должное колоссальной скорости полета пули, все-же не можетъ остаться безъ вліянія въ дѣлѣ помочи уравниванія внутриполостнаго давленія. Въ-третьихъ, мозгъ есть вещество разнородное по своему составу, состоящее въ одномъ мѣстѣ изъ болѣе мягкой, а въ другомъ менѣе мягкой массы, въ общемъ-же онъ очень эластиченъ и до вѣкоторой степени тягучъ. Наконецъ, мозгъ не набитъ плотно въ костяную коробку, а помѣщается въ ней свободно; масса же кровеносныхъ сосудовъ и пространствъ для цереброспинальной жидкости заключаетъ до того подвижную жидкую среду, что оттокъ ихъ ужъ никакъ не можетъ запаздывать, чтобы дать мѣсто такому маленькому тѣлу, какъ пуля, хотя-бы и одаренному колоссальною скоростью. Мы знаемъ изъ литературы слѣдующіе случаи, гдѣ инороднаго тѣла, одареннаго тою-же живую силою, но гораздо большимъ объемомъ, чѣмъ пуля, вѣдрались въ полость

черепа и не только не причиняли страшныхъ разрывовъ, но даже большіе оставались былыми или менѣе продолжительное время жить. Укажемъ на два классические случая. Такъ *Larray* *) рассказываетъ про одного солдата, у котораго шомполъ прошелъ чрезъ голову; входное отверстіе было въ срединѣ лба, выходное — въ затылкѣ, и изъ обоихъ торчали концы шомпола; солдатъ послѣ того совершилъ путь отчасти на повозкѣ, отчасти пѣшкомъ и умеръ по истеченіи только нѣсколькихъ дней. Также замѣчательнѣе случай, имѣвшій мѣсто въ Америкѣ. При взрывѣ скалъ желѣзныи бурильный прутъ, толщиною въ 1 $\frac{1}{4}$ дюйма, снабженный отполированными остриемъ, пронизалъ одному рабочему черепъ; послѣдовао излѣченіе. Большой прожилъ еще 13 лѣтъ и носилъ при себѣ въ качестве палки золотучный прутъ, длиною болѣе чѣмъ въ 3'. Черепъ его хранится въ Бостонскомъ музеѣ. Эти примѣры (а я бы могъ привести подобнахъ-же цѣлую серію), а также опыты *Beck'a* **) и **) съ забиваніемъ въ мозгъ клинчей и мои выстрѣлы съ предварительной трепанацией черепа, не давшіе ни малѣйшаго разрывнаго дѣйствія, показываютъ, что теорія гидравлическаго давленія не выдерживаетъ критики даже по отношенію къ самымъ близкимъ раненіямъ черепа, а внутриполостное давленіе мозга, дѣйствительно, имѣющее громадное вліяніе на степень поврежденія черепа нужно понимать иначе. Выстрѣлъ въ голову живаго барана, давшій частый прострѣлъ въ мозгъ и костяхъ, а съ другой стороны громадное разрушеніе черепа съ разбрасываніемъ осколковъ въ стороны при наполненіи его сухимъ пескомъ, только подтверждаютъ сказанное.

На основаніи результатовъ моихъ опытовъ я составилъ слѣдующую картину. Пуля съ колоссальною силою ударяетъ о черепную покрывку, причѣмъ уголъ паденія сперва опредѣляетъ степень раздробленія. Чѣмъ болѣе этотъ уголъ приближается къ прямому, тѣмъ менѣе получаемое разрушеніе. Только если ударъ наносится подъ прямымъ угломъ, т. е., при радіальномъ направленіи его, отверстіе имѣетъ острые края, изъ чего слѣдуетъ, что при всѣхъ остальныхъ направленіяхъ пули у мѣста ея входа, часто получается достаточное количество трещинъ и оторванныхъ осколковъ костей. Это явленіе обусловливается гораздо большимъ сотрясеніемъ черепнаго свода пулею, ударяющею подъ острымъ угломъ. Колебанія эти распространяются въ стороны неравномерно и неуправляемо, а потому и число осколковъ и трещинъ получается разное не только непосредственно у мѣста удара, но

и в других мѣстахъ. Если-же пуля падаетъ подъ прямымъ угломъ, то отверстие можетъ получиться ровное и безъ всякихъ трещинъ. Сотрясения при этомъ не происходятъ, такъ какъ изъ ежедневнаго опыта извѣстно, что при нѣкоторой скорости удара, ни малѣйшее движеніе не передается окружающимъ частямъ. Выбѣгая далѣе въ черепную полость, пуля производитъ толчекъ въ мозговую ткань, распространяющихся главнымъ образомъ по направлению полета пули въ формѣ лучей и въ центробѣжномъ направленіи къ костнымъ стѣнкамъ черепа, причѣмъ въ мозгу, который сотрясается in toto, развивается волнообразное движеніе, передающее сообщеній толчекъ, конечно въ ослабленной степени, черепной коробкѣ. Сила этихъ волнъ зависитъ отъ массы побочныхъ условий и будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше скорость вторгающагося снаряда, чѣмъ обширнѣе давящая его поверхность, слѣдовательно, чѣмъ сильнѣе снарядъ способенъ къ деформациіи и чѣмъ неправильнѣе полетъ и вращеніе пули. Кромѣ того давленіе, вызываемое этими отраженными волнами, (въ отличіе отъ волнъ вызываемыхъ самимъ снарядомъ и направляющихся впередъ), зависитъ отъ степени поврежденія кости у входнаго отверстия, т. е. отъ количества и величины внесенныхъ въ полость костяныхъ осколковъ и другихъ инородныхъ тѣлъ, (мягкія ткани, куски самого снаряда), одаренныхъ, какъ мы видѣли выше, громадною силою и способныхъ сами по себѣ произвести разрушенія главнымъ образомъ потому, что нарушаютъ во многихъ мѣстахъ общую связь мозга, какъ цѣлаго тѣла. Въ этомъ отношеніи важны также и самыя мельчайшіе осколки костей, которые при изслѣдованіи можно легко проглатывать, и которые мнѣ удавалось открыть помощью опущиванія и разминанія мозговой ткани между пальцами. Не успѣвъ это внутриволюстное давленіе, вызванное столь многоразличными и зачастую совершенно случайными причинами, передаться на окружающія стѣнки, какъ снарядъ, часто потерявшій свой правыиный полетъ, вслѣдствіе большей или меньшей деформациіи, ударяется уже о противоположную стѣнку выѣстъ съ увлеченными впередъ частями выбитыхъ тканей и производитъ выходное отверстие съ болѣе или менѣе далеко идущими трещинами и осколками, часть которыхъ отсюда можетъ заноситься обратно въ мозгъ. Одновременно съ этимъ въ эту же стѣнку ударяютъ въ формѣ конуса, приведенная въ поступательное и центробѣжное движеніе частицы болѣе или менѣе измѣненной мозговой ткани. Такимъ образомъ явится сильнѣйшее внутриволюстное

давленіе, дѣйствующее по преимуществу на стѣнки задней половины шарообразной черепной коробки, но въ особенности въ ближайшемъ сосѣдствѣ выходнаго отверстия. Величина давленія въ этомъ мѣстѣ будетъ не нѣмного больше, чѣмъ на переднюю стѣнку, ибо оно складается здѣсь изъ трехъ факторовъ: изъ непосредственнаго давленія самихъ частицъ тканей, вырванныхъ пулей и летящихъ впереди ея + давленіе самого снаряда + волнообразное движеніе мозга in toto, народившееся въ тотъ моментъ, когда пуля только что вступила въ мозговую полость. Давленіе же въ стороны и на переднюю стѣнку происходитъ вслѣдствіе сотрясенія мозга in toto главнымъ образомъ (давленіе частицъ тканей имѣетъ второстепенное значеніе), а потому, какъ мы замѣтили выше, будетъ гораздо слабѣе, однако на столько еще велико, что можетъ вызвать разнообразныя трещины, какъ количественно, такъ и качественно; если же трещины уже намѣчены или произведены при ударѣ пули о костяную коробку при входѣ или выходѣ, то этотъ толчекъ мозга in toto способенъ разъединить черепную покрывку на отдѣльныя части.

Разбрасываніе же осколковъ и мозговой ткани въ стороны происходитъ только тогда, когда цѣлость мозга вполнѣ нарушается, что случается, если снарядъ, одаренный громадною скоростью, способенъ къ сильной деформациіи (пуля Бердана) или же неправильно вращается (8 миллиметровая пуля), что въ сущности одно и то же, такъ какъ снарядъ, деформировавшійся, измѣняетъ свой центръ тяжести и тотчасъ же, очевидно, долженъ неправильно вращаться, развивая на своихъ концахъ во столько разъ большую центробѣжную силу, во сколько новый радиусъ вращенія болѣе прежняго. Такой снарядъ уже рветъ мозговую ткань и, нарушая сцепленіе отдѣльныхъ частицъ ея, съ громадною силою разбрасываетъ ихъ въ стороны, передавая имъ самую часть своей живой силы. Нужно прямо удивляться, какъ мало значенія придаютъ современные экспериментаторы вращательному движенію пули. А между тѣмъ я глубоко убѣжденъ, что въ немъ то и кроется извѣстная доля разгадки разрывныхъ раненій, причѣмъ я долженъ оговориться, что разумно неправильное вращеніе, о чемъ писалъ Vogel⁶²). Какъ извѣстно, Reger⁶³) смотритъ на неправильное ротаторное движеніе пули, какъ на исключительное явленіе и ссмѣлается въ этомъ отношеніи на эксперта артиллериста. Но дѣло въ томъ, что подлѣ неправильныхъ вращеній и кувирнаній пули нужно подразумѣвать не столько періодъ полета пули до мишени, сколько

змѣненіе правильного вращательнаго движенія въ маятнкообразное и неправильное послѣ удара о переднюю стѣнку препятствія. Однако и до мишеніи неправильный полетъ пули вовсе не такаа рѣдкость, какъ это думаетъ *Reger*, что не должно насъ удивлять, если мы знаемъ, напримеръ, что даже вѣтеръ имѣетъ большое вліяніе на отклоненіе пули, а следовательно и на уголъ паденія ея; вторая причина—это недоборачивенность, какъ самой пули, такъ и ея оболочки (неточное положеніе центра тяжести или трещины въ оболочкѣ); наконецъ, въ этомъ могутъ быть иногда виноваты нарѣзы ружья, съ которыхъ пуля срывается. Нужно замѣтить, что на войнѣ неправильный полетъ пуль будетъ случаться очень часто вслѣдствіе рикошета. Понападающихъ же пуль съ рикошета надо считать не мало и по вычисленію артиллериста *Сергеева* 25 % изъ всѣхъ попадающихъ въ людей. Несомнѣно, наконецъ, что на дальнихъ разстояніяхъ, когда живая сила пули ослабѣваетъ, пуля теряетъ свою устойчивость и правильность полета вслѣдствіе перехода точнаго вращенія вокругъ продольной оси въ маятнкообразное движеніе и кувырканье пули, т. е. вращеніе вокругъ поперечной оси. Единственно этимъ, и притомъ прекрасно, можно объяснить разрывной характеръ раненій на дальнихъ дистанціяхъ, который совершенно не выжета съ теоріей гидравлическаго давленія. Наше возвращеніе вполнѣ согласуется съ объясненіемъ *Detorm's* и *Е. В. Павлова* ²⁴⁾, который третій недоборачивенный поясъ раненія для оболочечныхъ пуль (1500—2000 метровъ) объясняетъ такъ: «такъ какъ пули въ этомъ районѣ не могутъ уже сохранить правильности полета при ударѣ о болѣе плотная тѣла, но обладаютъ еще значительнымъ запасомъ живой силы, поэтому и раненія преимущественно не имѣютъ правильной каналообразной формы».

Такимъ образомъ мы насчитали значительное количество весьма солидныхъ причинъ для неправильнаго полета пули еще до мишеніи. Шіе пули въ воздухѣ, наблюдавшея нами, несомнѣно указывало на кувырканье ихъ и въ немногихъ нашихъ опытахъ.

При встрѣчѣ съ препятствіемъ, неправильность вращенія и кувырканье пули становится уже довольно частымъ и очевиднымъ явленіемъ, въ чемъ мы неоднократно могли убедиться въ нашихъ опытахъ по отпечатку пули на доскѣ, поставленной за объектомъ выстрѣла. Замѣчательно, что чѣмъ крѣпче препятствіе (чѣмъ сильнѣе деформация) и чѣмъ разнороднѣе среда, въ которую поступаетъ пуля, тѣмъ больше условій для отклоненій ея отъ

правильнаго полета. Во всѣхъ случаяхъ выстрѣловъ по черепахъ быковъ давшихъ сильное разрушеніе, несомнѣно было и неправильное вращеніе пули, или независимо отъ деформаціи или какъ ей слѣдуетъ.

Самымъ яркимъ защитникомъ этого явленія, возведеннаго даже въ теорію дѣйствія пули вообще на тѣло человека, былъ, какъ извѣстно, *Vogel* ²⁵⁾. Изъ нашихъ соотечественниковъ *Борисевичъ* ²⁶⁾ говоритъ объ этомъ слѣдующее: «Въ этомъ отношеніи нельзя не придать особаго значенія маятнымъ движеніямъ Снайдеровскихъ пуль, вслѣдствіе ихъ неправильнаго полета, отчего капаютъ въ мягкихъ частяхъ выходитъ шире, а разможеніе обширнѣе». *Бобровъ* ⁴⁰⁾ о пуляхъ Кренка отзывается такъ: «Большинство пуль, пронизавшихъ черепъ найдены въ глинѣ въ боковомъ положеніи, т. е. обращены не заднимъ концомъ ко входу, а бокомъ; онѣ сильно приплюснуты сбоку, такъ что обратились въ лепешку». «Трудно сказать, говоритъ *Бобровъ*, почему въ данномъ случаѣ происходитъ наклоненіе въ направленіи полета пули». У *Геттера* подобное явленіе было въ большинствѣ опытаовъ съ цилиндрико-коническими пулями. Проф. *Павловъ*, при стрѣльбѣ черезъ рядъ дюймовыхъ досокъ оболочечной пулей, замѣтилъ, что она пронизываетъ правильно до 8 рядовъ, а иногда и болѣе, «кувыркаясь затѣмъ пуля также можетъ пробить еще нѣсколько досокъ». Также наблюдалъ онъ кувырканье пули при стрѣльбѣ по трубамъ съ водою. Если мы прибавимъ къ этому все, что было сказано въ главѣ о неправильномъ вращеніи, то станемъ несомнѣно, что даже современная оболочечная пуля при извѣстныхъ, и притомъ далеко не рѣдкихъ условіяхъ, получаетъ при своемъ прохожденіи черезъ мишень, и въ частности черезъ черепъ и кости животнаго, неправильное вращеніе. Пренія, безоболочечныя пули, какъ болѣе способныя къ деформаціи, подвергнутся неправильному полету еще чаще; и я думаю, что это случается почти каждый разъ, когда пуля встрѣчаетъ кость, ибо мабйшая деформация поведетъ тотчасъ же къ перемѣщенію центра тяжести, а вмѣстѣ съ тѣмъ и къ дальнѣйшему неправильному полету. А если это такъ, то намъ становится совершенно понятнымъ, почему свинцовыя пули даютъ разрывъ черепа гораздо чаще, чѣмъ современныя оболочечныя.

Итакъ, въ дѣлѣ разрыва черепа мозгъ играетъ весьма важную роль, но не какъ субстратъ, въ которомъ развивается гидростатическое давленіе, ибо таковое должно быть положительно отвергнуто, во какъ тѣло, дѣйствительно дающее изнутри in toto, или распав-

пись предварительно на части. И такое давление во избежание недоразумѣній, я предлагаю называть просто «полостнымъ» или «толчковымъ». Этимъ «полостнымъ» давлениемъ разорвало и черепъ наполненный сухимъ пескомъ, ибо о гидростатическомъ или гидравлическомъ давлении не можетъ быть и рѣчи. Высота давления будетъ распределяться случайно: въ одномъ мѣстѣ больше, въ другомъ меньше, въ зависимости отъ того, какія части (строение мозга въ разныхъ областяхъ различно) и въ какомъ количествѣ захвачены пулей, а съ другой стороны—отъ самой пули, т. е. отъ ея живой силы, правильности полета и способности къ деформации.

Въ заключение долженъ сказать, что изолированными трещины черепа нельзя приписывать всецѣло внутриполостному давлению (С № 3), ибо я ихъ находилъ и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ мозговая полость не была вскрыта (С № 5).

Отвергнувши участіе гидравлическаго давления въ разрушеніи черепа по своей формѣ, строенію и по количеству содержаемаго наиболѣе подходящаго на жестянку, наполненную водой, мы уже а priori можемъ предположить, что въ другихъ тканяхъ и органахъ тѣмъ болѣе не можетъ быть условий для проявленія законовъ гидравлики. И дѣйствительно, какъ мы увидимъ сейчасъ, такое предположеніе оправдывается на дѣлѣ; ни въ трубчатыхъ костяхъ, ни даже въ органахъ позвонъ, заключающихъ въ себѣ настоящую подвижную жидкость (хотя въ этихъ послѣднихъ, въ исключительныхъ, крайне рѣдкихъ случаяхъ, гидравлическое давление можетъ быть и допущено), мы ни разу не могли констатировать, хоть какихъ-нибудь признаковъ, которые указывали-бы на эффектъ проявленія гидравлическаго давления. Во избежаніе повтореній и ради сокращенія и безъ того слишкомъ пространнаго изложенія, я подробно останавливаюсь на разборѣ результатовъ стрѣльбы только по трубчатымъ костямъ и сердцу. Объ остальныхъ-же тканяхъ и органахъ скажу вкратцѣ, отсылая читателей въ текстъ самихъ опытовъ.

Поврежденія трубчатыхъ костей.

Въ раздробленіи трубчатыхъ костей *Brunns* ²¹⁾ совершенно отвергаетъ участіе гидравлическаго давления, ибо, стрѣлая по нормальнымъ костямъ и по костямъ обезмозгленными, онъ не находилъ въ результатѣ особеннаго отличія; диафизы какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ представляли значительное разрушеніе. На этомъ основаніи онъ приходитъ къ заключенію, что не гидрав-

лическому давленію нужно приписать первенствующее вліяніе на степень конечнаго раздробленія, а дробивидному дѣйствию осколковъ. Наши опыты, какъ нельзя болѣе подтверждаютъ этотъ взглядъ. Стрѣлая по конечностямъ труповъ, по конечностямъ живаго животнаго, по сѣвнымъ костямъ быка, какъ нормальнымъ, такъ и обезмозгленнымъ, а также по костямъ скелета человѣка, я никогда не видѣлъ, чтобы величина раздробленія костей зависѣла исключительно, или даже главнымъ образомъ, отъ степени наполненія костнымъ мозгомъ. Опыты на соответственныхъ бычачьихъ костяхъ обезмозгленныхъ и съ мозгомъ показали, что особенной разницы въ степени раздробленія ихъ не происходить, и диафизы обезмозгленныхъ костей также, какъ и костей человѣческаго скелета, давали самыя обширныя разрушенія, при полномъ отсутствіи мозговой массы, ничуть не уступающія нормальнымъ костямъ [С №№ 5, 8, 12, 13 (D) 24 и 27]. Съ другой стороны мы получали крайне сложныя переломы на костяхъ, у которыхъ нѣтъ костно-мозговой полости, т. е. на костяхъ компактныхъ, какъ нижняя челюсть и лопатка. За то не подлежало сомнѣнію, что характеръ и обширность перелома зависитъ отъ слѣдующихъ условий:

1) Отъ анатомо-гистологическихъ свойствъ и строенія костей вообще и отъ ихъ формъ въ частности.

2) Отъ живой силы, съ которою снарядъ поражаетъ кость, и слѣдовательно отъ разстоянія.

3) Отъ степени деформации снаряда, а вмѣстѣ съ тѣмъ, слѣдовательно отъ болѣе или менше правильной формы полета пули.

Такъ мы видѣли, что, чѣмъ массивнѣе компактный слой на поперечномъ разрѣзѣ, тѣмъ обширнѣе мы получали и раздробленіе, а если пуля попадала на бугры костей, то раздробленіе становилось иногда крайне сложнымъ (Е № 2). Далѣе, скорость снаряда имѣетъ громадное и притомъ первенствующее значеніе. Такъ, на близкихъ разстояніяхъ въ опытахъ на трупахъ мы получали отъ 8-миллиметровой оболочечной пули болѣшня раздробленія и въ общемъ болѣе распространенныя разрушенія, чѣмъ отъ пули Бердана (См. параллельные опыты на трупахъ). Если мы констатировали неправильный полетъ снаряда или сильную его деформацию, то поврежденіе представлялось колоесальнымъ (№ 8, 9, 33 и т. д.).

Въ опытахъ мѣй никогда не удавалось видѣть костныхъ осколковъ, торчащихъ изъ выходнаго отверстія, на что обращалъ вниманіе еще *Пирологъ* ²²⁾. Но если бы это и случилось, то я былъ-бы далекъ отъ мысли объяснить этотъ фактъ силою гидравлическаго

давления; это был-бы просто отлет осколков от сотрясения в момент удара пули о переднюю стѣнку кости въ центробѣжномъ направленіи. И дѣйствительно, стѣязя по черепамъ и костямъ съ мозгомъ и обезмозженнымъ, а также и сухимъ, я неоднократно наблюдаю отлет осколковъ въ обратномъ направленіи, хотя и въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ въ стороны и по направленію полета пули (Е №№ 8, 19 и т. д.); и слѣдовательно костный мозгъ тутъ не причѣмъ. Но самымъ нагляднымъ и разительнымъ доказательствомъ, что дѣло тутъ вовсе не въ гидравлическомъ давленіи, служитъ случай выстрѣла по труну, приведенный подъ В № 11, гдѣ пуля Бердана, при ударѣ о основное дерево, поставленное въ разстояніи $\frac{1}{2}$ аршина за объектомъ выстрѣла, выбила дѣлающую воронку щепы, отлетѣвшей обратно впередъ съ большой силой и засѣвшей въ ранѣ выходнаго отверстія.

Такимъ образомъ, для объясненія находенія осколковъ костей во входной части огнестрѣльнаго канала, совершенно излишне прибѣгать къ гидравлическому давленію. Эта теорія не объясняетъ намъ также, почему новая малокалиберная пуля, при колоссальной скорости полета, въ исключительныхъ случаяхъ, даетъ и дырчатые прострѣлы диафрагмъ, чего не случалось при прежнихъ пуляхъ (№ 10). Казалось-бы, что преимущественно на сторонѣ прежней пули, если высота гидравлическаго давленія зависитъ отъ скорости снаряда. Далѣе, совершенно непонятно, почему эпинфизы даже на самыхъ близкихъ разстояніяхъ даютъ, какъ правило, дырчатые прострѣлы часто безъ слѣда трещинъ (Е №№ 6, 9, 15 и 16), а между тѣмъ эпинфизы содержатъ въ себѣ очень большое количество жидкихъ веществъ, такъ какъ извѣстно, что въ короткихъ костяхъ и на концахъ длинныхъ (эпифизахъ) костная ткань на поверхности образуетъ тонкій слой плотнаго, твердаго вещества, внутренности-же тѣхъ и другихъ состоитъ изъ пересѣкающихся подъ различными углами костяныхъ пластинокъ, образующихъ промежутки, которые выполнены соединительною тканью, содержащею сосуды, жировыя клѣтки и клѣтки костнаго мозга. Этотъ фактъ становится вполне понятнымъ, если мы станемъ на нашу точку зрѣнія и объяснимъ дырчатые прострѣлы эпинфизовъ тѣмъ, что поверхность ихъ пориста крайне тонкимъ компактнымъ слоемъ, въ силу чего кость *in toto* дѣлается уступчивѣе и менѣе хрупка, а колебанія отъ сотрясенія, вызваннаго ударомъ правильно летящей пули, ничтожны и вслѣдствіе губчатого строенія кости остаются *in loco*, не распространяясь на окружающія части.

Не могу я согласиться также и съ тѣми авторами, которые какъ доказательство проявленія гидравлическаго давленія, приводятъ тотъ фактъ, что на сторонѣ противоположной входу пули отверстія нѣтъ.

Такъ, *Вобровъ* ⁴⁹⁾ говоритъ, что иногда удается собрать всѣ осколки и сложить ихъ такъ, что нѣтъ рѣшительно никакого дефекта и никакихъ слѣдовъ прохожденія пули. Это явленіе однако я наблюдаю и на обезмозженныхъ костяхъ и объясняю его просто тѣмъ, что въ моментъ удара пули о переднюю стѣнку происходятъ трещины и осколки на пули, которые и выбиваются пулей, если кость была обезмозжена, или несущимися впередъ пули въ формѣ конуса тѣмъ же дѣломъ, если кость была нормальна, съ чѣмъ впрочемъ соглашаются и сами защитники теоріи гидравлическаго давленія. Такъ, *Вобровъ* ⁴⁹⁾ между прочимъ говоритъ: «растрескиваніе задней стѣнки кости съ мозгомъ происходитъ прежде, чѣмъ пуля проходитъ чрезъ нее», хотя въ другомъ мѣстѣ у того-же автора читаемъ: «не успѣвъ вся пуля пройти входное отверстіе, какъ уже передній ея конецъ наталкивается на заднюю стѣнку трубки». Это какъ будто противорѣчитъ сказанному выше, именно, что выходнаго отверстія въ трубчатыхъ костяхъ нѣтъ, а слѣдовательно пуля уже не можетъ касаться задней стѣнки, ибо она силою гидравлическаго давленія уже выбита! Слѣдовательно и на трубчатыхъ большихъ костяхъ сила, производящая раздробленіе, дѣйствуетъ главнымъ образомъ по направленію полета пули и въ центробѣжномъ направленіи. Это лавинообразное дѣйствіе пули, т. е. увеличеніе даже и не деформирующей пули въ объемъ на счетъ выбиваемыхъ на пути и вовлекаемыхъ въ поступательное движеніе частицъ тканей, особенно рельефно замѣтно на контурныхъ поврежденныхъ эпинфизовъ (Е № 7) Обще-же разрушеніе я склоненъ объяснить такъ же, какъ и *Busch* ⁵¹⁾, (ибо первый былъ оль, а не *Bruss*) дробившимъ дѣйствіемъ осколковъ костей (отчасти мозговой ткани и осколковъ пули, если она распалась), которые обладаютъ несомнѣнно громадную разрушительную силу, что видно изъ опытовъ подъ С №№ 8, 14, и D 23, 26 и т. д., особенно-же демонстративнымъ въ этомъ отношеніи является опытъ подъ № 13 Е.

Эти опыты показываютъ, что осколки, выбитые при прохожденіи пули чрезъ кость, обладали громадною силою верженія, такъ какъ отлетѣли на очень большую дистанцію. Такіе осколки несомнѣнно могутъ причинять встрѣчающимся мягкимъ тканямъ

большія поврежденія, ибо, попадая даже въ доску или дерево, они пробиваютъ ихъ на значительную глубину. Что сильныя разрывныя раненія въ мягкихъ частяхъ находятся въ прямой зависимости отъ поступательнаго и центробѣжнаго движенія осколковъ костей, это доказывается еще тѣмъ фактомъ, что, какъ только въ кости получается дырчатый прострѣлъ (эпифиза, позвонка, рѣдко діафиза), то не происходитъ ни малѣйшаго разрыва тканей при выходѣ, и выходное отверстіе представляется круглымъ и малымъ (№№ 13, 21 и 29 на трупахъ, № 16 и 14 на костяхъ, всѣ эпифизы).

Изъ вышеназложеннаго ясно, что причина обширныхъ раздробленій цилиндрическихъ костей—не гидравлическое давленіе, а другіе факторы. Такъ громадное значеніе въ дѣлѣ конечнаго раздробленія кости имѣетъ характеръ структуры и форма ея, ибо степень поврежденія несомненно зависитъ отъ распредѣленія компактной массы (хрупкости), и чѣмъ массивнѣе эта послѣдняя, тѣмъ сложнѣе и раздробленіе, вслѣдствіе чего выстрѣлы въ середину трубчатой кости или по бугристымъ и гребнямъ даютъ большія поврежденія.

Живая сила снаряда также имѣетъ громадное вліяніе на конечный эффектъ раздробленія костей; слишкомъ интенсивная живая сила, а также и угасающая, не благоприятна для частаго пробитія.

О вліяніи угла паденія пули, деформациі и правильности полета здѣсь можно повторить то же самое, что было сказано въ главѣ о поврежденіяхъ черепа.

Поврежденія сердца и другихъ органовъ и тканей.

С е р д ц е.

Четыре выстрѣла по сердцамъ распредѣлялись такъ: 2 раненія отнормались къ сердцамъ труповъ, а 2 произведены по живому барану. Начну съ послѣднихъ.

Біеніе сердца опредѣлено осязочно и положеніе его отмѣчено бумажнымъ прицѣльнымъ знакомъ; затѣмъ на растояніи 35 шаговъ я произвелъ въ эту точку выстрѣлъ; баранъ остался на ногахъ. Думая, что сдѣланъ промахъ, я подбѣжалъ на 10 шаговъ ближе и выстрѣлилъ еще разъ туда же, а затѣмъ, не опуская ружья, выпустилъ пулю въ голову еще стоявшаго барана. Въ

слѣдѣ за этимъ животное упало, хотя еще проявляло признаки жизни судорожными подергиваніями и ясными дыхательными движеніями.

При аутопсіи, однако, оказалось, что всѣ три пули попали по назначенію, и, такимъ образомъ, чрезъ живое сердце прошло двѣ пули: одна чрезъ предсердія, а другая чрезъ желудочки, не произведя ни малѣйшихъ признаковъ разрывнаго дѣйствія, такъ какъ входныя и выходныя отверстія были или равны или только немого больше калибра пули. Замѣчательно одно обстоятельство, что животное при сквозномъ раненіи сердца не только точно не умерло, но еще оставалось на ногахъ даже послѣ второго раненія въ то же сердцѣ. Это подмѣчено было и Векомъ⁴¹⁾ въ его опытахъ на живыхъ животныхъ. Другое явленіе, на которое я хочу обратить вниманіе, это то, что въ опытѣ подѣе было а выходное отверстіе было меньше, чѣмъ входное (выходное—8 мм., входное—12 мм.). На первый взглядъ это можетъ показаться страннымъ, но если мы внимательно отнесемся къ дѣлу, то неровно объяснимъ себѣ такое явленіе слѣдующимъ образомъ: Пуля, при своемъ прохожденіи, разбила ребро и унесла съ собою небольшой кусочекъ его вмѣстѣ съ частью интеркостальныхъ мышцъ; продѣлавъ входное отверстіе, пуля полетѣла дальше уже одна, такъ какъ внородима тѣла, сопровождавшія ее и принимавшія участіе въ образованіи входнаго отверстія, потеряли уже свою живую энергію и остались въ полости лѣваго предсердія; такимъ образомъ выходное отверстіе есть эффектъ пробурывающаго стѣнки только одною пулею. Края выходныхъ отверстій были нѣсколько выворочены наружи, края входныхъ—внутри.

Выстрѣлы по сердцамъ труповъ, оставленнымъ in loco, также (какъ видно изъ опытовъ № 12 и 38) дали отрицательный результатъ и разрывнаго дѣйствія не наблюдалось ни въ одномъ. Въ первомъ случаѣ пуля прошла чрезъ правый желудочекъ входное отверстіе 20 мм.) въ лѣвое предсердіе (выходное отверстіе 15 мм.); а во второмъ—чрезъ правое предсердіе (входное отверстіе 15 мм.) въ лѣвый желудочекъ (выходное отверстіе 10 мм.).

Замѣчательно, что пулевыя отверстія нѣсколько больше, чѣмъ это было на живомъ сердцѣ, несмотря на то, что въ полости ихъ не было жидкаго содержимаго. Сравнительно большую величину этихъ отверстій я объясняю, во-первыхъ, болѣе близкимъ растояніемъ, на которомъ произведены выстрѣлы, а во-вторыхъ,

приживленными и посмертными изменениями в мышцах сердца (больные умерли от брюшного тифа), сдвигавшими ткани более дроблюю. Тут повторилось то же самое явление, что и при выстрѣлах по живому сердцу, именно, что входная отверстие были больше выходных, и въ опытъ под № 12 въ правую желудочкѣ найденъ небольшой кусочекъ кости, выбитый несомнѣнно изъ 4-го ребра и сопровождавшій пулю въ ея полетѣ только до тѣхъ поръ, пока она проходила чрезъ ткани, но какъ только пуля вступила въ пустую полость, кусочекъ кости уклонился въ сторону, гдѣ и найденъ былъ при аутопсии. *Bruns* *) также замѣтилъ, что пулевой каналъ въ сердцѣ имѣетъ входное отверстие больше, чѣмъ выходное.

Мнѣ могутъ поставить въ упрекъ, что я стрѣлялъ по пустымъ сердцамъ, а не наполненнымъ жидкостью, какъ это дѣлали другіе авторы, и что странно было-бы и ждать получить разрывныя явленія. На это я могу отвѣтять, что мои опыты представляются все-таки интересными въ томъ отношеніи, что они показали даже большую разрываемость сердечной мышцы при полномъ отсутствіи жидкости, не смотря на то, что кровь должна безъ сомнѣнія вліять; другими словами, они показали, что нельзя переносить результатовъ опытовъ съ умершаго сердца на живое. Стрѣлять-же по сердцу, удаленному изъ тѣла и наполненному водою (съ перерывкой сосудовъ), я положительно не видѣлъ смысла, ибо такихъ условій въ организмѣ, конечно, не встрѣчается.

Легкія.

Ткань легкыхъ давала чистые пулевые каналы, болѣе или менѣе соответствующіе калибру пули или имѣющіе целесообразную форму при условіи, если неизмѣненная пуля проходила правильно (не куврякась) и не увлекла съ собою инородныхъ тѣлъ (осколковъ костей, кусковъ мышцъ № 4 б, В 15); въ противномъ случаѣ пулевой ходъ представлялъ неправильное очертаніе съ расширеніями и былъ изорванъ (В № 13, 33 и Г 4а).

Печень.

На печени мы получали какъ чистыя пулевые раненія (Г № 7 и В № 34), такъ и большія размозженія (В № 14). У входного отверстия часто наблюдались тонкія лучеобразно распространяющіяся трещины. Повидимому, тутъ имѣетъ значеніе, въ какомъ

направленій пуля пронизываетъ этотъ органъ: пуля пронизывавшая печень по направленію вертикальнаго діаметра, давала щелеобразный или дырчатый каналъ съ небольшими надрывами во входномъ и выходномъ отверстіи; пуля-же, ударяющая въ переднезаднемъ діаметрѣ (или справа налѣво), давала большій разрушеній. Особенность въ поврежденіяхъ этого органа зависитъ однако, главнымъ образомъ отъ его строения.

Селезенка.

Относительно селезенки можно сказать то же, что и о печени.

Почки.

Почка прободается дырчато чаще, чѣмъ предыдущіе органы.

Желудокъ и кишки.

Какъ живой желудокъ барана, сильно переполненный пищей, такъ и относительно пустой мертвый желудокъ трупою, дали почти идентичные результаты: входное отверстие колебалось 1—1,5 сантиметровъ, выходное 1 — 2,5 сантиметровъ. Кишки представляли щелеобразные или дырчатые прострѣлы 8—10—12 мм. (В № 16, 35, 36 и Г № 5 и 6), если не было увлечено инородное тѣло, какъ это случилось въ № 39. Не смотря на значительное содержаніе полужидкой пищевой массы, разрывного дѣйствія не наблюдалось.

Кровеносные сосуды.

Сосуды перерывались остро и стѣнки ихъ зіяли.

Мочевой пузырь.

Мочевой пузырь представлялъ дырчатые или щелеобразные дефекты, не выходящіе изъ предѣловъ прямого дѣйствія снаряда.

Мышцы.

Въ мышцахъ я получалъ чистыя раненія; рѣже рваные пулевые каналы, и если это бывало, то объяснялось или неправильнымъ полетомъ пули, или деформациею снаряда.

Итакъ, разобравъ критически работу *Reger'a*, близко ознакомившись съ современными трудами *Beck'a*, *Bruns'a*, *Habart'a*, *Bogdanik'a*, *Wagner'a*, *Delorme et Chavasse*, *Chauvel et Nimier*, *Морозова*, *Попова*, *Таубера* и *Павлова*, я не могу признать теорію

гидравлического давления доказанной. *Reger* не только не доказал проявления гидравлического давления в животном тѣлѣ, но даже скорѣе обратно, только разубѣдил въ существованіи такового. Съ другой стороны, результаты моихъ опытовъ, согласно съ данными *Beck'a*, *Delorm'a*, *Павлова*, *Bruns'a* и *Habart'a*, говорятъ положительно противъ теоріи гидравлического давления.

Еще не имѣя собственныхъ опытныхъ данныхъ, я уже сомнѣвался въ приложимости теоріи гидравлического давления для объясненія разрывныхъ раненій; теперь, продѣлавъ самъ цѣлую серію опытовъ, я, на основаніи полученныхъ результатовъ, убѣдился, что пройдетъ немного времени, и эта теорія такъ же, какъ ей предшествовавшая, будетъ отвергнута и сдана безвозвратно въ архивъ, какъ совершенно несостоятельная (вопреки мнѣнію *Штейнберга* 23). Да иначе и быть не можетъ. И ошибка защитниковъ этой теоріи заключается въ томъ, что они позволили себѣ перенести всецѣло физическіе законы, дѣйствительно имѣющіе мѣсто для однородныхъ жидкихъ и твердыхъ тѣлъ, на сложныя живыя ткани животнаго организма, хотя каждый изъ нихъ, инстинктивно чувствуя уклоненіе отъ истины, оговаривается, что условія при прохожденіи пули чрезъ воду, заключенную въ ящикъ, будутъ иныя, чѣмъ при выстрѣлахъ по живымъ тканямъ. О возможности наступленія гидравлического давления въ цилиндръ съ водою едва-ли кто долго спорилъ-бы: можно было-бы съ этимъ согласиться (хотя мои опыты и проф. *Павлова* 24) говорить противъ этого), но въ тождественныхъ условіяхъ въ живомъ организмѣ не встрѣчается.

Вообще мнѣ кажется, что ученіе о дѣйствіи пули на животное тѣло уже давно стоитъ на ложной почвѣ, такъ какъ всѣ изслѣданія направлены къ открытію какого-нибудь одного фактора, объясняющаго всѣ послѣдствія прохожденія пули чрезъ различныя живыя ткани: то жидкія, то твердыя, то мягкія, то кашцеобразныя, обладающія различною упругіестью, эластичностью, растяжимостью и сопротивляемостью. Такого чего-нибудь одного никогда никто не откроетъ, и изслѣпаніе въ этомъ направленіи есть ни болѣе, ни менѣе, какъ увлеченіе.

Вотъ почему отжили свой вѣкъ теорія отравленія, теорія ожога, воздушная теорія, теорія плавленія и теорія клиновиднаго дѣйствія; вотъ почему, несомнѣнно, будетъ оставлена и теорія гидравлического давления.

Уже одно то обстоятельство, что разрывной характеръ ранъ встрѣчается при самыхъ близкихъ, рѣдко встрѣчается при сред-

нихъ и затѣмъ вновь появляется при болѣе дальнихъ дистанціяхъ говорить за то, что причина этому не можетъ быть одна и та-же; и дѣйствительно, какъ видно изъ нашихъ опытовъ, эффектъ выстрѣла зависитъ отъ цѣлаго комплекса явленій.

Главное и первенствующее значеніе имѣетъ величина живой силы снаряда, опредѣляющаяся формулой $\frac{mv^2}{2}$, гдѣ *m* масса, а *v* скорость, причѣмъ скорость есть болѣе важный производитель, ибо отъ него въ большой зависимости находится ударная сила и пробиваемость. Это не оспаривается никѣмъ, не исключая и защитниковъ гидростатическаго и гидравлическаго давления. Такъ, еще *Kocher* 68) предостерегаетъ отъ излишняго увеличенія начальной скорости, видя въ этомъ одну изъ самыхъ серьезныхъ причинъ разрывныхъ раненій. Съ нимъ соглашается и *Reger* 69). Только объясненіе причинъ разрывовъ въ тканяхъ они видятъ не непосредственно въ интенсивности ударной силы, а по сколько она въ состояніи вызвать гидравлическое давление.

Я объясняю это иначе. Такъ, на близкихъ разстояніяхъ, когда живая сила находится въ апогее своего развитія, ударная сила и поступательное движеніе пули при встрѣчѣ съ мишенью выдвигается на первый планъ; поступательное движеніе пули настолько велико, что влзніе вращенія снаряда на мишень гашеивается. При благоприятныхъ условіяхъ, т. е. когда пуля падаетъ точно носкомъ и встрѣчаетъ стойкую мишень, дѣйствіе ея ограничивается и концентрируется строго на одномъ пунктѣ, и сотрясеніе и колебанія частицъ мишени или не испытываютъ передачіи на окружность, или же и если передаются, то во всѣ стороны одинаково; и пуля, сдѣлавъ дырчатый, чистый прострѣлъ летитъ дальше. Но чаще этого не встрѣчается; тогда толчекъ распространяется на большую окружность, а колебанія частицъ распространяются неравномѣрно, вслѣдствіе чего поврежденіе получается на большемъ пространствѣ, чѣмъ поверхность ударяющаго тѣла (кости дробятся, мягкія ткани рвутся). Въ общемъ, однако, эффектъ дѣйствія пули, одаренной громадною живою силою, по моему мнѣнію, зависитъ отъ передачи части этой послѣдней окружающимъ и встрѣчаемымъ на пути тканямъ; чѣмъ больше скорость снаряда, чѣмъ энергичнѣе ударная сила, тѣмъ большимъ запасомъ живой силы снабжаются отдѣлившіяся отъ цѣлаго частицы тканей, тѣмъ сильнѣе ихъ поступательное и центробѣжное движеніе и тѣмъ разрушительнѣе дѣйствуютъ онѣ.

На средних дистанциях, когда скорость пули уже не так велика, получаются и больше доброкачественные, а часто даже совершенно чистые пулевые ходы, что находится в зависимости от меньшего запаса живой силы, передаваемого поражаемым тканям. Кроме того, так как на более значительных расстояниях ударная сила уменьшается, то пули имеют уже возможность и время работать своими правильными ротаторными движениями, она не столько ломается, если можно так выразиться, сколько сверлится. Что сказанное верно, это подтверждают опыты стрельбы по песку: на самых близких расстояниях пуля углубляется в песок на меньшее пространство, чем на более дальних дистанциях, причем свинцовые пули сильно деформируются, а оболочечные или тоже изменяются, или же получают неправильный полет и вращение.

На очень дальних дистанциях, при угасающей живой силе снаряда, раны приобретают вновь разрывной характер, но тут уж ударная сила уступает свое главенство новому агенту — неправильному вращательному движению, о котором будем говорить ниже.

Второй фактор, имеющий громадное влияние на степень разрушения тканей есть деформация снаряда, зависящая от материала, из которого он сделан. Сильно деформирующиеся пули производят и наибольший разрывной раны, а потому прежние безоболочечные пули, при равных других условиях, наносят больше обширные разрушения, чем современные с оболочкой. Если же пуля деформируется до распада, то каждый осколок ее, одаренный известной живой силой, ранит сам по себе, результатом чего является колоссальное размоложение. Деформации ведет за собою увеличение поверхности (и притом не симметричное) ударяющего тела; удар уже не может концентрироваться на одном пункте и распространяется на большую окружность, причем волны колебания расходятся неравномерно, далеко за пределы места приложения поражающего тела. Но этим не исчерпывается более гибкое действие деформированного снаряда; достаточно небольшой перемены в форме пули, как центр тяжести ее изменяется, перемещается в другое место, и пуля не может уже правильно вращаться, начинает производить колебания, маятниковобразные движения, вертеться колесом в различных плоскостях или кувыркаться; на концах того или другого радиуса вращения, развивается известная величина центро-

бальной силы, передающаяся вырванным или раздробленным частям тканей. В результате опять мы получим колоссальнейшее ранение. Современными оболочечными пулями, однако, нередко получают неправильное вращение без видимой в них деформации, как мы убедились в этом выше, а потому третьим агентом, определяющим обширность огнестрельного ранения, должен считаться характер ротаторного движения пули. На самых дальних дистанциях неправильное вращение пули при прохождении чрез мишень должно считаться уже обыденным явлением. От него в громадной зависимости находится и разрывной характер ран в этой зоне.

Правильное вращение снаряда, его поперечник, ось и форма также имеют значение, но уже больше второстепенное. Так, чем меньше калибр пули, чем тяжелее она и чем точнее вращается при полете около собственной своей оси, тем лучше она преодолевает сопротивление воздуха и тем меньше теряет живой силы. Кроме того, при своем полете она меньше потеряет своей скорости, а следовательно тем скорее и легче проникнет чрез представляющиеся ей на пути препятствия.

Форма снаряда также имеет влияние на конечный эффект выстрела. При одинаковой живой силе круглая пуля действует разрушительнее, чем клиновидная или удлинненная, ибо первая, ударяя большей поверхностью, встречает и большее сопротивление, чем удлинненная пуля, которая помощью правильных вращательных движений постепенно углубляется во существо встречного сопротивления, вследствие чего и влетает за собою менее распространенные разрывы. Но за то удлинненные снаряды могут отламываться и склонны к неправильному вращательному движению, и следовательно при известных условиях способны оказывать самое губительное действие.

Угол падения снаряда также имеет большую важность. Если пуля встречает препятствие под прямым углом, то способность проникания ее будет наибольшая; она прекрасно преодолевает препятствие, вызывая минимальные колебания в частях мишени, вследствие чего являются благоприятные условия для образования отверстий, вполне соответствующего калибра пули. Не то будет, если снаряд падает под тупым углом, — тогда он ударяет большей поверхностью, испытывает отклонение и продолжает свой путь в другом направлении, весьма часто уже при нарушении вращательном движении; иногда же (при очень тупом

углѣ паденія) пуля просто рикошетируетъ въ сторону. Всѣ эти условия, конечно, находятся въ тѣсной зависимости отъ живой силы снаряда въ моментъ удара.

Все это удивительно прекрасно очерчено *Н. И. Пироговымъ*. Такъ, онъ говоритъ: «Чтобы нанести огнестрѣльную рану безупречно добротачественную и наиболее сходную съ колотой, пулѣ, выпущенной изъ ружья, нужно имѣть слѣдующія свойства.

1) Живая сила пули должна находиться въ апогее ея дѣятельности, ибо чѣмъ медленнѣе скорость пули, тѣмъ большее число частицъ тѣла приходитъ въ соприкосненіе и въ соприкосновеніе съ пулей и тѣмъ шире отверстіе раны.

2) Пулѣ нужно имѣть всѣ свойства, необходимыя для того, чтобы преодолѣть, какъ можно легче, сопротивленіе воздуха, и чѣмъ болѣе она ихъ будетъ имѣть, тѣмъ долѣе сохранитъ живую силу: она должна быть возможно меньшаго калибра, тяжела и обладать самымъ точнымъ вращеніемъ около своей собственной оси.

3) Сверхъ того необходимо для преодоленія препятствія, чтобы матеріалъ, изъ котораго сдѣлана пуля, и то тѣло, которое она встрѣчаетъ на своемъ пути, имѣли достаточную способность къ прониканію, т. е. пуля должна быть достаточно тверда, а тѣло уступчиво.

4) Наконецъ, необходимо, чтобы пуля, проникающая въ тѣло, встрѣчала его подъ прямымъ угломъ къ оси ея движенія и на такомъ мѣстѣ ея траекторіи, т. е. направленіи ея полета, гдѣ живая сила находится въ апогее ея дѣятельности».

Какъ кратки и вмѣстѣ съ тѣмъ какъ ясны и просты для пониманія эти положенія!

Нужно замѣтить однако, что выводы *Пирогова*, не знавшаго еще колоссальной живой силы и скорости современныхъ оболочечныхъ пуль, требуютъ нѣкотораго пополненія и коррекціи, что мы и стараемся дать въ предидущемъ изложеніи.

Кромѣ того, на эффектъ раненія помимо самой пули очень важное вліяніе имѣетъ степень сопротивленія препятствія, т. е. сами ткани животнаго тѣла, и тутъ имѣютъ значеніе слѣдующіе агенты:

1) **Стойкость мишени или шаткость ея.** Стойкими мишенями называются такія, которыя даютъ пулѣ въ моментъ ея дѣйствія правильный равномерный отпоръ во всей своей массѣ, и частими, гдѣ этого условия нѣтъ. Въ моментъ раненія отдѣльныя части животнаго организма могутъ быть и стойкими, и шаткими.

Въ общемъ можно сказать, что шаткія мишени испытываютъ отъ пули при равныхъ другихъ условіяхъ болѣе сильное поврежденіе, чѣмъ стойкія, ибо колебательное движеніе частицъ мишени, наступающее въ моментъ удара пули, не можетъ распространяться во всѣ стороны одинаково, какъ это бываетъ при прохожденіи снаряда чрезъ стойкую мишень.

2) **Форма пораженныхъ тканей** тоже играетъ немаловажную роль; такъ напр., дилатирческаго тѣла (кости) пробиваются снарядомъ труднѣе, чѣмъ плоскія. Если же поражаемое тѣло представляетъ сводчатую поверхность (черепъ), то пуля, обладающая незначительную степенью прониканія, скользитъ по поверхности его и даетъ такъ называемый контурный ударъ или даже рикошетируетъ и т. д.

3) Ткани **однородныя** по своему строенію преодолѣваются легче и чаще даютъ дырчатые прострѣлы, чѣмъ ткани **разнородныя**, ибо при прохожденіи пули чрезъ послѣднія создаются благоприятныя условия для неправильнаго вращенія ея.

4) О значеніи **анатомо-гистологическихъ** и **финанческихъ** свойствъ тканей, а также **физиологическихъ функций** ихъ въ моментъ дѣйствія пули на конечный эффектъ этого дѣйствія, я не буду говорить, ибо это подробно разбиралось въ предидущемъ изложеніи.

Вотъ какими факторами надлежитъ объяснять разнообразнѣйшія формы, виды, ту или другую обширность огнестрѣльных раненій. Съ помощью ихъ мы, не прибѣгая къ теоріи гидравлическаго давленія, имѣемъ возможность объяснить ясно и просто каждое поврежденіе.

Для подлготы изложенія мы перейдемъ теперь къ разбору поврежденій отдѣльныхъ тканей тѣла человека современными оболочечными пулями, причемъ будемъ руководствоваться, какъ данными своихъ собственныхъ опытовъ, такъ главнымъ образомъ всѣмъ имѣющимся по этому предмету въ новѣйшей литературѣ самаго послѣдняго времени (*Brunns, Habart, Bogdanik, Chauvel et nier, Delorme et Chavasse, Wagner*, кампанія въ Чили, *Павловъ*).

Дѣйствіе пули на отдѣльныя ткани животнаго тѣла.

Кожа. При близкомъ выстрѣлахъ, 12—100 метровъ, при которыхъ громадна начальная скорость снаряда составляетъ известны до минимума значеніе эластичности кожи, входное отверстіе не

достигает или равно калибру снаряда. Оно образует круглый дефект в коже в 5, 6, 7 и 8 мм диаметром, края которого заметно окрашены в бурый цвет, что происходит от разложения и мортификации кожи, а частью от выжаренной пороховой мякоти. Если снаряд попадает не в прямом направлении, а в косвенном, то входное отверстие может представлять форму желоба или овала. Входное отверстие только тогда неправильно и больше обширно, когда раздроблена кожа, плотно прилегающая к коже, и тогда это неправильное звездчатое отверстие в 1 и больше сантиметров в диаметре можно принять за симптом разрывного действия.

В моих опытах входное отверстие получалось всегда круглое и совершенно правильное и в этих последних случаях т. е. когда кожа непосредственно прилежала к кости (выстрел по голени, где пуля прошла чрез передне-внутреннюю поверхность tibiae, чрез patella и т. д.).

На дальних расстояниях диаметр входного отверстия = —8—11 мм. с теми же свойствами.

Величина и форма входного отверстия равны, нанесенной в упор (самоубийцы), зависит от положения ствола и рода патрона оружия. Если выстрел случается в перпендикулярном направлении, то входное отверстие может быть круглым, в 4—6 мм. в диаметре; по окружности его поверхность на много сантиметров обожжена, чернотатаго или бурого цвета и тверда, как пергамент. Начальная часть огнестрельного канала тогда представляется почервившею. По *Delorme* ⁸²⁾ правило, что диаметр огнестрельного отверстия в коже растет пропорционально скорости и следовательно при близких расстояниях больше, чем при дальних. К таким же выводам приходит *Bruns* ⁷⁹⁾. Что касается *Habart*'а ¹⁴⁾ и ⁶⁵⁾, то они могут констатировать это только в тех случаях, где кожа лежит непосредственно на костях; с другой стороны *Habart* не согласен с *Chauvel*'ем ²⁶⁾, *Nimier* ⁶⁰⁾ и *Kikuzi* ⁷²⁾ в том, что поперечный диаметр входного и выходного отверстия стоит в зависимости от увеличения дистанции и с увеличением дистанции тоже увеличивается. Положение *Dunphy*'ген'а ⁶⁶⁾, что выходное отверстие больше входного должно быть так понимаемо, что оно кажется только больше входного, на самом же деле оно меньше, потому что дефект в коже безусловно меньше или его даже совсем нет.

Я получал, однако, большие квадратные дефекты в коже.

Выходное отверстие всегда имеет форму разрыва или звезды с тремя и более лучами; даже оно может быть лапчатым или представлять просто щель в коже, края которой подрыты и множественно разорваны. Очень редко, однако гораздо чаще, чем прежде, выходное отверстие, также как и входное, образует круглый дефект, приближающийся к калибру снаряда; такое круглое отверстие обыкновенно, однако, окружено не гладкими, но надорванными и выступающими наружу краями.

Во всех случаях ранения туловища на вылет, я получаю выходное отверстие в коже правильной круглой формы, диаметр приближающийся к калибру пули; тоже было и во многих случаях ранения конечностей с повреждением кости, где эта последняя давала дырчатый канал без осколков.

Напротив, очень часто выходное отверстие представляет больше или меньше длинную щель в коже, минимальная ширина которой 1—2 см., а максимальная 10—17 см. Если выходная трещина больше 3 сантиметров длины, то можно с уверенностью сказать, что произошел перелом кости (*Bruns* ⁷⁷⁾ и ⁷⁸⁾). Наоборот, маленькое выходное отверстие не говорит против одновременного повреждения костей.

В большинстве случаев ранения мягких частей, диаметр выходного отверстия колеблется между 5 и 11 мм., но не должно упускать из виду, что в тех местах, где кожа плотно натянута фасциями, связками и апоневрозами или где она тесно соединена с костною подстилкою другими связочными аппаратами выходное отверстие меньше входного и даже не достигает калибра снаряда, что очень важно в судебно-медицинском отношении, так как бывает трудно отличить входное отверстие от выходного. В вид исключения очень маленькое выходное отверстие бывает в зонь дальнобойной стрельбы даже в тех случаях, где происходит сильнейшее раздробление диафизов, а снаряды зачастую претерпевают удивительное изменение в форме (это объясняется эластичностью кожи). Выстрелы в сферу разрывного действия, т. е. с близких дистанций, дают выходное отверстие в 1, 2, 3, 4, 5, 6 и больше сантиметров.

Подкожная клетчатка, апоневрозы и сухожилия дают обыкновенно щелеобразный дефект, равный или даже меньше диаметра пули, для входного отверстия и разорванные раны для выходного. Тонкая фасция не представляют особенного интереса.

Мышцы. Близкие выстрелы чрез мускулы отличаются тем,

что образуют довольно гладкий цилиндрический канал, диаметр которого равен калибру снаряда или немного его превосходит. В стенках огнестрельного канала не оказывается значительного повреждения и из этого следует, что явлений разрывного действия на мышцах не существует, а между тем должно идти о близких выстрелах, при которых свинцовые снаряды часто производят обширные разрушения в мускулатуре, или в вид широких пулевых каналов, или в форм очагов размозжения, расширяющихся воронкообразно к выходному отверстию и достигающих иногда величины кулака взрослого человека. При переломах костей мышцы неправильно размозжены, а канал представляется широким и разорванным, и содержит в себе костные осколки.

Не могу не упомянуть еще раз, что в моих опытах на самых близких расстояниях 8 мм. пуля давала гораздо больший очаг разрушения в выходном отверстии при повреждении костей, чем пуля Вердана.

Кости. На трубчатых и плоских костях так же, как и на спонгиозных частях длинных трубчатых костей чаще, чем прежде, встречаются простые дырчатые прободения и желобоватые каналы с едва заметными трещинами и линиями перелома, число которых и распространение находится в прямой зависимости и отношении к скорости снаряда. В области тех частей скелета, в которых существует один спонгиозный отбав или этот последний покрыт только тонким слоем компактной массы, получаются на всех дистанциях чистые каналы, величиною равные калибру снаряда, если только выстрел был прямой. Входное отверстие = 6, 7, 8, 9 и 10 мм., и такой же величиной выходное отверстие или немного больше.

Длинные трубчатые кости представляют снаряду самое сильное сопротивление. При выстрелах на 25, 50, 100, 200, 300, 400 метров оболочечная пуля 8 мм. калибра производит на трубчатых костях всегда без исключения распространенные и многочисленные осколки различной величины, с нарушением связи между ними. Раздробление захватывает обыкновенно треть кости.

Эффект выстрела по костям в громадной степени зависит от размещения компактной массы в них. Впрочем, одна и та же пуля, попадая в совершенно идентичные места костей, при одной и той же отдаленности выстрела, дает крайне разнообразная картины раздроблений, — говорит *Habart* ⁴⁵). И это

как нельзя более согласуется с высказанным мною взглядом, а именно, что эффект действия снаряда находится в тесной зависимости от числа комплекса явлений в момент ранения, как со стороны самой пули, так и со стороны пораженных тканей. Раздробление цилиндрической кости на многие осколки, часть которых загнана в окружающие мышцы, а часть лежит свободно в пулевом канале, и присутствие костного мозга в этом последнем служит безошибочным критерием близкого выстрела (на 50, 100, 200, 300 м.). Однако и на 400, 500 м. расстояния оскольчатые переломы с несомненными признаками разрывного действия далеко не редкость. Поэтому крайнюю границу разрывных ранений на цилиндрических костях признают 500 метр. Впрочем, опыты показывают, что трубчатые кости даже на расстоянии 1000 метр. и выше претерпевают обыкновенно оскольчатые переломы крайне разнообразного характера. *Habart*, присоединяясь к мнению *Chavey*'я и *Nimier*, считает дырчатые прострелы длинных костей за исключение (*Habart* ⁴¹) видеть это в своих опытах только один раз на диафизе тibiae). Как единичное явление на различных костях наблюдали то же самое *Bruno* ⁴²), *Hennen* ⁴³), *Belquer* ⁴⁴), *Fischer* ⁴⁵), *Puppon* ⁴⁶ и ⁴⁶), *Stromeyer* ⁴⁷), *Baudens* ⁴⁸). По *Fischer*'у, такие дырчатые прострелы костей преобладают на границе диафиза с эпифизом и встречаются от малокалиберных пуль чаще, чем от снарядов из мягкого свинца. Мы вновь присоединяемся к этому последнему мнению.

Череп. На близких расстояниях сферическая пуля производит круглый или звездчатый дефект; преодолев затѣм переднюю стенку черепа, она или остается в мозговой массѣ, или же застревает в выходном отверстии противоположной стѣнки. Мягко-свинцовая пуля револьвера нерѣдко застревает уже при встрѣчѣ компактныхъ костей черепа. 11 мм. снарядъ изъ мягкаго свинца на самыхъ близкихъ дистанціяхъ даетъ крайне распространеныя разрушенія. Самоубійство 8 мм. пулей представляетъ картину почти такого же разрушенія; однако большіе осколки костей обыкновенно лежатъ подъ надкостницей черепа, особенно не разрывая ее, а малые не такъ далеко заносятся изъ выходнаго отверстія, какъ при мягкомъ свинцѣ. Близкіе выстрѣлы въ високъ ведутъ за собою сильнѣйшія поврежденія основанія черепа. Между тѣмъ какъ на 500 метр. дистанціи оболочечная пуля обнаруживается на костяхъ черепа и на содержимомъ ей

разрывное действие, та же самая пуля на расстоянии 500—600 шагов нередко проходит по поперечной оси черепа с оставлением небольших отверстий (от 8, 10 до 15 мм. в диаметре); вокруг этих отверстий наблюдаются многочисленные трещины, но за то никакого распространяемого дефекта. Внутри дистанции 500—1000 метр. хотя и встречаются дырчатые прострелы, но они всегда сопровождаются более или менее многочисленными трещинами. На 1000—1500 метр. *Nimier* ⁸⁹) находил такие распространенные повреждения черепа, которые исключали всякую возможность сохранения жизни. В области 1000 — 2000 метр. входное отверстие получается величинами калибра снаряда и даже меньше; в входном отверстии однако чаще наблюдаются осколчатые переломы с трещинами.

Отверстие в *lamina vitrea* в передней стенке черепа имеет больший диаметр, чем наружная пластинка кости; это зависит от хрупкости и вогнутой формы ее, а также и оттого, что отверстие увеличивается от поступательного движения частичек костей, выбитых из *lamina externa* и *iploea*.

Вследствие различного эффекта выстрела на различных расстояниях, хирурги уже давно делят траекторию полета пули на несколько областей или зон. Зоны эти являются главным образом на характер повреждения костей и черепа, а потому мы рассмотрим их только по отношению к этим последним.

Roger ⁹⁰) принимает для ранений 4 зоны (для пуль безоболочечных): первая зона—зона гидравлического давления. Мягкий свинец 400—500 метров. Твердый свинец 200—250 метров. Вторая зона чистых повреждений. Мягкий свинец 1,000 метров. Твердый свинец 1,200 метров. Третья зона—расщепления и разрывы (по *Bornauyntu*—зона клинообразного действия). Мягкий свинец 1,500 метров. Твердый свинец 2,000 метров и, наконец, четвертая зона угасающей силы.

Для современных оболочечных пуль также признается 4 пояса. Так, *Bruns* ⁹¹) различает следующие зоны.

Первая зона представляет выстрел на близких расстояниях (до 400 метров). Это есть пояс взрывного действия, дающего страшно тяжелые раны. Это действие, однако, в сравнении с прежними свинцовыми пулями не повышено, но несомненно ограничено как для мягких тканей, так и для костей. В то время, как на плоских костях происходят дырчатые повреждения с осколками и трещинами или без них,—на трубчатых

костях всегда, без исключения, происходят обширные осколчатые переломы. Самое сильное разрушительное действие оказывают близкие выстрелы на череп, который они размоют в обоих направлениях.

Вторая зона принадлежит выстрелам на средних расстояниях (400—800 м.). Явления взрывного действия отсутствуют и заметны только лишь при выстреле в череп; вследствие этого повреждения менее обширные и сопряжены с менее значительным разрушением. На спонгиозных костях и суставных концах трубчатых костей, осколки и трещины ограничены, и чаще происходят дырчатые и жолобоватые повреждения без разрушения *per continuitatem*. По средине трубчатых костей, встречаются, правда, еще почти исключительно, осколчатые переломы, но осколки больше, правильнее, часто удерживаются в связи с периодом и не так далеко разбланы по окружности, вследствие чего отсутствуют и значительные раздробления в направлении к выходному отверстию.

Третью зону представляют выстрелы на далеких расстояниях. Здесь всего более сказывается благоприятный характер огнестрельных повреждений. Спонгиозная кость и суставные концы трубчатых костей, вместо осколчатых переломов, дают жолобоватые и дырчатые повреждения, в большей части с мелкими осколками и тонкими трещинами, а в виде исключения, даже совершенно чистые повреждения без трещин и осколков, никогда не встречающиеся при прежних пулях. По средине трубчатых костей, осколки, с увеличением расстояния, становятся больше, а число их меньше. Кроме того, иногда происходят жолобоватые и даже дырчатые повреждения, вообще не встречающиеся до сих пор на диафизах; они оставляют непрерывность кости не тронутой и по большей части сопряжены с незначительными осколками и трещинами.

Нужно прибавить, что по ту сторону этого пояса, следовательно, на расстояниях 1,200—2,000 шагов, по опытам *Delorm'a* ⁹²) и *Habart'a* повреждения костей снова теряют отчасти свой доброкачественный характер и даже соединены с более сильным раздроблением, чем при прежних пулях, энергия которых в этом поясе, находится в периоде угасания.

Итогу все изложенное о повреждении мягких частей и костей, можно для упрощения дѣла и практичеbе принять только две зоны, ибо только таковыя, по преимуществу, будут встрѣ-

чаются на войнѣ: зону близких и зону далеких выстрѣлов. Зона близких выстрѣлов отличается тѣмъ, что явленія разрывной силы рѣшительно рѣже и менѣе выражены, чѣмъ это было до сихъ поръ (это усмотрѣно *Chavel'em*⁸³) при опытахъ съ Лебелевскимъ ружьемъ). Правда, что діаметры трубочныхъ костей всегда раздроблены, но осколки большою частью крупные и удерживаются періостомъ, а слѣдовательно, разбросаны по близости или вовсе выброшены изъ выходного отверстія. У выходнаго отверстія не бываетъ страннаго обіаго разрушенія мягкихъ частей. Чистыя мускульныя раны тоже довольно гладки и соответствуютъ калибру пули. Только при черепныхъ ранахъ видно самое высокое разрушеніе. Граница этой зоны простирается приблизительно до 400 метровъ расстоянія, слѣдовательно, слегка отодвинулась противъ прежняго. Само собой разумѣется, что строгое разграниченіе невозможно, такъ какъ бываютъ многія переходныя формы, и даже для каждой отдѣльной ткани бываютъ различныя границы.

Дальніе выстрѣлы въ мягкихъ частяхъ, даютъ всегда чистые каналы въ костяхъ, по крайней мѣрѣ, за исключеніемъ самыхъ далекихъ разстояній, ограниченное раздробленіе и, отчасти, простыя пробуриванія, не встрѣчавшіяся прежде. Пулевые каналы уже и глаже, входныя и выходныя отверстія въ кожѣ зачастую такъ малы, что они гораздо болѣе приближаются къ подкожнымъ раненіямъ.

Легкое. Раненія легкихъ свободны отъ разрывнаго дѣйствія вслѣдствіе эластичности паренхимы; въ нихъ не случается разрушенія, а гладкіе каналы съ кругловатымъ входнымъ отверстіемъ въ 8—18 миллиметровъ и выходнымъ въ 15—21 миллиметровъ, причѣмъ діаметръ канала лишь незначительно превышаетъ діаметръ пули. Въ непосредственномъ соосѣдствіи съ каналомъ происходитъ ателектазъ части легкаго такъ, что давленіе не деформированной пули парализуется отчасти эластичностью ткани легкаго и сжимаемостью альвеолъ, что даетъ надежду на болѣе благоприятное теченіе легочныхъ ранъ. И дѣйствительно, въ наблюденіяхъ послѣдней Чилийской междоусобной войны, въ которой часть войска конгресса была вооружена малокалиберными ружьями *Mannlicher'a* Сѣверо-американскимъ врачомъ *Stitt'омъ*⁸⁴) указывается на весьма благоприятный характеръ поврежденій легкихъ, заживавшихъ при незначительныхъ явленіяхъ и весьма малой реакціи. Почти тоже наблюдали *Bogdanik*, *Wagner* и я. *Boganic* констатировалъ въ

легкихъ огнестрѣльный каналъ шириною въ визинець безъ надрывовъ. Въ моихъ опытахъ пулевой ходъ въ легкихъ приближался къ калибру пули, но онъ былъ широкъ и неправиленъ, если пуля деформировалась, неправильно вращалась или увлеклась съ собою кусокъ кости.

Если мы вспомнимъ общую картину раненій легкихъ старымъ оружіемъ (Бердана, Кренка), то разница въ пользу современныхъ малокалиберныхъ пуль выражается еще рѣзче. Каналъ въ легкомъ бывалъ обыкновенно значительно шире діаметра пули, иногда дойма на $1\frac{1}{2}$ —2, но вскорѣ онъ суживался, оставаясь, однако, все-таки шире пули. На всемъ пространствѣ этого канала выпонялся мелкокарастерной легочной массой. При выстрѣлахъ на очень близкихъ разстояніяхъ, величина поврежденія легкихъ была гораздо больше, особенно выходное отверстіе пули (Гарфисхель).

Сердце. Сердце даетъ или гладкія дырчатая раненія или же, особенно на близкихъ разстояніяхъ, получаютъ разрывы стѣнокъ его, имѣющія самыя разнообразныя формы, хотя явленія разрывнаго дѣйствія, выступаютъ здѣсь въ гораздо меньшей степени, чѣмъ это наблюдалось при снарядахъ изъ мягкаго свинца. Изъ 6 случаевъ выстрѣловъ по сердцу въ 3-хъ *Habart*⁸⁵) вовсе не получилъ явленій гидравлическаго давленія. Какъ мы видѣли выше, я во всехъ случаяхъ получилъ довольно чистые прострѣлы. Такого-же дѣйствіе малокалиберныхъ снарядовъ и на кровеносные сосуды. Нужно замѣтить, однако, что вслѣдствіе страшной дальности современныхъ ружейныхъ снарядовъ (3,000—4,000 ш.), въ будущихъ войнахъ раны сердца и сосудовъ будутъ смертельны на такихъ большихъ разстояніяхъ, которыя до сихъ поръ преодолевались только артиллерійскимъ огнемъ. Кровотеченіе изъ ранъ, причиненное оболочечными пулями, будетъ сильнѣе, а поврежденіе крупныхъ артерій и смерть отъ кровотеченія на полѣ сраженія чаще, чѣмъ при свинцовыхъ деформирующихся пуляхъ, такъ какъ послѣднія обуславливаютъ большое разможженіе и разрывъ тканей, благоприятствующіе произвольной остановкѣ кровотеченія, между тѣмъ какъ оболочечныя пули такъ пробиваютъ сосуды, что стѣнки ихъ не могутъ спастись, но за то оболочечныя пули повреждаютъ сосуды на меньшемъ участіи, чѣмъ свинцовыя.

Впрочемъ нужно замѣтить, что старое мнѣніе, что вообще по-

вредение кровеносных сосудов пулями случается весьма редко, вследствие их кривости и эластичности, дающей им возможность ускользнуть от прямого действия пули, и положение, что огнестрельные раны не кровоточивы давно уже перешли в область преданий и положительно не вѣрны. Взгляд этот опровергнут *Fischer*'ом²²⁾, ²³⁾, *Delorm*'ом²⁴⁾, а затѣм *Nimier*¹⁰⁾ и *Habart*'ом⁸⁵⁾.

Последовательная кровоточивость при консервативномъ методѣ леченія будутъ встрѣчаться несомнѣнно рѣже.

Печень, почки, селезенка принадлежатъ къ такимъ органамъ брюшной полости, которые, по своему строенію, всегда претерпѣвали отъ проникновенія свинцовыхъ снарядовъ, громадными разрушеніями, и простая прободящая рана ихъ считалась рѣдкими исключеніями. На очень близкихъ дистанціяхъ эти органы представлялись всегда совершенно разорванными.

Относительно современныхъ оболочечныхъ пуль *Bruns*'ом⁸⁸⁾ замѣчено, что на близкихъ разстояніяхъ явленія гидравлическаго давления выражены немного болѣе, чѣмъ въ легкихъ. При дальнихъ же, ихъ почти вовсе не было.

*Habart*⁸⁵⁾, однако, считаетъ простое проникновеніе снаряда черезъ паренхиматозные органы брюшной полости по прежнему за исключеніемъ. *Bogdanik*⁹³⁾ наблюдаетъ раненіе печени, являющее дефектъ въ формѣ трехъ-сторонней пирамиды съ глухимъ основаніемъ въ 2 см. и высотой въ 4 см. У основанія пирамиды лежалъ кусокъ свища. Въ другомъ случаѣ его получился глубокой надрывъ печени безъ измѣненія въ другихъ частяхъ органа; наконецъ онъ видѣлъ и полныя размозженія органа; но это было въ зависимости отъ деформация снаряда.

И такъ наблюденія *Bogdanik*'а и прочихъ авторовъ какъ нельзя болѣе согласуются съ моими выводами и опытами, въ которыхъ я получалъ рядомъ съ чистыми пробиваніями и сильными размозженіями.

По *Exley*'у⁸²⁾, смертность отъ раненія печени = 55%, причѣмъ раны нижней ея поверхности, вслѣдствіе близости сосудовъ, опаснѣе. Изъ 48 случаевъ раненія печени, въ 11-ти смерть наступила мгновенно или отъ шока, или отъ кровоточивости изъ *vena porta*, *vena cava*, *arteria hepatica*, *aorta*. *Schmorl* и *Zencker*⁹²⁾ наблюдали послѣ поврежденія печени эмболию праваго сердца, вслѣдствіе попаданія печеночной ткани и проникновенія въ малый кругъ кровообращенія.

Раненіе селезенки даетъ 83,3% смертности и огнестрельными поврежденія ея по типу приближаются къ ранамъ печени. *Bell* же⁹¹⁾ по опасности раненія ставитъ селезенку наравнѣ съ сердцемъ.

Почки даютъ 50% смертности и раненія ихъ характеризуются или *anuria*, или *haematuria*.

Почка по своему строенію, уже рѣзче отличается отъ печени, она плотнѣе ея, а потому, при извѣстныхъ благоприятныхъ обстоятельствахъ, малокалберная пуля даетъ чистый дырчатый прострѣлъ, какъ это было въ моихъ опытахъ и въ наблюденіяхъ *Bogdanik*'а. Выстрѣлы по касательной даютъ надравы съ гладкими краями той или другой глубины.

Характеръ огнестрельныхъ раненій желудка и кишекъ зависитъ вообще отъ дистанціи выстрѣла, отъ степени наполненія желудка и кишекъ, отъ направленія, формы и величины снаряда и отъ мѣста, которое поражается.

Огнестрельныя отверстія въ кишкахъ бывають или круглыми, въ 4, 6, 8 до 10 мм. въ діаметрѣ, или продольно-овальными большаго объема, или въ формѣ продольной щели. Къ вздутымъ кишкамъ или переполненнымъ пищевыми массами, и жидкостью приближается по *Habart*'у⁸⁵⁾ законъ гидравлическаго давления и потому получаются раны со входнымъ отверстіемъ въ 4—6 сантиметровъ и съ выходнымъ въ 8 сантиметровъ (опытъ на лошади). Но чѣмъ болѣе переполнены кишки, тѣмъ большія оны даютъ и поврежденія. *Bogdanik* наблюдаетъ, что брюшинное отверстіе больше, чѣмъ на связистой оболочкѣ.

Тоже относится и въ ранамъ желудка; въ пустомъ или мало-наполненномъ желудкѣ получаются очень маленькія, круглыя отверстія, причѣмъ отдѣльные слои желудочной стѣнки, по прохожденію пули, закрываютъ совершенно отверстіе и тѣмъ препятствуютъ выходу содержимаго. Отверстія = 10—14 мм.

Но разъ желудокъ переполненъ, получаются и разрывы. Такъ, по опытамъ *Habart*'а, при выстрѣлѣ на 10 шагахъ въ пустую кишку, получилось входное отверстіе въ 10 мм., выходное въ 14 мм. На 1000 шаговъ, при наполненномъ желудкѣ, входное отверстіе въ 1—2 сантиметра, а выходное въ 1, 5—2, 5 сантиметра.

Раненія кишекъ и желудка на близкихъ дистанціяхъ, даже при сильномъ переполненіи ихъ, не дали въ моихъ случаяхъ ни разу разрывныхъ явленій, а слѣдовательно и не могу согласиться, что получающіеся громадные разрывы находятсѣ главнымъ образомъ въ зависимости отъ степени наполненія кишекъ и же-

лудка. Зависит это от многих других влияний, о которых было говорено выше. Сь этимъ согласенъ и *Simpson*, который говоритъ, что объемъ и свойство раневого отверстия, зависитъ въ известной мѣрѣ отъ объема снаряда; въ общемъ же эта зависимость происходитъ отъ массы причинъ.

Случай *Kocher'a* ⁶³⁾, *Schachner'a*, *Habarta* ⁶⁴⁾ и мои доказываютъ, что маленькій, но быстро проникающій снарядъ даетъ отверстие въ 1, 2 и болѣе сантиметровъ. *Verchère* ⁶⁵⁾ въ своей прекрасной работѣ дѣлаетъ слѣдующее замѣчаніе: «Вмѣстѣ съ американцами мы приходимъ къ заключенію, что всѣ проникающія раны живота, суть вмѣстѣ съ тѣмъ и перфорирующія (съ этимъ согласенъ и *Habart*), и что каждая перфорирующая рана такой кишки фатальна и за немногими исключеніями кончается смертью». Это зависитъ оттого, что рѣдко встрѣчается единичное раненіе кишки, въ большинствѣ же случаевъ получается множественное поврежденіе кишечныхъ петель и содержимое ихъ тогда изливается въ полость *peritonei*, такъ какъ закупорка пулевого отверстия слизистой пробкой и склеиванье его наблюдаются весьма рѣдко.

Если сравнить теперь дѣйствіе современныхъ малокалиберныхъ оболочечныхъ пуль съ прежними свинцовыми, то въ итогѣ получимъ слѣдующее:

Общіе выводы.

8-ми миллиметровый снарядъ даетъ въ общемъ небольшое входное и выходное отверстія въ кожу, которыя по правилу должны быть круглыми, но въ исключительныхъ случаяхъ могутъ быть разорванными, трещинообразными, звѣздчатыми и лапчатыми. Вслѣдствіе этого, огнестрѣльные раны приближаются въ общемъ къ подкожнымъ раненіямъ. Съ нарастаніемъ дистанціи, огнестрѣльные каналы въ мягкихъ тканяхъ въ общемъ глаже, чище, болѣе ограничены, мышечные каналы цилиндричны, при близкихъ же разстояніяхъ разорваны, воронкообразны и наполнены осколками костей. Къ благопріятнымъ условіямъ раненій отъ оболочечныхъ пуль нужно отнести слѣдующія.

1) Пули рѣдко застряваютъ въ тканяхъ животнаго тѣла, а слѣ-

довательно и инородныя тѣла, заносимыя часто прежними пулями въ раны, будутъ встрѣчаться несравненно рѣже.

2) Сотраसेніе тканей въ моментъ удара пули будетъ, въ общемъ, менѣе выраженъ.

3) Оболочечныя пули представляются неизмѣримо болѣе стойкими и прочными въ смыслѣ деформациі, хотя тутъ же нужно оговориться, что деформация несомнѣнно происходитъ, какъ это показываютъ опыты *Delorm'a et Chacass'a* ⁶¹⁾, *Habarta* ⁶²⁾, *Морозова* и мои. Деформация происходитъ въ 15—20%. На войнѣ будетъ попадать въ тѣло человѣка еще болѣе деформированныхъ пуль, ибо рикошетовъ будетъ больше.

4) Раненіе мягкихъ тканей, но важныхъ для жизни (мышцы) дастъ лучшее предсказаніе для заживленія.

5) Раненіе эпифизовъ и суставовъ имѣетъ лучший характеръ.

6) Раненіе трубчатыхъ костей тоже какъ будто нѣсколько благопріятнѣе; дырчатые прострѣлы нѣсколько чаще, а осколчатые переломы не такъ распространены.

7) Раны легкихъ имѣютъ весьма благопріятный характеръ.

Изъ только что приведеннаго ясно, что вѣроятность выздоровленія тѣхъ, которые будутъ убранны съ поля сраженія живыми, значительно повысится противъ прежняго. Обширныя раздробленія костей будутъ рѣже, а узкіе пулевые каналы, менѣе доступные загрязненію, будутъ чаще. Для усиленной дѣятельности хирурга откроется широкое поле. Ожиданіе это уже оправдалось въ Чили ибо въ видѣ доказательства болѣе благопріятнаго свойства ранъ, приводится тотъ фактъ, что въ больницѣ, изъ 2000 раненыхъ осталось еще 300 неспособныхъ къ перевозкѣ, которые всѣ были ранены изъ старыхъ ружей, между тѣмъ какъ всѣ раненые изъ ружей *Mamm'icher'a* или вылечились, или были переведены.

Вотъ и все, чѣмъ ограничивается болѣе благопріятное дѣйствіе новой, малокалиберной, оболочечной пули, по сравненію со старою. Теперь перечислимъ отрицательныя стороны.

1) Превосходя въ значительной мѣрѣ прежнія пули въ силѣ пробиванія, оболочечные снаряды въ состояніи причинить множественныя огнестрѣльныя поврежденія одному и тому же солдату, а на близкой и средней дистанціи (800 и 1200 шаговъ), выбить изъ строя трехъ или четырехъ солдатъ сразу (какъ это доказалъ опытами *Bruna*).

2) Всякаго рода припрятія, прежде прекрасно защищавшія, отряды, при нынѣшнихъ пуляхъ теряютъ свое значеніе.

3) Жизненно-важные органы (мозг, сердце, сосуды, дыхательный и пищеварительный аппараты) подвергнутся от оболочечных пуль опасности на гораздо большем расстоянии, чем от прежних свинцовых. Там, где на весьма больших расстояниях свинцовая пуля лишь более или менее глубоко проникает в тело, — оболочечная пуля еще производит сквозные раны и чаще поражают таким образом жизненно важных органов и важных для жизни частей. На тех же самых, например, расстояниях, на которых свинцовая пуля рикошетирует от черепа, ключицы, грудины и ребер или костей таза, оболочечная пуля, проникает через эти кости и повреждает еще мозг, грудные и брюшные органы. В особенности опасны будут раны живота, которые вообще, насколько достает ружье, окажутся проникающими, перфорирующими и смертельными, ибо, как видно из опытов *Beck'a* ⁴⁵), *Brunsa* ⁴⁷), *Habarta* ⁴⁸) и многих, пуля уже не обходит кишечные петли, но поражает без отклонения все, что на встретится ей на пути, следовательно дает множественные перфорации кишок и затѣм оставляет тело, сдѣлавши выходное отверстие на противоположной сторонѣ. Зона смертельных выстрѣлов простирается до 4-х километров.

4) Родъ и сила кровотечения зависят от рода затронутаго органа и от направления хода огнестрѣльнаго канала. По *Habart'u* ⁴⁴) и ⁴⁶) кровотечение вслѣдствіе, незначительнаго просвета огнестрѣльнаго отверстия, закрывается сгустком крови чаще и легче, чѣмъ при 11 мм. снарядѣ, а потому кровотечение наружу происходит рѣже.

По *Brunsu* ⁴⁷) и ⁷⁸) кровотечение изъ ранъ, причиненных оболочечными пулями будетъ сильнѣе и поврежденіе крупнѣхъ артерій, и смерть отъ кровотечения на полѣ сраженія будетъ чаще. Дѣло въ томъ, что деформированныя свинцовыя пули обуславливаютъ большое разможеніе и разрывъ тканей, благоприятствующіе произвольной остановкѣ кровотечения, между тѣмъ какъ оболочечныя пули такъ повреждаютъ артеріи, что стѣны ихъ не могутъ сжаться.

Всѣ наши опыты подтверждаютъ только что сказанное, ибо во всѣхъ случаяхъ раненія большихъ сосудовъ, мы могли констатировать, что они какъ бы перерѣзаны острымъ оружіемъ, а не пулей.

5) Абсолютное число раненыхъ въ будущихъ войнахъ будетъ больше (*Brunsa*, *Habart*), даже если процентное отношеніе сражаю-

щихся не увеличится; а въ известную единицу времени сраженія будетъ неизмѣримо болѣе раненыхъ. Это подтвердилось въ сраженіи въ Чили.

И то, и другое находится въ прямой зависимости отъ слѣдующихъ измѣненій въ конструкціи оружія и пули: большая дача снарядовъ на человека, скорострѣльность, повышенная дальность, увеличеніе траекторіи и силы пробиванія, и наконецъ большая мягкость, вслѣдствіе примѣненія слабого пороха. — *Chauvel* ⁴⁹) прямо заявляетъ, что будущія войны будутъ отличаться отъ прошедшихъ громаднымъ числомъ раненыхъ. *Bardleben* ⁵¹) также признаетъ, что количество раненій, въ теченіе давняго времени, возрастетъ, ибо одна и та-же пуля будетъ поражать не одного человека, а 3—4-хъ, а можетъ быть и болѣе, другъ за другомъ. А если это такъ, то и

6) Процентъ смертности будетъ значительно повышенъ (*Bardleben* ⁵¹). Такъ уже на полѣ сраженія, вслѣдствіе вышеуказаннаго характера огнестрѣльныхъ раненій сосудовъ и несвоевременной уборки раненыхъ, много погибнетъ отъ первичнаго кровотечения. Во время междоусобной войны въ Чили, какъ только былъ пущенъ въ дѣло новый снарядъ, число убитыхъ въ сраженіи увеличилось, по крайней мѣрѣ, въ четверо по сравненію съ количествомъ раненыхъ (*Mannlicher*овское ружье 6—7 мм. калибра).

7) Въ то время какъ до сихъ поръ раненія головы и верхнихъ частей тѣла, встрѣчались только въ осадныхъ войнахъ, новый снарядъ можетъ развить то-же самое дѣйствіе и на большихъ дистанціяхъ, вслѣдствіе чего поврежденія такого рода будутъ встрѣчаться чаще, чѣмъ прежде. Следовательно, раненія мозга, большихъ сосудовъ, сердца, шеи и грудной полости будутъ встрѣчаться неизмѣримо чаще, чѣмъ въ предыдущія войны, а такъ какъ онѣ будутъ сквозныя, то смертность несомнѣнно должна повыситься.

8) Компактныя цилиндрическія кости, будутъ раздроблены даже на страшно далекомъ разстояніи.

9) Рикошетирующихъ выстрѣловъ на войнѣ очень много, а потому пули будутъ часто деформироваться или, по крайней мѣрѣ, получать неправильный полетъ, вслѣдствіе чего наносимыя ими раны будутъ представлять страшныя разрушенія, ибо деформированная современная пуля болѣе вредоносна, чѣмъ измѣненная старая пуля.

10) Что оболочечная пуля рѣдко остается въ тѣлѣ, вѣрно,

как мы видели, не безусловно, и вбродно 25% будут застряты въ ранахъ. Извлеченіе же деформированной оболочечной пули представить большія затрудненія, чѣмъ прежнихъ свинцовыхъ. Кромѣ того, осколки костей чаще и дальше заносятся въ мышцы современными пулями, чѣмъ прежними.

11) На близкихъ расстояніяхъ оболочечная пуля производить такое-же ужасное дѣйствіе, если не большее, какъ и 11 м. пули (Chavasse et Delorme ⁸¹), и въ этомъ отношеніи мои опыты сходятся съ результатами опытовъ проф. Морозова, и я и онъ, получали большія разрушенія, чѣмъ отъ берданки.

12) На очень дальнемъ разстояніи, 1200 — 1500 шаговъ, малокалиберная пуля, сравнительно съ прежней безоболочечной, даетъ болѣе осложненные переломы и поврежденія (Delorme et Chavasse ⁸¹).

Если взвѣсить теперь тѣ благоприятныя качества, которыми несомнѣнно обладаетъ наша современная пуля, и то зло, которое она въ общемъ причинитъ въ будущія войны, то мы придемъ къ твердому убѣжденію, что названія «гуманной» оболочечная пуля положительно не заслуживаетъ, ибо она, какъ это справедливо замѣчаетъ Bardeleben ⁸¹) будетъ убивать и ранитъ, въ известной промежутокъ времени и при прочихъ равныхъ условіяхъ, гораздо больше людей, чѣмъ прежніе снаряды; но за то раня, которая она будетъ наносить, если онѣ не поведутъ къ немедленной смерти, будутъ въ общемъ (хотя и не безъ частыхъ исключеній) предметомъ крайне усѣбной дѣятельности хирурга.

Конечные выводы изъ моей работы слѣдующіе: 1) Теорія «гидравлическаго давленія» Regera.

1. Теорія «гидравлическаго давленія» Regera⁸² омъ не доказана, всѣ-же повѣршія опытная данія все болѣе и болѣе ограничиваютъ районъ ея приложимости.

2. Образъ дѣйствія силы, производящей разрывныя раненія въ тѣлѣ животнаго, не исключая и черепа, совершенно не похожъ и не имѣетъ ничего общаго съ «гидростатическимъ давленіемъ».

3. Обширность раздробленія цилиндрическихъ костей стонитъ внѣ зависимости отъ костнаго мозга, наполняющаго ихъ, тогда какъ въ дѣлѣ разрыва костей черепа мозговая ткань имѣетъ громадное значеніе.

4. Черепной мозгъ, давя изнутри, содѣйствуетъ болѣе сильному разрушенію костей, по это давленіе должно называться не

гидравлическимъ, а просто «полостнымъ» (Höhlenpressung) или «толчковымъ».

5. Живыя ткани при другихъ одинаковыхъ условіяхъ даютъ нѣсколько иная раненія, чѣмъ мертвыя, въ общемъ-же менѣе выраженныхъ разрушеній.

6. При извѣстныхъ неблагоприятныхъ условіяхъ новая малокалиберная, оболочечная пуля дѣйствуетъ разрушительнѣе старой безоболочечной.

7. Современная оболочечная пуля положительно не заслуживаетъ названія «гуманной».

8. Неправильное вращеніе и кувирканье пули при прохожденіи чрезъ мишень—явленіе далеко нередкое и составляетъ одну изъ причинъ разрывнаго дѣйствія пули.

9. Самое серьезное значеніе въ дѣлѣ разрушенія тканей имѣетъ съ одной стороны сила удара снаряда (Percussionskraft), способствовавшая ему къ деформации и степень правильности полета, а съ другой—характеръ сопротивленія тканей животнаго организма, зависящій отъ анатомо-гистологическихъ свойствъ и физиологическихъ функций органа.

Заканчивая свой трудъ, я прошу извиненія у читателей за несколько встрѣчающіяся въ изложеніи повторенія, но, къ сожалѣнію, при томъ строгомъ раздѣленіи на отдѣлы, котораго я держался, и дѣла работы, преслѣдуемой мною, они являются неизбежными. Целью же нашей работы—собрать по возможности полностью все, что имѣется въ литературѣ по занимающему насъ вопросу, другими словами, чтобы нашъ трудъ послужилъ-бы сырою почвой для всѣхъ, желающихъ ознакомиться съ этою областью полевого матеріала безпристрастную оцѣнку, а затѣмъ этому обширному матеріалу безпристрастную оцѣнку, а затѣмъ на основаніи нашихъ опытовъ позволили себѣ высказать и свой собственный взглядъ.

Въ заключеніе считаю своимъ долгомъ принести мою искреннюю благодарность С.-Петербургскому Окружному Военно-Медицинскому Инспектору Федору Семеновичу Энгелю и п. л. Главнаго врача Красносельскаго военнаго госпиталя Богдану Богдановичу Фитнеру за разрѣшеніе производить стрѣльбу въ анатомическомъ театрѣ госпиталя.

За 4 дня до представленія настоящей работы въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи, мнѣ пришлось въ

слушать на V-мъ сѣздѣ Общества русскихъ врачей въ память Н. Н. Пирогова слѣдующіе доклады:

1) Проф. А. С. Таубера. Обь особенностяхъ поврежденій, нанесенныхъ сталевацвирными пулями.

2) А. А. Эбермана. О раненіяхъ черепа 3-хъ-линейными оболочечными пулями.

3) В. Ф. Быстрова. О раненіяхъ губчатыхъ частей длинныхъ костей конечностей.

4) Д-ра Иванова. О косыхъ раненіяхъ диафизовъ длинныхъ костей конечностей 3-хъ-линейными оболочечными пулями.

5) Проф. Е. В. Павлова. О значеніи земли, воды, камней и деревьевъ для охраненія отъ раненій оболочечными пулями.

Доклады сопровождалась демонстраціей препаратовъ. Внимательно разсматривая поврежденные кости и черепа (о препаратахъ проф. Таубера я упоминалъ уже выше), я болѣе, чѣмъ когда-нибудь, убѣдился, что о примѣненіи какой-либо одной изъ разобранныхъ теорій для объясненія механизма костныхъ поврежденій не можетъ быть и рѣчи. Каковы взгляды докладчиковъ на этотъ предметъ, пока неизвѣстно, такъ какъ они касались только фактической стороны дѣла, другими словами, демонстрировали собранію кости и черепа, пробитые оболочечными пулями, вышущенными съ различныхъ разстояній.

Литература.

Военный отдѣлъ.

1. С. Будаевскій. Курсъ артиллеріи для военныхъ училищъ. Первая часть—баллистика. 1890 г.

2. Гончаръ. Магазиныя и уменьшеннаго калибра ружья. 1888 г.

3. Поттоикій. Современное ручное оружіе, его свойство, устройство и употребленіе. 1889 г.

4. Н. Мигневичъ. Вліяніе новѣйшихъ техническихъ изобрѣтеній на тактику войскъ. 1893 г.

5. Военно-санитарное дѣло 1885 г., № 20. Критика сочиненія Веска, стр. 214. Фанъ-деръ-Ховена.

6. Фанъ-деръ-Ховенъ. О дѣйствии ружейныхъ пуль новѣйшихъ образцовъ. Докладъ въ засѣданіи С.-Петербургскаго военно-санитарнаго общества. 1888 г.

7. Обзоръ по оружейной части въ иностранныхъ государствахъ за 1892 г. «Русскій Инвалидъ» №№ 14, 15, 17 и 20.

8. А. Фанъ-деръ-Ховенъ. Замѣтка о ружьѣ 6½ миллиметроваго калибра. «Русскій Инвалидъ» 1892 г., № 278.

9. Поттоикій. Боевыя преимущества ружей 3-хъ линейнаго калибра передъ 4-хъ линейными. Лекціи 1890—1891 гг.

10. Einflüsse der modernen Kleinkalibergewehre und des rauchschwachen Pulver im Gevechte, переводъ изъ Strefleur's Oesterreichische Militärische Zeitschrift. А. Л. «Русскій Инвалидъ». 1891 г.

11. Фанъ-деръ-Ховенъ. Слѣдствія о силѣ пробиванія оболочечныхъ пуль уменьшеннаго калибра. 1890 г. «Русскій Инвалидъ».

Отечественная медицинская литература.

12. А. Доброславинъ. Курсъ военной гигиены. Стр. 335. 1885 г.

13. Пироговъ. Отчетъ о путешествіи по Кавказу. Петербургъ, 1849 г.

14. Овъ же. Начало общей военно-полевой хирургіи. Дрезденъ, 1865 г.

15. Онъ же. Отчетъ о посѣщеніи военно-санитарныхъ учрежденій въ Германіи, Лотарингіи и Эльзасѣ въ 1870—1871 гг.

16. Онъ же. Военно-врачебное дѣло и частная помощь на театрѣ войны въ Болгаріи и въ тылу дѣйствующей арміи въ 1877—78 гг. С.-Петербургъ, 1879 г.

18. *Гетнеръ*. Военно-хирургическія наблюденія во время франко-германской войны 1870 года. Петербургъ, 1872 г.

19. *Гарфинкель*. Опыты надъ дѣйствіемъ мелкихъ огнестрѣльныхъ снарядовъ. Петербургъ, 1874 г.

20. *Склифосовскій*. Изъ наблюденій во время славянской войны 1876 года.

21. *Коламинъ*. Общій медицинскій очеркъ сербо-турецкой войны 1876 года и тыла арміи въ Бессарабіи и Румыніи во время турецкой войны 1877 года.

22. *Павловъ*. О пулевыхъ раненіяхъ во время славянской войны 1876 и 1877 гг. «Медиц. Вѣстникъ» 1878 г., № 12 и 14.

23. Онъ же. О результатахъ опытовъ надъ дѣйствіемъ малокалиберныхъ пуль. Протоколы хирургическаго общества Пирогова. 1892 г.

24. Онъ же. О значеніи вооруженія арміи малокалиберными ружьями въ военно-санитарномъ отношеніи. 1893 г.

25. *Субботинъ*. Хирургическія наблюденія во время русско-турецкой войны 1877—78 гг. (Военно-Мед. Журналъ 1879 г. Августъ).

26. *Борнауитцъ* и *Вельминовъ*. Изъ полевой хирургіи на Кавказѣ (Военно-Медиц. Журналъ 1878 г. июль—декабрь).

27. *Тауберъ*. Изъ дневника полевого хирурга (Медицинскій Вѣстникъ 1878 г.).

28. Онъ же. Къ вопросу о дѣйствіи панцирныхъ пуль Манликера на человѣческой организмъ. Предъ сообщеніе Варшавскаго военнаго Санитари. Общ. 1890 г.

29. Онъ же. Современныя школы хирургіи въ главнѣйшихъ государствахъ Европы. Книга вторая. Теоретическія лекціи по полевой хирургіи проф. Бергманна.

30. *Борнауитцъ*. О механизмѣ огнестрѣльныхъ переломовъ большихъ трубчатыхъ костей. (Военно-Медиц. Журналъ 1879 г. Сентябрь—октябрь).

31. *Bücker*. Experimentelle und casuistische Beiträge zur Lehre von der Höhlenpression bei Schussverletzungen des Schädels.

32. *Морозовъ*. Современное состояніе вопроса о плавленіи пуль.

въ огнестрѣльныхъ ранахъ (Дневникъ I-го съѣзда русскихъ врачей 1886 г.).

33. Онъ же. Образование пузыря воронокъ въ огнестрѣльныхъ ранахъ.

34. Онъ же. О разрушительномъ дѣйствіи современныхъ пуль. Тамъ же. III-й съѣздъ 1888 г.

35. Онъ же. Гуманныя требованія войны. Рѣчь, произнесенная на торжественномъ актѣ Университета св. Владиміра 8 января 1890 г.

36. *Сарычевъ*. Объ организаціи первой помощи раненымъ. Диссертация 1886 года.

37. *Соловьевъ*. Къ вопросу о гидравлическомъ давленіи при пулевыхъ раненіяхъ черепа. Хирург. Вѣстникъ. 1890 г. Июнь.

38. *Новодворскій*. Къ механизму пораненія металлическими снарядами. (Подробный рефератъ рукописи).

39. *Штейнбергъ*. О механизмѣ дѣйствія оболочечныхъ пуль. (Военно-Медиц. Журналъ. 1892 г., Май).

40. *Бобровъ*. О механизмѣ переломовъ трубчатыхъ костей отъ дѣйствія пули.

Иностранная литература.

41. *Baudens*. Clinique des plaies d'armes à feu Paris. 1836 г.

42. *Socin*. Kriegschirurgische Erfahrungen gesammelt in Carlsruhe 1870 и 1871 г.

43. *Beck*. Die Schusswunden. Nach gesammelten Erfahrungen während den Jahren 1848—1849. Heidelberg, 1850 г.

44. Онъ же. Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866 gesammelt. Freiburg, 1867 г.

45. Онъ же. Chirurgie der Schussverletzungen. Militärärztliche Erfahrungen auf dem Kriegsschauplatze des Weyerschen Corps gesammelt. Freiburg, 1872 г.

46. Онъ же. Die Schädelverletzungen. 1865.

47. Онъ же. Schädelverletzungen neue Folge. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. XVI. Referat der deutschen militärärztl. Zeitschrift 1883. Heft 2, 8.

48. Онъ же. Ueber die Wirkung moderner Gewehrprojectile in besondere der Lorenz'schen verschmolzenen Panzer geschosse auf den thierischen Körper. Leipzig. 1885 г.

49. *Melsens*. Sur quelques effets de la pénétration des projectiles dans divers milieux Comptes rendus, 1872. № 18.
50. *Billroth*. Общая хирургическая патология и терапия. 1875 г.
51. Онь же. Klinische Wochenschrift 1870 г., № 51, стр. 611.
52. *Fischer*. Повреждения, нанесенные военными орудиями. (Руководство Общей и Частной хирургии Пуга и Бальбота. Часть I, томъ II, 1869 г.).
53. Онь же. Handbuch der Kriegschirurgie. 1882 г.
54. *Busch*. Ueber die Schussfrakturen, welche das Chassepot-Gewehr bei Schüssen aus grosser Nähe hervorbringt (Archiv für klinische Chirurgie. Bd. XVI, XVII, XVIII, 1874—1875).
55. *Schlott*. Ueber die Einwirkung der Gewehrgeschosse auf den menschlichen Körper. Deutsche militärärzt. Zeitschrift. 1879. Heft 6, 8 u. 9.
56. *Langenbeck*. Chirurgische Beobachtungen aus dem Kriege 1874 г.
57. *Hirschfeld*. Ueber die Wirkungen des Schassepotgewehrs in sehr grosser Nähe. Centrbl. für Chirurgie. 1874, № 24.
58. *Wahl*. Zur Mechanik der Schussverletzungen. (Arch. für klin. Chirurgie. Bd. XVI u. XVII. 1874).
59. *Hoppner* und *Garfinkel*. Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der modernen kleingewehr projectile auf Lehm Massen und auf den menschlichen Körper. (Centralblatt für Chirurgie 1874, № 14 u. 15. S. 209—215).
60. *Küster*. Ueber die Wirkungen der neuen Geschosse auf den thierischen Körper (Berlin. Klin. Wochenschrift 1874, № 15).
61. *Peltzer*. Vortrag gehalten in der Sitzung der Berliner militärärztlichen Gesellschaft vom 29/10. 74. Zur Frage über die Schussverletzung der Knochen durch Weichbleikugeln aus nächster Nähe. Deutsche militärärzt. Zeitschrift, 1874. S. 519.
62. *Vogel*. Zu den Untersuchungen über Schussverletzungen und die Wirkungen der modernen Handfeuerwaffen bei Schüssen aus grosser Nähe. Bonn. 1876 г.
63. *Richter*. Allgemeine Chirurgie der Schussverletzungen im Kriege. Breslau. 1877.
64. *Bergmann*. Die Lehre von den Kopfverletzungen. Stuttgart, 1880 г. (Deutsche Chirurgie von Billroth und Lücke).
65. Онь же. Лекція полевой хирургии (Современныя школы хирургии. Книга вторая. Тауберт).
66. Онь же. Результаты резекцій въ суставахъ, произведенныхъ во время войны. 1874 г.

67. *Volkmann'sche* Sammlung Ktiegschirurgischen Präparate, Abbildungen und Krankengeschichten aus dem Kriege. 1870—71.
68. *Kocher*. Ueber Schusswunden, 1880.
69. *Reger*. Die Gewehrusschusswunden der Neuzeit. 1884.
70. Онь же. Требования, предъявляемая гуманностью къ ружейнымъ снарядамъ (Рѣчь, читанная въ берлинскомъ военно-медицинскомъ Обществе). Военно-Санитарное дѣло. 1885, № 10.
71. Онь же. Neue Beobachtungen über Gewehrusschusswunden. 1887. Deutsche militärärztliche Zeitschrift.
72. Онь же. О влияніи перевооружения на характеръ раненій. Рефератъ изъ Archiv für Klinische Chirurgie, т. XLXI. Врачъ № 18, стр. 527. 1893 г.
73. *Tilling*. Petersburger medicinische Zeitschrift. 1880 г.
74. *Albert*. Учебникъ клинической и оперативной хирургии 1881. Т. I. Лекція 6, стр. 113.
75. *König*. Руководство къ частной хирургии для врачей и учащихся. 1887.
76. Sanitäts-Bericht über die Deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich 1870—71. Vierter Bd. Chirurg. Theil 13. Die physikalische Wirkung der Geschosse. Berlin 1884 г.
77. *Brunns*. Die Geschosswirkung der neuen Kleinkaliber-Gewehre. 1889 г.
78. Онь же. Ueber die kriegschirurgische Bedeutung der neuen Feuerwaffen, 1892 г.
79. *Kikui*. Untersuchungen über die physikalische Wirkung der Kleingewehrprojectile. S. 51. 1890.
80. *Chauvel* et *Nimier*. Traité pratique de Chirurgie d'armée pag. 63. Paris, 1890.
81. *Delorme* et *Clavasse*. Etude comparative des effets produits par les balles du fusil Gras de 11 mm. et du fusil Lebel de 8 mm. (Archives de médecine et de pharmacie militaires, № 2. Paris 1891 г.)
82. *Delorme*. Traité de Chirurgie de guerre. Tome I.
83. *Boydanik*. Die Geschosswirkung der Manlicher Gewehre 1890.
84. *Habart*. Die Geschossfrage der Gegenwart. 1890.
85. Онь же. Die Geschosswirkung der 8-Millimeter—Handfeuerwaffen an Menschen und Pferden. 1892.
86. *Wagner*. Beiträge zur Kenntniss der Geschosswirkung des kleinkalibrigen Gewehres. 1892.
87. *Bardelen*. Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-

Sanitätswesens. Heft 2, 1892. Ueber die Kriegschirurgische Bedeutung der neuen Geschosse.

88. Seydel. Lehrbuch der Kriegschirurgie. 1893 г.

89. Compendium de Chirurgie pratique par M. A. Bérard et M. C. Denonvilliers, стр. 403.

90. Dictionnaire de medecine et de Chirurgie pratiques par. Mm. Andral, Blondin etc.

Положенія.

1. Промываніе козѣннаго сустава, пораженнаго хроническою водяною, даетъ прекрасные результаты.
2. Отчальные случаи плеврита оканчиваются иногда выздоровленіемъ: все зависитъ отъ ухода.
3. Среди испытуемыхъ новобранцевъ и молодыхъ солдатъ большой % симулянтовъ.
4. Въ военныхъ госпиталяхъ ощущается настоящая потребность въ разумныхъ массажахъ.
5. Въ хирургическихъ отдѣленіяхъ военныхъ госпиталей весь служашій персоналъ (сестры милосердія, фельдшера, ученики, служителя) долженъ быть обособленъ, а самое отдѣленіе—изолировано.
6. Статистика цинготныхъ больныхъ военныхъ госпиталей невѣрна, ибо масса скорбутиковъ пользуется подъ другимъ діагнозомъ: въ хирургическихъ отдѣленіяхъ—подъ названіемъ флегмонъ, воспаленій надкостницы, суставныхъ водянокъ, воспаленій мышцъ, слизистыхъ сумокъ, а во внутреннихъ—воспаленій околосердечной сумки, плевритовъ и т. д.

Curriculum vitae.

римско-католикъ, врачъ,

Владимиръ Антоновичъ Тиле, родился въ 1860 г. въ родовомъ имѣніи матери, Витебской губерніи. Среднее образованіе получилъ въ С.-Петербургской 6-й классической гимназіи, въ которой окончилъ курсъ съ серебряной медалью. Въ 1878 году поступилъ въ Императорскій С.-Петербургскій университетъ на физико-математическій факультетъ. Въ 1881 году перешелъ въ Императорскую Военно-Медицинскую академію, гдѣ и окончилъ курсъ въ 1885 году, съ отличіемъ (cum eximia laude). Въ томъ же году опредѣленъ на службу въ 30-й драгунскій Ингерманландскій Великаго Герцога Саксенъ-Веймарскаго полкъ младшимъ врачомъ. Въ 1886 году, тѣмъ же званіемъ переведенъ въ 86-й пѣхотный Вильманстрандскій полкъ, съ прикомандированіемъ къ усиленному лазарету л.-гв. Коннаго полка для исполненія ординаторскихъ обязанностей. Лѣтомъ того же года прикомандировывается къ Красносельскому военному госпиталю въ хирургическое отдѣленіе. Съ этого времени служба его распределяется такъ: 7 мѣсяцевъ въ лазаретѣ л.-гв. Коннаго полка и 5 мѣсяцевъ въ Красносельскомъ военномъ госпиталѣ. Въ 1890 году назначенъ младшимъ ординаторомъ Николаевскаго военнаго госпиталя, каковую должность занимаетъ и понынѣ. Лѣтомъ 1893 года состоялъ консультантъ-хирургомъ при Красносельскомъ военномъ госпиталѣ. Кроме того, съ 1886 года занимаетъ мѣсто врача при Штабѣ войскъ гвардіи и Петербургскаго военного округа.

Съ 1887 года по 1891-й состоялъ членомъ С.-Петербургскаго Медицинскаго Общества, изъ коего выбылъ по собственному желанію.

Въ апрѣлѣ 1893 года избранъ въ число дѣйствительныхъ членовъ Русскаго Хирургическаго Общества Широкова.

Экзамены на степень доктора медицины сдалъ въ 1890 году. Печатные труды слѣдующіе:

1) Отчетъ по хирургическому отдѣленію Красносельскаго военнаго госпиталя за время лагернаго сбора въ 1886 году. *Н. А. Вельяминова* и *В. А. Тиле*. Отдѣльный оттискъ.

2) Отчетъ по хирургическому отдѣленію Красносельскаго военнаго госпиталя за время лагернаго сбора въ 1887 году. *Н. А. Вельяминова* и *В. А. Тиле*. «Хирургическій Вѣстникъ» 1888 года.

3) Два случая частичной струмэктоміи.

Протоколы засѣданій С.-Петербургскаго медицинскаго Общества 1887 года.

4) Изъ дѣятельности хирургическаго отдѣленія Красносельскаго военнаго госпиталя въ 1890 году.

Протоколы засѣданій С.-Петербургскаго медицинскаго Общества 1890 года.

5) Критическій обзоръ ученія о механическомъ дѣйствіи современныхъ пулъ на ткани животнаго тѣла.

Послѣдняя работа представляется, какъ диссертація, для полученія степени доктора медицины.

