

III. Къ вопросу о вліяніи на ухо артиллерійской стрѣльбы и о профилактическихъ мѣрахъ защиты слухового органа.

Прив.-доц. М. В. Богданова-Брезовскаго.

До самаго послѣдняго времени наши свѣдѣнія о сущности травматическаго (акустическаго) пораженія внутреннего уха и слухового нерва были крайне недостаточны, между тѣмъ быстрое развитіе общественной и технической жизни выдвинуло цѣлый рядъ новыхъ занятій и работъ, при которыхъ неизбѣжно длительное и, вѣроятно, вредное вліяніе звука на перцепирующий аппаратъ уха. Рядомъ съ этимъ нарастающее общественное самосознаніе требуетъ все болѣе и болѣе настойчивыхъ и опредѣленныхъ заботъ о здоровьѣ рабочихъ, посвящающихъ свой трудъ профессиональнымъ работамъ, при которыхъ возможно поврежденіе слухового аппарата.

Въ нашемъ вѣдомствѣ, вѣдомствѣ Морского Министерства, представителемъ котораго я имѣю честь быть, въ силу разнообразія дѣятельности его, имѣются всѣ профессиональныя занятія, которыя составляютъ предметъ настоящаго сообщенія. На первый планъ, однако, я считаю справедливымъ поставить артиллерійское дѣло, подводное плаваніе и только что зарождающееся авіаціонное дѣло.

Отсутствіе точныхъ знаній въ этой отрасли патологіи уха ставитъ насъ, врачей, въ крайне затруднительное, а подчасъ и ложное положеніе при рѣшеніи вопроса о годности даннаго лица къ данному занятію, вопроса о степени потери его трудоспособности и, что самое важное, вопроса о профилактическихъ мѣрахъ, способныхъ наилучше уберечь работающее ухо отъ вредныхъ вліяній звукового раздраженія.

Съ этою цѣлью мною былъ помѣщенъ въ «Морскомъ Врачѣ»¹⁾ краткій рефератъ «Нарушенія въ слуховомъ аппаратѣ подъ вліяніемъ дѣйствія звуковыхъ раздражителей», но за послѣднее время появилось въ томъ-же направленіи еще нѣсколько работъ, въ значительной мѣрѣ освѣщающихъ интересующій насъ вопросъ. И цѣль моя была-бы вполнѣ достигнута, если настоящимъ сообщеніемъ я сумѣлъ-бы ознакомить васъ съ литературой этого вопроса, по возможности, во всей его полнотѣ и выяснить цѣлесообразность профилактическихъ мѣръ съ точки зрѣнія современныхъ научныхъ знаній. Долженъ, однако, съговориться, что разбираемый мною вопросъ будетъ касаться

¹⁾ См. «Морской Врачъ», 1911. IX.

главнымъ образомъ артиллерійскаго дѣла, такъ какъ подводное плаваніе и авіаціонное дѣло, въ силу иныхъ техническихъ особенностей, требуетъ разсмотрѣніе вопроса нѣсколько подъ инымъ угломъ зрѣнія.

Въ отношеніи старой литературы я буду кратокъ, да къ сожалѣнію она и небогата.

Вредъ, причиняемый пушечными выстрѣлами извѣстенъ еще со временъ Ambroisé Paré. Далѣе, Toihbee въ половинѣ прошлаго столѣтія утверждалъ, что артиллеристы обычно страдаютъ рѣзкими шумами въ ухахъ и, преимущественно, въ лѣвомъ ухѣ, которое наичаще подвергается выстрѣлу, чѣмъ правое. Nimier былъ первый, который ввелъ ученіе объ этихъ страданіяхъ въ стадію болѣе или менѣе правильнаго клиническаго изслѣдованія.

Извѣстно было также, что интенсивныя сотрясенія лабиринта, напр., при детонаціи, вызываютъ тугость слуха съ выпаданіемъ той или иной группы тоновъ, а иногда даже и глухоту. Всѣ мы знаемъ, что постоянный шумъ при работахъ оставляетъ у работающихъ значительное притупленіе слуха; такъ, по статистикѣ Gottstein'a и Kayser'a приходится: на 36 каменщиковъ одинъ глухой, на 76 кузнецовъ 30 глухихъ; еще въ худшемъ состояніи оказываются уши котельщиковъ, у которыхъ у 90,5 изъ 100 оказывается слухъ поврежденнымъ. Тоже вредное влияніе установлено д-ромъ Малютинымъ изъ Москвы относительно ткачей.

Первыя обстоятельныя описанія анатомической картины при профессиональной глухотѣ, насколько мнѣ извѣстно, были сдѣланы Habermann'омъ¹⁾, который у 70-ти лѣтняго молотобойца, занимавшагося этимъ дѣломъ въ теченіе 20 лѣтъ, нашель атрофію слуховыхъ нервовъ и частичное исчезновеніе Кортіева органа при дефектѣ воспріятія верхнихъ тоновъ свистка Galton'a. Habermann держался того мнѣнія, что профессиональная глухота можетъ увеличиваться послѣ того, какъ рабочій оставилъ свое шумное ремесло. Gradenigo также наблюдалъ при этомъ укороченіе въ воспріятіи верхней части музыкальной скалы и въ то же время полагалъ, что существующія поврежденія средняго уха являются какъ бы защитниками лабиринта отъ шума.

По поводу анатомической картины при огнестрѣльныхъ поврежденіяхъ уха мы знали очень мало. Въ основѣ этого Escat признавалъ серьезные измѣненія, дававшія поводъ къ сдавливанію лабиринта, а отсюда поводъ къ образованію картины glaucome otique. Pollitzer и Brühl старались объяснить измѣненія въ ухѣ при выстрѣлахъ кровотеченіями въ лабиринтѣ, вызывавшими въ свою очередь послѣдующій воспалительный процессъ.

Въ эту-же категорію нужно отнести сравнительно недавнія работы о слуховыхъ разстройствахъ у лицъ, профессионально

¹⁾ Habermann. Archiv f. Ohrenheilk. Bd. XXX.

работающихъ съ телефономъ, а именно: работы Blascke изъ Бостона, Braunstein'a, Gelle, Lannois и друг. Вліяніе профессиональной работы телефона ранѣе сказывается на ухахъ лицъ, уже до того страдавшихъ ушными болѣзнями, а при болѣе продолжительныхъ занятіяхъ вліяніе это обнаруживается и на здоровыхъ ухахъ. Симптомами, обычно, служитъ повышенная акустическая раздражительность, шумы, чувство давленія въ ухахъ и пониженіе остроты слуха. Напряженное вниманіе при пользованіи телефономъ объясняетъ, вѣроятно, и повышенную нервность, постоянно наблюдаемую у телефонистокъ. Treitel наблюдалъ у телефонистокъ явленія diplocosis binauralis, какъ результатъ утомленія органа слуха для высокихъ тоновъ. Pollitzer ¹⁾ отмѣтилъ слуховое утомленіе и временную тугость слуха при долгомъ пользованіи фонографомъ.

Желѣзные дороги, появившіеся раньше телефоновъ, дали и болѣе ранній поводъ къ изученію сущности слуховыхъ устройствъ у машинистовъ. Первая работа въ этомъ направленіи принадлежитъ Duchesne (Paris, 1857 г.). Далѣе, надо указать на работы: Zwardemaker'a, Moos'a, Bürkner'a, Pollnow'a, Hedinger'a и друг. Одни авторы сущность анатомическихъ измѣненій при тугоухости машинистовъ описывали, какъ хроническое заболѣваніе лабиринта, другіе—какъ явленія склероза; но рѣшительно всѣ изслѣдователи сходились въ томъ, что необходимо не только изслѣдовать слуховой аппаратъ у лицъ, поступающихъ на службу въ машинисты, но и производить періодическое изслѣдованіе за время прохожденія ихъ службы на локомотивѣ.

Наконецъ, изъ области воздухоплаванія, о вліяніи его на слуховой аппаратъ летающихъ, я могу указать только на одну работу, это—экспериментальную работу проф. В. Н. Окунева ²⁾, произведенную на морскихъ свинкахъ и кроликахъ, помѣщаемыхъ подъ стеклянный колоколъ съ разряженнымъ воздухомъ.

Въ совершенно новую эру сужденій по вопросу о нарушеніи слухового аппарата подъ вліяніемъ дѣйствія слуховыхъ раздражителей мы вступаемъ при появленіи работъ Wittmack'a, Joschii и Marx'a.

Подобно Hirschfeld'у надъ дѣйствіемъ свѣта на сѣтчатку, Wittmack ³⁾ произвелъ экспериментальныя изслѣдованія на 90 морскими свинками, которыхъ сажалъ въ клѣтки и раздражалъ различными источниками звука. Онъ велъ опытъ съ непрерывнымъ шумомъ (электрической звонокъ) и черезъ кость и черезъ воздухъ и съ кратковременнымъ, но очень рѣзкимъ, звуковымъ раздраженіемъ (рѣзкій свистокъ и выстрѣлъ у уха).

¹⁾ Pollitzer. Lehrbuch der Ohrenheilk. Stuttgart 1901 s. 650.

²⁾ Проф. В. Н. Окуневъ. Матеріалы къ выясненію вліянія нѣкоторыхъ моментовъ воздухоплаванія и воздухолетанія на здоровое и больное ухо. «Ежемесячникъ ушныхъ, горловыхъ и носовыхъ болѣзней» № 7—8. 1910 г.

³⁾ Wittmack. Zeitschrift f. Ohrenh. Bd. 54. Hf. I.

Wittmack никогда не находилъ измѣненій ни въ среднемъ ухѣ, ни въ вестибулярномъ аппаратѣ, а только исключительно въ улиткѣ, причемъ въ послѣдней ни разу ни наблюдалъ кровоизлиянй. Всѣ найденныя измѣненія Wittmack описываетъ, какъ первичный дегенеративный невритъ въ *endneuron* улиткова нерва, къ которому въ послѣдствйи присоединяются вторичныя измѣненія — нарушенія въ Кортіевомъ органѣ. Дегенеративный процессъ прежде всего захватываетъ *ganglion*, ведетъ къ вздутію, сморщиванію и атрофіи нервныхъ волоконъ, а затѣмъ и волосистыхъ клѣтокъ; послѣднія разбухаютъ, даютъ вакуоли, теряютъ основную связь и, наконецъ, разрушаются. Послѣдовательно тѣ-же измѣненія претерпѣваютъ и Deiter'овскія клѣтки, столбы опускаются, атрофируются и, въ концѣ концовъ, изъ сложнаго строенія остается плоская куча кубическихъ клѣтокъ. Описанныя измѣненія занимаютъ обычно только какой нибудь одинъ участокъ улитковой скалы, но никогда всю длину улитки.

Тяжесть измѣненій всегда соотвѣтствуетъ степени вреднаго воздѣйствія раздражителя. Дегенерация ясно наступаетъ послѣ повторнаго свистка, выстрѣла и продолжительнаго стука. Если раздражитель скоро прекращаетъ свое дѣйствіе, то наступаетъ возстановленіе — въ Кортіевомъ органѣ могутъ образоваться новыя волосатыя клѣтки; однако, въ области *Stützapparat*'а обратнаго процесса не наблюдалось. Въ смыслѣ количества измѣненій Wittmack отмѣчаетъ большое значеніе индивидуальности, т. е. различной чувствительности, воспримчивости животнаго.

Наконецъ Wittmack обращаетъ вниманіе на тотъ фактъ, что поврежденія не захватываютъ всякій разъ только одну часть скалы, именно нижній отдѣлъ, гдѣ, по Helmholtz'у, заложено воспріятіе высокихъ тоновъ, а можетъ захватить любой участокъ, смотря по роду источника звука.

Послѣ Wittmack'а почти тождественные опыты были повторены Joschii ¹⁾ и Marx'омъ ²⁾.

Результатомъ раздраженій у Joschii получились тѣ-же вышеописанныя дегенеративныя измѣненія. Но Joschii изъ своей работы вывелъ еще заключеніе, что его опыты блестящимъ образомъ подтверждаютъ справедливость гипотезы слуховыхъ ощущеній Helmholtz'а, ибо онъ постоянно наблюдалъ зависимость между высотой тона раздражителя и мѣстомъ поврежденія улитки, и, именно, въ томъ смыслѣ, что чѣмъ выше тонъ, тѣмъ ближе поврежденный участокъ къ основному завитку улитки.

Кромѣ того Joschii въ широкихъ размѣрахъ производилъ опыты со стрѣльбой и трескомъ, и при этомъ тоже не наблюдалъ, чтобы животныя выказывали рѣзкую общую реакцію тотчасъ послѣ треска. Состояніе уха тогда носило характеръ тяжелаго поврежденія. Послѣ краткихъ раздраженій Joschii иногда наблюдалъ возстановленіе отъ дефектовъ.

¹⁾ *Joschii*. Zeitschrift f. Ohrenheilk. Bd. 58.

²⁾ *Marx*. Zeitschrift f. Ohrenheilk. Bd. 59.

До опытовъ Wittmack'a, Joschii и Marx'a разстройства слуха отъ быстродѣйствующихъ одно и многократныхъ звуковыхъ раздражителей мы объясняли предположеніемъ, что и въ лабиринтѣ происходятъ такіе-же разрывы и кровоизліянія, какъ и въ среднемъ ухѣ при травматическихъ поврежденіяхъ, но теперь намъ уже приходится отказаться отъ такового взгляда. Здѣсь, несомнѣнно, рѣчь идетъ о другомъ процессѣ, а именно, объ остромъ дегенеративномъ невритѣ, вѣроятно, вслѣдствіе крайняго перевозбужденія перципирующаго аппарата.

Въ позапрошломъ году въ этомъ-же направленіи появилась клиническая работа Brunzlow'a ¹⁾. Brunzlow по поводу опытовъ Wittmack'a, Joschii и Marx'a говоритъ, что, несомнѣнно, и въ жизни (особенно военной) наблюдаются случаи, какіе наблюдалъ Joschii, но мы должны помнить, что въ такихъ случаяхъ рѣчь идетъ о двухъ разныхъ явленіяхъ, а слѣдовательно, и опредѣленіе теченія болѣзни и предсказаніе при ней должны разсматриваться съ двухъ различныхъ точекъ зрѣнія. Если оставить безъ разсмотрѣнія поврежденія средняго уха травматическаго характера и перейти съ поврежденіямъ внутренняго уха, то прежде всего надо установить правило, что послѣ однократнаго свистка, выстрѣла и проч. появляется быстро протекающій невритъ, черезъ 2—4 дня достигающій своей наивысшей точки, причемъ невритъ этотъ большею частью черезъ 8—10 дней можетъ совершенно исчезнуть. Иное дѣло, если звуковой раздражитель дѣйствуетъ часто. Если все-же скоро прекратить раздраженіе, то выздоровленіе возможно и въ этомъ случаѣ; однако тутъ въ значительной степени надо считаться съ индивидуальностью испытываемаго.

Путь воздѣйствія акустической травмы на внутреннее ухо Wittmack, а вмѣстѣ съ нимъ и Joschii и Marx, признаютъ за костной, а не за воздушной проводимостью звука, и Wittmack, проводя параллель между своими опытами и профессиональной тугоухостью лицъ, работающихъ при шумахъ (котельщики, кузнецы, ткачи и проч.), утверждаетъ, что при всѣхъ такихъ производствахъ костная проводимость звука играетъ весьма важную роль, такъ напр., клѣпальщики, лежащіе въ котлахъ, слесаря, кузнецы получаютъ сотрясеніе черезъ руку; кочегаръ получаетъ сотрясеніе отъ гремющей машины.

Литературная справка въ отношеніи работъ, имѣющихъ прямое отношеніе къ разстройствамъ слуха у артиллеристовъ подъ вліяніемъ стрѣльбы касается двухъ работъ. Во первыхъ, есть сравнительно старая работа (лѣтъ 15 тому назадъ) Müller'a ²⁾, который изслѣдовалъ уши и слухъ у 51 пѣхотнаго артиллериста непосредственно послѣ выстрѣла пулею, но, къ сожалѣнію, поста-

¹⁾ Brunzlow. Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. f. die Sanitätsoffiziere der Armee, Marine und Schutztruppen. 5 Febr. 1911 r.

²⁾ Müller. Zeitschrift f. Ohrenheilk. Bd. 34.

новка опытовъ была довольно несовершенна, а главное, работа эта не давала картины оставшихся впоследствии поврежденій внутреннего уха. И, наконецъ, три года тому назадъ вышла интересная работа проф. Friedrich'a ¹⁾ (in Kiel) «Hörstörung nach Schalleinwirkung».

Friedrich изслѣдовалъ слухъ 19 морскихъ артиллеристовъ, пострадавшихъ отъ орудійныхъ выстрѣловъ. Выводы Friedrich'a не согласовались съ выводами Müller'a. Müller акустическую травму, по крайней мѣрѣ у цѣлыхъ артиллеристовъ на плацу, всецѣло приписывалъ дѣйствию воздушной проводимости и, въ видѣ профилактической мѣры, энергично рекомендовалъ вставленіе въ слуховой проходъ толстаго слоя ваты. Friedrich-же, считая разстройству слуха у морскихъ артиллеристовъ за клиническую картину Neuritis cochlearis, путь воздѣйствія акустической травмы видѣлъ главнымъ образомъ въ костной проводимости звука и первый въ видѣ профилактической мѣры, при стрѣльбѣ, сталъ рекомендовать помѣщеніе подъ ноги слоя какого-нибудь плохого проводника звука, напр. войлока.

Въ 1910 году въ Zeitschrift f. Ohrenheilkunde появилась обстоятельная работа Arthur'a Jaehne ²⁾ изъ Страсбурга. Jaehne имѣлъ въ виду проверить сущность основныхъ выводовъ работъ Wittmack'a и его послѣдователей.

На основаніи своей работы Wittmack допускалъ, что и при большинствѣ профессиональныхъ заболѣваній симптомы тугоухости и глухоты, вѣроятно, имѣютъ ту-же анатомическую картину, какъ и въ его опытахъ, а именно—измѣненія въ улиткѣ. Поэтому по поводу Jaehne справедливо замѣчаетъ, что перенести данныя опытовъ надъ животными на людей, страдающихъ профессиональной глухотой, можно было-бы лишь тогда, если бы найденныя у животныхъ анатомическія измѣненія были сопоставлены съ систематическимъ изслѣдованіемъ у нихъ и слуховой способности. Этого въ опытахъ Wittmack'a сдѣлано не было, т. е. не было установлено, страдали-ли глухотой опытные животные.

Joschii, правда, рассказываетъ объ одномъ животномъ, имѣвшемъ анатомическія измѣненія въ обоихъ ушахъ, которое послѣ опытовъ показывало пониженную раздражительность на слуховыя ощущенія, но онъ не говоритъ, какимъ образомъ онъ убѣдился въ дѣйствительности пониженія слуха у животныхъ. Далѣе, Marx въ одномъ случаѣ посредствомъ рефлекса ушной раковины Preyer'a добился доказательства, что животное совершенно оглохло на оба уха послѣ многократнаго раздраженія звуками флейты различной высоты. Этого, конечно, недостаточно съ научной точки зрѣнія, и дѣйствительную связь анатомическихъ измѣненій послѣ звуковыхъ раздраженій извѣстной продолжительности, силы и высоты

¹⁾ Prof. Friedrich. Archiv f. Ohrenheilk. Bd. 74.

²⁾ A. Jaehne. Untersuchungen über Hörstörungen bei Fnsartilleristen. Zeitschrift f. Ohrenh. Bd. 62 I и II Hf.

установить съ клиническими разстройствами можно только при систематическомъ изслѣдованіи сравнительно большой группы такихъ поврежденій у людей.

Далѣе, опытами Wittmack'a установленъ дегенеративный процессъ, какъ воспалительное слѣдствіе звукового раздраженія, которое, по окончаніи этого первичнаго процесса, оставляетъ послѣдовательныя, уже вторичныя, измѣненія; и безъ изслѣдованія на людяхъ мы не можемъ рѣшить, аналогичны-ли опыты съ звуковыми раздражителями на животныхъ съ явленіями профессиональной глухоты и произошла-ли въ данномъ какомъ-нибудь случаѣ глухота отъ выстрѣла или отъ послѣдующихъ многократныхъ звуковыхъ раздраженій. Иными словами, въ опытахъ Wittmack'a недостаточно разграничено воздѣйствіе двухъ факторовъ звукового раздраженія: *длительнаго*, какъ это мы наблюдаемъ при профессиональной тугоухости, и *одиночнаго, кратковременнаго*, какъ это мы видимъ при выстрѣлѣ.

Если бы удалось произвести обстоятельныя изслѣдованія на людяхъ, на достаточно большомъ числѣ случаевъ, и при этомъ оказалось-бы, что у всѣхъ или почти у всѣхъ лицъ при звуковыхъ раздраженіяхъ обнаружилось-бы разстройства слуха, то тогда можно было вывести заключеніе, что найденныя Wittmack'омъ измѣненія вызывали разстройство слуха и у его животныхъ.

Если-бы обнаружались разстройства слуха только при извѣстномъ рядѣ музыкальныхъ тоновъ и звуковъ, то тогда можно было-бы прослѣдить связь между характеромъ и высотой тоновъ акустическаго раздражителя и локализацией дегенеративнаго процесса въ улиткѣ, т. е. подтвердить или отвергнуть справедливость гипотезы слуховыхъ ощущеній Helmholtz'a.

Наконецъ, при подобныхъ изслѣдованіяхъ неизбежно можно установить и вліяніе предохранительныхъ мѣръ при акустическомъ раздраженіи; стоитъ только въ одномъ числѣ опытовъ примѣнять тѣ или иныя мѣры, въ другомъ не примѣнять, и изъ сопоставленія результатовъ изслѣдованія слуха вывести данныя о цѣлесообразности данныхъ предохранительныхъ мѣръ.

Среди профессій, связанныхъ съ возможной потерей или ослабленіемъ слуха на первомъ планѣ надо поставить артиллерійское дѣло. Jaehne взялъ для изслѣдованія пѣшихъ артиллеристовъ, гдѣ болѣе калибръ орудій, чѣмъ полевой артиллеріи; выстрѣлъ здѣсь болѣе громкій и онъ вызываетъ болѣе сильное сотрясеніе почвы и, естественно, можетъ вызвать и болѣшія разстройства слуха.

Изслѣдованію подверглись 61 унтеръ-офицеръ 2-хъ пѣхотныхъ артиллерійскихъ полковъ Страсбургскаго гарнизона. Взяты были только унтеръ-офицеры въ томъ предположеніи, что у нихъ могли обнаружиться болѣшія разстройства слуха, чѣмъ у простыхъ солдатъ, прослужившихъ всего два года. Такъ какъ Jaehne интересовали главнымъ образомъ вторичныя, послѣдовательныя измѣненія улитки отъ выстрѣловъ, то само изслѣдованіе велось зимою,

т. е. уже нѣсколько мѣсяцевъ спустя послѣ лѣтнихъ упражненій въ стрѣльбѣ. При этомъ имѣлось въ виду: а) прослѣдить вліяніе предохранительныхъ мѣръ и б) на сколько велико вредное вліяніе стрѣльбы въ смыслѣ годности къ дальнѣйшей службѣ и въ смыслѣ вознагражденія за потерю трудоспособности, если бы при увольненіи со службы въ томъ или иномъ случаѣ возникъ подобный вопросъ.

Всѣ изслѣдованные унтеръ-офицеры были въ возрастѣ отъ 20 до 30 лѣтъ, а потому въ данномъ случаѣ не могло возникнуть вопроса о старческой, физиологической тугоухости. Далѣе, унтеръ-офицеры были достаточно интеллигентны, чтобы понять цѣль изслѣдованія и чтобы воспитать въ нихъ достаточное вниманіе при производствѣ опытовъ, а это въ свою очередь можетъ служить ручательствомъ за достовѣрность полученныхъ результатовъ. Упражненія со стрѣльбой производились изъ пушекъ 3, 5, 7, 9, 10 и 12 см., изъ 15 см. гаубицъ и изъ 21 см. мортиръ съ слабодымящимся порохомъ.

Ходъ изслѣдованія. При изслѣдованіи отмѣчалось число сдѣланныхъ въ стрѣльбѣ упражненій, а также продолжительность пребыванія въ артиллерійской школѣ, причемъ мѣсяцъ пребыванія въ школѣ приравнивался къ одному упражненію въ стрѣльбѣ.

Всякій разъ изслѣдовался носъ, носоглотка и производилось отоскопическое изслѣдованіе. Слухъ на шопотъ изслѣдовался по способу Bezold'a—числами, причемъ другое ухо плотно закрывалось введеніемъ въ слуховой проходъ влажнаго пальца; при первыхъ 10 изслѣдованіяхъ цифры нащѣтывались безъ выбора; при прочихъ 50-ти — удавалось всякій разъ примѣнять двойныя числа 88, 33, 77. Для опыта Weber'a пользовались камертономъ С; для опыта Rinne—А; то же и для опыта Schwobach'a. Затѣмъ, при помощи непрерывнаго ряда музыкальныхъ тоновъ (камертоны Bezold'a) производилось качественное изслѣдованіе слуха. Для количественнаго изслѣдованія брали камертоны С—С₃, причемъ уменьшеніе полноты слуха на 7⁰/₁₀ и меньше не принималось въ соображеніе, какъ результатъ возможныхъ ошибокъ и неточностей. Для изслѣдованія вестибулярнаго аппарата пользовались вращеніемъ и опытомъ Romberg'a.

Результаты изслѣдованія. Изъ 61 чел. изслѣдуемыхъ 42 чел. (т. е. 69⁰/₁₀) выказали поврежденіе функций; у 19 чел. (т. е. 31⁰/₁₀) функція слухового аппарата оказалась въ порядкѣ.

I. Группа нормально слышавшихъ. Всего было 19 человекъ. У троихъ изъ нихъ было повреждено правое ухо отъ одного отдѣльнаго выстрѣла 4—5 лѣтъ тому назадъ; первый изъ нихъ былъ отброшенъ при преждевременномъ выстрѣлѣ; тотчасъ послѣ этого у него появился шумъ въ правомъ ухѣ, исчезнувшій черезъ нѣсколько недѣль; при паденіи онъ потерялъ изъ уха вату, положенную туда въ видѣ предохранительной мѣры; на правой барабанной перепонкѣ у него найдено точечное измѣненіе въ

заднемъ отдѣлѣ; въ носу гипертрофія носовыхъ раковинъ. У второго изслѣдуемаго носъ и глотка въ порядкѣ. Послѣ паденія при выстрѣлѣ онъ временами жалуется на шумъ въ ухахъ, но слухъ нормаленъ. Носиль-ли въ ухахъ вату—неизвѣстно.

Третій изслѣдуемый послѣ выстрѣла почувствовалъ звонъ въ ухахъ и пониженіе слуха, а дня черезъ 4 появилась течь изъ ушей, отъ чего лечился около 6 недѣль. Въ данное время слухъ нормаленъ. Въ носу полипозная гипертрофія правой средней и нижней раковины. При стрѣльбѣ ваты въ ухахъ не было.

Въ этой группѣ изъ 19-ти человекъ вата при стрѣльбѣ постоянно носилась 4-мя; не постоянно — 12; никогда вату не вкладывали трое.

II. Группа съ поврежденіемъ слухового аппарата. Въ этой группѣ одинъ оказался съ типичнымъ склерозомъ; у второго обнаруженъ двухсторонній хроническій отитъ и у третьяго заболѣваніе вестибулярнаго и кохлеарнаго аппарата. Функціональныя измѣненія, найденныя у 39 остальныхъ, можно разбить на три болѣе или менѣе характерныхъ подгруппы: а) поврежденія воспріятія въ предѣлахъ $C_4 - C_5$; б) поврежденія воспріятія въ предѣлахъ $C_4 - C_5$ съ одновременнымъ укороченіемъ верхней границы тоновъ и в) поврежденіе воспріятія всѣхъ октавъ при одновременномъ укороченіи верхней границы тоновъ. Укороченіе костной проводимости наблюдалось чрезвычайно часто и чаще всего въ третьей подгруппѣ в.

Относительно цѣнности употребляемой ваты, какъ профилактической ваты, Јаеппе получилъ особенно интересные выводы. Изъ 61 чел. постоянно вкладывали вату 24 чел.; не всегда и неправильно носили 32 чел. и 5 человекъ никогда не защищали ухо ватой. При этомъ надо помнить, что къ показаніямъ о постоянномъ ношеніи ваты слѣдуетъ относиться съ осторожностью, т. к. многіе изъ унтеръ-офицеровъ, несмотря на частный характеръ изслѣдованія, все-же боялись заявлять о неисполненіи служебнаго предписанія носить вату. Изъ 24 чел., регулярно носившихъ вату, у 20 найдено поврежденіе слуховаго аппарата и лишь 4 не обнаружило никакого расстройства слуха. Изъ 37 чел., носившихъ вату нерегулярно или вовсе не вкладывавшихъ ея, 22 чел. обнаружили заболѣваніе внутреннего уха, а у 15 чел. слухъ оказался нормаленъ. Изъ этого, по меньшей мѣрѣ, надо заключить, что люди, носившіе вату при стрѣльбѣ, такъ-же часто заболѣвали, какъ и не носившіе ея и что ношеніе ваты при стрѣльбѣ изъ такихъ тяжелыхъ орудій, какъ у пѣшихъ артиллеристовъ, не можетъ служить надежнымъ предохранительнымъ средствомъ.

Едва-ли можно допустить, что при стрѣльбѣ у пѣшихъ артиллеристовъ воздѣйствіе звука черезъ воздухъ настолько велико, что оно вызываетъ поврежденіе уха, даже несмотря на закрытіе уха ватой. Старыя наблюденія говорятъ за то, что при воздѣй-

стві звука черезъ воздухъ вата, вложенная въ ухо, всегда служила достаточной защитой. Скорѣе тутъ надо допустить, что акустическая травма шла не только черезъ воздухъ. Кромѣ того Jaehne какъ и Wittmack ни разу не наблюдалъ непосредственно прямого вліянія звуковъ на барабанную перепонку, въ смыслѣ разрыва ея.

Müller въ своей, вышеупомянутой, работѣ обращаетъ вниманіе на постоянно наблюдаемыя имъ при орудійной стрѣльбѣ помутнѣнія барабанныхъ перепонокъ и ихъ мутность. Jaehne также наблюдалъ, что измѣненія барабанныхъ перепонокъ встрѣчались гораздо чаще въ слуховыхъ органахъ съ поврежденіями внутренняго уха; такъ, въ 116 слуховыхъ органахъ ровно $\frac{1}{2}$, т. е. 58 органовъ, имѣли поврежденіе. Въ здоровыхъ ушахъ найдено 11 бараб. перепонокъ съ мутностью, 2 съ отложеніемъ извести и 5 съ рубцевыми измѣненіями; въ поврежденныхъ-же ушахъ найдено 13 бараб. перепонокъ съ мутностью, 4 съ отложеніемъ извести и 4 съ рубцевыми измѣненіями. Отмѣчая этотъ интересный фактъ, Jaehne считаетъ, что поврежденіе уха при стрѣльбѣ зависитъ отъ одновременнаго дѣйствія воздушной и костной проводимости. Jaehne не сомнѣвается, что въ единичныхъ случаяхъ нельзя отрицать воздѣйствія одной только воздушной проводимости звука, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда солдаты, отчасти по неосторожности, отчасти по другимъ причинамъ, случайно стоятъ очень близко къ жерлу орудія и выстрѣлъ происходитъ совсѣмъ близко отъ ихъ головы. Но въ общемъ пѣшіе артиллеристы въ опытахъ Jaehne стояли на $1\frac{1}{2}$ метра сзади лафета орудія и, слѣдовательно, отъ жерла не менѣе, какъ на разстояніи 3 метровъ. При такихъ условіяхъ шумъ и трескъ при выстрѣлахъ едва-ли вліяетъ непосредственно черезъ воздухъ тѣмъ болѣе, что стрѣльба происходитъ на вольномъ воздухѣ и, конечно, шумъ менѣе рѣзокъ, чѣмъ при стрѣльбѣ въ закрытомъ пространствѣ. Это замѣчаніе справедливо и въ отношеніи стрѣльбы въ бронированныхъ башняхъ, причѣмъ жерло находится внѣ башни, а артиллеристы въ башнѣ.

Если исключить при нормальномъ положеніи артиллеристовъ у орудія вредное дѣйствіе воздушной проводимости звука и свести все дѣло на дѣйствіе костной проводимости, то надо допустить, что лица, подвергающіяся дѣйствію звука такой-же силы, какъ у пѣшихъ артиллеристовъ, но только путемъ воздушной проводимости, при отсутствіи костной передачи, не должны бы пріобрѣтать поврежденія внутренняго уха. Чтобы провѣрить это положеніе, Jaehne произвелъ изслѣдованіе слуха 10 унтеръ-офицеровъ пулеметной команды, расположенной тамъ-же, въ Страсбургѣ. Этотъ новый видъ стрѣльбы какъ нельзя болѣе близко подходилъ къ звуковому вліянію именно воздушной передачи. Стрѣльба эта оказываетъ очень сильное, весьма продолжительное и оглушительное звуковое вліяніе, выпуская отъ 300 до 500 зарядовъ въ минуту, отдающихся въ сторону отъ орудія; кромѣ того оно съ большей

силою посылаетъ звуковыя волны въ стоящихъ близко стрѣлковъ. Слѣдуетъ замѣтить, что и при этомъ видѣ стрѣлбы нельзя вполне исключить дѣйствіе костной проводимости вслѣдствіе сотрясенія почвы, но дѣйствіе это въ данномъ случаѣ весьма ограничено.

Исслѣдованные унтеръ-офицеры при пулеметной командѣ провели около 5½ лѣтъ. Жалобы на ухудшеніе слуха и субъективныя разстройства (звонъ) послѣ стрѣлбы заявилъ только одинъ, носившій постоянно въ ушахъ вату; однако функциональное изслѣдованіе показало у него вполне нормальный слухъ. Регулярно носили вату 6 человекъ, нерегулярно или вовсе не носили 4 чел. Изъ 20 барабан. перепонокъ обнаружено: отложеніе извести 1 разъ; значительная мутность 5 разъ и рубецъ на перепонкѣ 1 разъ. Заболѣванія внутренняго уха въ слабой степени найдено только у одного въ правомъ ухѣ, и выражалось оно въ ослабленіи воспріятія камертона С₅. Означенный унтеръ-офицеръ объяснилъ, что онъ нерѣдко находился близко отъ орудія и почти всегда слѣва (т. е. ближе правымъ ухомъ) и никогда ваты въ уши при стрѣлбѣ не вкладывалъ.

На основаніи этого дополнительнаго изслѣдованія Jaehne имѣлъ право допустить, что именно въ костной передачѣ звука надо видѣть самую серьезную этиологическую причину поврежденія внутренняго уха у пѣшихъ артиллеристовъ и что при почти одинаковой интензивности и силы звука, при передачѣ только воздушнымъ путемъ, всѣ изслѣдуемые пулеметной команды, если только они носили вату въ ушахъ, оказались свободны отъ поврежденій внутренняго уха.

Въ дальнѣйшемъ Jaehne обращаетъ вниманіе на тотъ фактъ, что двухстороннее разстройство слуха легче вызывается путемъ дѣйствія костной проводимости и, наоборотъ, вліяніе воздушной передачи легче вызываетъ одностороннее страданіе уха. Находя въ данныхъ Friedrich'a и въ своихъ опытахъ весьма значительное число двухсторонняго поврежденія (у 19 изъ 39 чел.) Jaehne видитъ въ этомъ косвенное доказательство дѣйствія именно костной передачи звука. Friedrich иначе объяснялъ это явленіе у морскихъ комендоровъ, а именно — онъ ставилъ это въ связъ съ большей продолжительностью акустической травмы и двухстороннее страданіе отождествлялъ съ профессиональною тугоухостью. Но, приводя вѣрное сравненіе, Friedrich едва-ли вѣрно объяснялъ самую сущность факта, ибо противъ этого говорить одно изъ наблюденій Jaehne, гдѣ одинъ унтеръ-офицеръ всего одинъ разъ участвовалъ въ стрѣлбѣ и получилъ двухстороннее поврежденіе внутренняго уха, и рядомъ съ этимъ Jaehne имѣлъ много случаевъ, когда наблюдалось одностороннее страданіе послѣ 10 и болѣе упражненій въ стрѣлбѣ.

Интересно было прослѣдить, въ какой зависимости стоятъ три вышеозначенныя подгруппы акустическихъ разстройствъ, зарегистрированныхъ Jaehne, съ числомъ произведенныхъ упражненій въ стрѣлбѣ. Всѣ случаи третьей, самой тяжелой (наруше-

нія воспріятія всего рода музыкальныхъ тоновъ съ укороченіемъ верхней скалы тоновъ) подгруппы (e) были связаны съ числомъ всегда не менѣе 7 упражненій въ стрѣльбѣ; что-же касается двухъ первыхъ подгруппъ (a и б), то тутъ были люди съ немногими и даже съ однимъ упражненіемъ, а рядомъ съ этимъ и люди со многими, напр., даже съ 14 упражненіями. Если вывести среднее число упражненій для всѣхъ подгруппъ, то получится, что на первую подгруппу (самое легкое пораженіе) падаетъ 6,6; на вторую подгруппу 8,3 и на третью подгруппу (самое тяжелое пораженіе) 9 упражненій. Вѣрна-ли и закономѣрна-ли эта зависимость, Jaehne судить не берется, но думаетъ, что здѣсь большую роль играетъ также и индивидуальность въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ: одни слуховые органы индивидуально болѣе стойки, другіе болѣе слабы.

Небезынтересно было также выяснитъ зависимость между нарушеніемъ воспріятія музыкальныхъ тоновъ во всѣхъ трехъ подгруппахъ и нарушеніемъ въ воспріятіи рѣчи. По Wolf'у извѣстно, что всѣ звуки нашей рѣчи раздѣляются на 8 октавъ, причемъ шипящіе звуки лежатъ въ предѣлахъ отъ 3 до 5 малыхъ перечеркнутыхъ октавъ. Такъ какъ при первыхъ двухъ подгруппахъ нарушено воспріятіе тоновъ въ предѣлахъ 4 и 5 октавъ, то естественно было ожидать, что изслѣдуемые этихъ двухъ подгруппъ должны хуже слышать числа шопота съ нѣсколькими шипящими звуками, чѣмъ числа съ гласными и согласными звуками, лежащими въ предѣлахъ болѣе низкихъ октавъ. Jaehne производилъ изслѣдованіе, какъ съ однозначными, такъ и съ двухзначными (двойными) числами (33, 88, 77 и т. д.), гдѣ особенно много шипящихъ звуковъ, и больше всего ихъ въ числѣ 77. Въ результатѣ оказалось, что двойныя числа, и въ особенности число 77, особенно плохо воспринимались изслѣдуемыми 1-ой и 2-ой подгруппы.

Такъ, напр., число 77 воспринималось только съ разстоянія 1 метръ, тогда какъ другія числа съ очень далекаго разстоянія. При третьей подгруппѣ, гдѣ было нарушено воспріятіе тоновъ по всей музыкальной скалѣ, можно было ожидать ослабленія слуховой способности для всѣхъ чиселъ вообще. Такъ и оказалось на самомъ дѣлѣ, но все-же на худшій слухъ и у нихъ былъ главнымъ образомъ въ отношеніи числа 77, что, конечно, также понятно, ибо и у нихъ, при ослабленіи воспріятія всѣхъ тоновъ вообще, наиболѣе было нарушено все-же воспріятіе болѣе высокихъ тоновъ ¹⁾.

Изслѣдованія Jaehne показали, что ожидать болѣе или менѣе значительнаго ограниченія слуховой способности для рѣчи нельзя было ни въ одномъ случаѣ, да оно и понятно, т. к. нарушенія выражались не въ полномъ выпаденіи тоновъ (глухота), а лишь

¹⁾ До Jaehne на это обратили вниманіе еще Körner и Brunzlow.

въ укороченіи продолжительности воспріятія тоновъ. Этимъ и объясняется тотъ фактъ, что большинство изслѣдуемыхъ не подозревали даже о нарушеніи ихъ слуховой способности.

Въ отношеніи *годности къ продолженію службы* у Jaehne во всѣхъ случаяхъ таковая способность была сохранена, хотя и была нѣсколько понижена, т. к. согласно приложенію къ инструкціямъ приѣма и прохождения службы въ отношеніи слуха указано, что къ службѣ для орудійной стрѣльбы уже не годны люди, кои слышать шопоть обоними ушами только на разстояніи 4 метровъ и однимъ ухомъ на разстояніи 1 метра, даже при второмъ здоровомъ ухѣ.

Въ отношеніи *уменьшенія трудоспособности* Jaehne полагаетъ, что въ его случаяхъ способность къ труду не была уменьшена по крайней мѣрѣ относительно большинства занятій, но, конечно, нѣтъ сомнѣній, что всякій служащій, получившій значительное поврежденіе слуха при стрѣльбѣ, къ тому-же понижающее все-же его трудоспособность, имѣетъ право рассчитывать на получение государственной пенсїи за увѣчые, если только оно будетъ установлено. Jaehne совѣтуетъ предостерегать всю артиллерійскую прислугу отъ поступления, по окончаніи военной службы, на занятія, дѣйствующія столь-же вредно на слуховой аппаратъ, какъ и стрѣльба, напр., на службу на желѣзной дорогѣ.

Что касается *профилактическихъ мѣръ предосторожности* при орудійной стрѣльбѣ, то эти мѣры уже были указаны въ работахъ Wittmack'a и Friedrich'a и состоятъ въ томъ, чтобы между тѣломъ и источникомъ звука поставить какой нибудь дурной проводникъ звука. Очень полезно произвести рядъ опытовъ, въ состоянїи-ли слой плохопроводящаго звукъ матеріала, напр., войлока, употребляемый въ видѣ подстилки на землю подъ орудіе или на сапогахъ у матросовъ и солдатъ, смягчить вредное дѣйствіе пушечной стрѣльбы. Опытъ этотъ можно сдѣлать безъ особыхъ затратъ. Приписывая вредное дѣйствіе звука при стрѣльбѣ главнымъ образомъ вліянію костной проводимости, Jaehne соглашается съ тѣмъ, что носеніе ваты въ ушахъ въ такихъ случаяхъ не можетъ служить предохранительнымъ средствомъ; тѣмъ не менѣе онъ все-же рекомендуетъ сохранить эту несложную мѣру предосторожности, т. к. въ единичныхъ случаяхъ всегда возможно, что тотъ или иной служащій по какимъ либо причинамъ принужденъ будетъ оставить свое мѣсто у орудія: и стать близко къ жерлу послѣдняго.

Въ заключеніе Jaehne подробно останавливается на описаніи одного весьма поучительнаго случая.

Рѣчь идетъ объ унтеръ-офицерѣ Д. Онъ уже 9 лѣтъ на службѣ; участвовалъ въ 8 упражненіяхъ въ стрѣльбѣ. На 12-омъ году жизни перенесъ гнойный отитъ, неизвѣстно, изъ котораго уха. Ни дурной наслѣдственности, ни сифилиса, ни предшествовавшей травмы головы нѣтъ. Самъ здоровый и сильный мужчина. Правое ухо здорово. На лѣвомъ ухѣ укорочена верхняя

граница тоновъ (Galton 0,4). Исслѣдованіе специалистомъ по нервнымъ болѣзнямъ не обнаружило ничего ненормальнаго. Исслѣдуемый показываетъ, что послѣ стрѣльбы изъ орудія или изъ карабина онъ всякій разъ ощущаетъ шумъ въ ушахъ, продолжающійся около часу; не можетъ дѣлать поворотовъ вокругъ оси тѣла, тотчасъ начинаетъ кружиться голова; уже 4—5 лѣтъ тому назадъ замѣтилъ, что не можетъ изъ за головокруженія танцевать, и послѣдній разъ (былъ заставленъ командиромъ участвовать въ танцахъ) во время танцевъ упалъ. При исслѣдованіи симптома Romberg'a имѣетъ стремленіе упасть влѣво, стремленіе это еще опредѣленнѣе, когда голова отклоняется кзади. При ходьбѣ съ закрытыми глазами тоже клонится въ лѣвую сторону. При многократномъ медленномъ вращеніи вокругъ оси тѣла въ лѣвую сторону—тотчасъ падаетъ влѣво; при вращеніи вправо—паденіе вправо.

Въ данномъ случаѣ надо предположить пораженіе вестибулярнаго аппарата, какъ результатъ стрѣльбы, но возможно-ли это?

Въ опытахъ Wittmack'a, какъ и въ другихъ послѣдующихъ работахъ вестибулярный аппаратъ оставался всегда нетронутымъ. Только объ одномъ случаѣ говоритъ Ostmann, а именно: солдатъ получаетъ поврежденіе отъ стрѣльбы на близкомъ разстояніи отъ уха; черезъ два мѣсяца его вновь командировали на стрѣльбу; при первомъ-же выстрѣлѣ появился шумъ въ ушахъ и легкое головокруженіе; при второмъ выстрѣлѣ солдатъ упалъ отъ сильнаго головокруженія, которое продолжалось цѣлый мѣсяць. Обращаясь по этому вопросу къ экспериментальнымъ работамъ приходится вспомнить случай, описанной Joschii, когда послѣ многократныхъ выстрѣловъ изъ пистолета совѣтъ близко отъ уха у морской свинки появилось пораженіе вестибулярнаго аппарата, а именно: черезъ часъ послѣ опыта—сильный нистагмъ, паденіе на поврежденную сторону и разстройства координаціи въ заднихъ ногахъ.

Только что описанный случай Jaehne заставляетъ, вопреки установившимся взглядамъ, допустить возможность при стрѣльбѣ пораженія и вестибулярнаго аппарата.

Почти одновременно съ работой Jaehne по тому-же вопросу вышла экспериментальная работа К. Grünberg'a ¹⁾.

Опытныхъ животныхъ онъ замѣнилъ птицами (*columna domestica*) и вотъ на какомъ основаніи.

Онъ вспомнилъ совѣтъ Ewald'a ²⁾, который, возражая противъ категоричности выводовъ Wittmack'a, говорилъ, что свинки мало пригодны для такихъ опытовъ. Ихъ строеніе тѣла, повидимому, находится въ слабомъ равновѣсїи, такъ-что связь между причиной и слѣдствіемъ, при производящихся опытахъ, часто оказы-

¹⁾ К. Grünberg. Untersuchungen über experimentelle Schädigung des Gehörorgans durch Schalleinwirkung bei Vögeln. Zeitschrift. f. Ohrenheilk. Bd. 62. Hf. I.

²⁾ Ewald. Archiv f. die ges. Physiologie Bd. 131. S. 188.

вается совершенно иною, чѣмъ можно предполагать. Стоитъ вспомнить, напр., помутнѣніе хрусталика, которое появляется у морскихъ свинокъ подъ вліяніемъ дѣйствія тоновъ. Улитка птицы кажется Ewald'у наиболѣе подходящей для подобныхъ опытовъ, ибо именно на ней, если только появятся патологическія измѣненія, легко прослѣдить ихъ по всей длинѣ *membranae basilaris*. Grünberg для опытовъ взялъ 13 голубей и ежедневно по нѣскольку разъ насвистывалъ имъ съ правой стороны чистые музыкальные тоны, а именно 6 птицамъ тонъ A_3 и 6 птицамъ тонъ A_4 . Одна половина птицъ поступала для опытовъ черезъ 7 дней, а другая черезъ 14 дней¹⁾.

Полученныя Grünberg'омъ результаты микроскопическаго изслѣдованія надо раздѣлить на 3 группы. Въ первую группу вошли результаты изслѣдованія слухового органа птицъ, коимъ въ теченіе 7 дней давали тонъ A_3 . Въ этой группѣ патологическій процессъ выразился въ дегенерациі и атрофіи чувствительныхъ клѣтокъ *papillae acusticae*. При этомъ, если разсчитать длину *ductus cochlearis* отъ перваго появленія до исчезанія *papillae acusticae* и занести на прямой линіи соотвѣтственной длины, то окажется, что почти третья $\frac{1}{4}$ *papillae*, считая отъ вершины *ductus cochlearis*, поражена дегенеративнымъ процессомъ.

Во второй группѣ, когда птицъ наигрывали тонъ A_3 въ теченіе 14 дней, детальный патологическій процессъ выраженъ значительно рѣзче; что-же касается мѣстоположенія его (въ *ductus cochlearis*), то въ этомъ случаѣ поражается преимущественно вторая $\frac{1}{4}$ его. Что-же касается нервныхъ волоконъ *rami basilaris* и клѣтокъ *Ganglion cochleare*, то какъ въ опытахъ первой группы, такъ и второй измѣненій не обнаруживается.

Въ опытахъ третьей группы, когда птицъ наигрывали въ теченіе 7 дней тонъ A_4 тотъ же дегенеративный процессъ выраженъ еще очевиднѣе. Измѣненія находятся уже въ преддверномъ окончаніи *ductus cochlearis*. *Membrana tectoria* уже значительно отдѣлена отъ *papilla* прозрачными комками и обломками клѣтокъ; на заднемъ отрѣзкѣ *papillae* основныя и чувствительныя клѣтки болѣе не различаются. О положеніи дегенеративной области можно сказать, что она подходит близко къ послѣдней $\frac{1}{4}$ *ductus cochlearis*. Кромѣ измѣненій въ *papilla acustica* въ случаяхъ этой группы наблюдается еще значительно выраженная эктазія перепончатого канала улитки въ большей части ея. Въ этой группѣ также какъ и въ первыхъ двухъ въ нервныхъ волокнахъ и въ *Ganglion cochleare* не наблюдалось измѣненій.

¹⁾ Напомню здѣсь особенность строенія внутренняго уха птица. Предверіе представляетъ неправильную маленькую полость, отъ которой идутъ 3 полукружныхъ канала и глухой пальцеобразный полый отростокъ съ колбообразнымъ вздутіемъ на концѣ (улитка) съ лагеною (*Lagena*). Вмѣстѣ съ *ductus cochlearis* будетъ описываться и *papilla acustica*.

Во всѣхъ трехъ группахъ *maculae lagena* и нервныя окончанія преддверія и полукружныхъ каналовъ оказались нормальными. Кромѣ того слѣдуетъ отмѣтить, что не было найдено никакихъ измѣненій въ *papilla acustica* лѣвой височной кости опытныхъ птицъ.

Достоинно вниманія, что слуховыя органы птицъ 4-ой группы, коимъ наигрывались наиболѣе высокіе и интензивныя тоны (A_4) въ теченіе болѣе долгаго времени (14 дней)—не дали при изслѣдованіи никакого результата.

Вопросу о томъ, можно-ли считать причиной найденныхъ измѣненій внутренняго уха у птицъ звуковое раздраженіе, приходится рѣшить въ положительномъ смыслѣ, если вспомнить, что измѣненія были находимы только въ правомъ ухѣ, около котораго и происходило звуковое раздраженіе. Странно только, что измѣненія коснулись исключительно *papilla acustica*, совершенно не задѣвъ прочихъ частей нейрона—нервовъ и *ganglion cochleare*, какъ это было въ опытахъ Wittmack'a и Joschii.

Итакъ, прочитавши работу Grünberg'a, можно придти къ заключенію, что акустическое раздраженіе у птицъ вызываетъ дегенеративныя измѣненія въ звуковоспринимающемъ аппаратѣ, но выводъ изъ его работы какихъ либо положительныхъ или отрицательныхъ сужденій о теоріи резонанса Helmholtz'a пока не представляется возможнымъ.

Провѣркой всѣхъ только-что цитированныхъ работъ въ прошломъ году появилась обстоятельная работа Н. Hoessli ¹⁾.

Для опытовъ онъ взялъ морскихъ свинокъ, собакъ, кошекъ и обезьянъ, но обезьяны оказались мало пригодными. Предварительно Hoessli изслѣдовалъ слуховую способность животныхъ; у свинокъ—рефлексомъ ушной раковины по Freyer'у, а собакъ и кошекъ пробовалъ на зовъ. При этомъ онъ производилъ и отоскопическое изслѣдованіе. Опыты были раздѣлены на три группы.

1) *Опыты съ исключительно воздушной проводимостью.* Для этого онъ бралъ чистые тоны органныхъ трубокъ подъ небольшимъ давленіемъ, въ зреднемъ 5 mm. Hg.

2) *Опыты съ воздушной и костной проводимостью.* Для этого онъ сажалъ животныхъ въ клѣтку, сдѣланную изъ водопроводной трубы, по которой били 4 молота.

При такомъ опытѣ создавались условія, очень близкія къ тѣмъ, въ которыхъ работаютъ котельщики и клепальщики въ котлахъ. Чтобы исключить вліяніе воздушной проводимости Hoessli у 5 морскихъ свинокъ предварительно удалил наковальню, благодаря чему на оперированное ухо вліяла только костная проводимость, а на здоровое и костная и воздушная.

¹⁾ Н. Hoessli. Weitere experimentelle Studien über die acustische Schädigung des Säugetierlabrynth. Zeitschrift f. Ohrenheilk. Bd. 64. Hf. II.

3) *Опыты съ детонаціей.* Выстрѣлъ производился на такомъ разстояніи отъ уха, чтобы не произошло разрыва барабанной перепонки. И здѣсь у нѣкоторыхъ животныхъ предварительно была удалена наковальня.

Въ опытахъ съ непрерывнымъ дѣйствіемъ звука (органныя трубки и свистки) Ноессли находилъ дегенеративныя измѣненія лишь въ точно опредѣленномъ мѣстѣ Кортіева органа, въ концевомъ аппаратѣ слухового нерва. Раньше всего подвергаются процессу наружныя волосатыя клѣтки; далѣе процессъ затрагиваетъ внутреннія волосатыя клѣтки; въ Кортіевомъ органѣ сначала погибаютъ клѣтки, и волокна сохраняются дольше. Далѣе погибаетъ наружный, а затѣмъ и внутренний Кортіевъ столбикъ и въ это время уже не видно тунельнаго пространства. Въ нервныхъ волокнахъ и въ области ганглиозныхъ клѣтокъ не наблюдалось уклоненій отъ нормы.

Въ опытахъ съ детонаціей картина измѣненій получилась совершенно иная. Здѣсь весь органъ какъ-бы сплющивался подъ вліяніемъ внезапнаго сильнаго звука. Кортіева оболочка придавливаетъ весь органъ, но сдавленные клѣтки все-же сохраняютъ свое строеніе. Не было найдено измѣненій ни въ нервныхъ волокнахъ, ни въ окружающей ихъ соединительной ткани. Не было также ни разрывовъ, ни кровоизліяній, ни въ *scala cochlea*, ни въ *scala vestibuli*.

Наиболѣе рѣзко выраженные измѣненія найдены были во второй серіи опытовъ и притомъ только на той сторонѣ, гдѣ предварительно не была удалена наковальня, т. е. на оперированной сторонѣ никакихъ измѣненій не было. Это дало автору придти къ тому, весьма важному въ практическомъ смыслѣ, заключенію, что *путемъ для акустической травмы является исключительно воздушная, а не костная проводимость.*

Въ отношеніи локализаціи поврежденій въ Кортіевомъ органѣ Ноессли нашель, что при опытахъ съ тономъ C_3 бываетъ поражена главнымъ образомъ верхняя четверть основнаго завитка; при тонѣ G_4 — въ томъ-же мѣстѣ и немного выше средней части основнаго завитка до середины втораго завитка. Это у морской свинки. У кошекъ—при тонѣ C_5 измѣненія въ самой нижней части втораго завитка; у обезьянъ—при тонѣ C_5 измѣненія въ верхней части основнаго завитка. Отсюда видно, что поврежденія были находимы почти въ однихъ и тѣхъ-же мѣстахъ Кортіева органа и что болѣе опредѣленныхъ сужденій о распространеніи поврежденія едва-ли можно сдѣлать.

При опытахъ съ детонаціей локализація пораженія тоже опредѣленная, а именно, верхняя часть основнаго завитка и начало втораго до его середины. Опыты Ноессли не противорѣчаютъ гипотезѣ Helmholtz'a, а даже нѣсколько подтверждаютъ ее.

Переходя къ самому важному вопросу о профилактическихъ мѣрахъ, Ноессли дѣлаетъ выводъ, что вкладыванію ваты въ уши

при стрѣльбѣ надо приписать большое значеніе, только закрытіе это должно быть прочное и, лучше всего, при помощи ваты, достаточно смоченной. Примѣненіе-же изоляціи подошвъ артиллеристовъ, какъ на сушѣ, такъ и на морѣ, при помощи какихъ либо плохихъ проводниковъ (войлокъ, резина и проч.) онъ считаетъ мѣрой теоретически необоснованной и практически сомнительной.

Въ послѣднее время тотъ-же Ноессли повторилъ свои опыты въ нѣсколько иномъ направленіи, и результатомъ ихъ явился его докладъ на 22-омъ собраніи нѣмецкихъ ушныхъ врачей въ Штудгартѣ 9 и 10 мая 1913 года подъ заглавіемъ: «*Экспериментально доказанная профессиональная глухота*»¹⁾. Выводы доклада сводились къ слѣдующимъ положеніямъ:

1) Если у экспериментальныхъ животныхъ (морскихъ свинокъ) удалить наковальню въ одномъ ухѣ, то лабиринтъ этого уха послѣ десятидневнаго стука по клѣткѣ (по «котельнѣ») не обнаруживаетъ никакихъ измѣненій, между тѣмъ какъ на другой, нетронутой сторонѣ лабиринтъ оказывается въ высокой степени разрушеннымъ.

2) Если среднее ухо измѣнено вслѣдствіе воспаленія или слипчиваго процесса, то лабиринтъ этой стороны также не обнаруживаетъ никакихъ измѣненій.

3) Если животныя помѣщаются въ котельню на войлочной доскѣ толщиной въ 2 сант., то лабиринты ихъ обнаруживаютъ тѣ-же измѣненія, какъ и лабиринты контрольныхъ животныхъ безъ войлочной доски (подкладки).

4) Дегенеративный процессъ въ лабиринтѣ во всѣхъ этихъ опытахъ начинается на 3-ей—4-ой недѣлѣ.

Все это приводитъ автора къ заключенію, что воздушная проводимость звука при развитіи или существованіи профессиональной тугоухости играетъ выдающуюся роль и что прерываніе ея (воздушной проводимости звука) въ состояніи защищать нервный аппаратъ.

Докладомъ Ноессли заканчиваются всѣ, по крайней мѣрѣ мнѣ извѣстныя, работы о вліяніи звука и шума на ухо; однако, очеркъ мой въ литературномъ отношеніи былъ-бы не полнымъ, если бы я не упомянулъ о прекрасной монографіи V. Delsaux: «*L'oreille et le bruit*»²⁾, вышедшей въ текущемъ году. Разбирая обстоятельно этотъ интересный вопросъ, авторъ не даетъ почти своихъ собственныхъ наблюденій, а потому я не останавливаюсь на подробномъ разборѣ ея.

Наконецъ, въ самое послѣднее время, на XVII-омъ международномъ съѣздѣ врачей въ Лондонѣ 6—12 августа 1913 года

¹⁾ Zeitschriſt. f. Ohrenheilk. Bd. 69. Hf. I.

²⁾ V. Delsaux. L'oreille et le bruit. Bruxelles, 1 br. m. 8. Hayez. 1913.

необходимо отмѣтить еще нѣсколько докладовъ, имѣющихъ лишь косвенное отношеніе къ разбираемому мною вопросу: *Gradenigo* (Торіно) «О климатическихъ и профессиональныхъ заболѣваніяхъ ушей», *Cheatle* (London) «Разстройства слуховъ у авіаторовъ», *Horne* (London) «Вредное вліяніе на слухъ телефона, авіаціи и современнаго усиленнаго движенія по улицамъ».

Можно-ли на основаніи представленной мной литературы отвѣтить на два интересующіе насъ вопроса, а именно: 1) *какъ вліяетъ орудійная стрѣльба на слуховой аппаратъ нашихъ морскихъ артиллеристовъ?* и 2) *какія профилактическія мѣры мы должны рекомендовать при стрѣльбѣ для защиты ихъ слуха?*

Отвѣчая на первый вопросъ, я, не ожидая особыхъ возраженій, имѣю право утверждать, что артиллерійская стрѣльба всегда вредно отзывается на функціи слухового аппарата комендоровъ, вызывая то незначительную, то значительную тугость слуха, зависящую отъ дегенеративнаго неврита въ эндоневронѣ улиткового нерва. Приэтомъ я не говорю о тѣхъ исключительныхъ случаяхъ, когда орудійная прислуга, стоя случайно близко къ дулу орудія, можетъ получать и непосредственную, грубую и болѣе тяжкую травму.

Что касается отвѣта на второй вопросъ, то, несмотря на всю категоричность справедливыхъ выводовъ работы Ноессли, я не могу отвѣтить положительно и считаю, что въ данномъ направленіи ушными врачами за послѣдній годъ собранъ лишь богатый матеріалъ для III-го междунаrodnаго конгресса профессиональныхъ болѣзней, имѣющаго быть въ Вѣнѣ въ 1914 году.

Въ самомъ дѣлѣ, если остроумная постановка съ удаленіемъ наковальни и рѣшаетъ вопросъ въ пользу воздушной проводимости, какъ пути, по которому идетъ травма во внутреннее ухо при профессиональной тугоухости въ большинствѣ заводскихъ производствъ, то переносить это дѣликомъ на поврежденія уха при орудійной стрѣльбѣ надо съ большою осторожностью. Это доказано наблюденіями Jaehne, гдѣ нарушеніями слуха артиллеристы страдали въ равной степени, какъ носившіе вату въ слуховомъ проходѣ, такъ и не носившіе ея. За то-же говорятъ и его опыты съ пулеметной командой.

Далѣе, при фабричныхъ производствахъ съ одной стороны и при орудійной стрѣльбѣ съ другой, конечно, надо различать два различныхъ фактора воздѣйствія на ухо. И высота тона акустическаго раздражителя и характеръ колебаній и въ томъ и въ другомъ случаѣ различны. Въ первомъ случаѣ рѣчь идетъ о сравнительно не рѣзкомъ, но крайне продолжительномъ акустическомъ раздражителѣ, длящимся въ теченіи многихъ лѣтъ при работахъ на фабрикахъ; при артиллерійской-же стрѣльбѣ мы всегда имѣемъ кратковременное, иногда и однократное, но всегда

крайне рѣзкое акустическое раздраженіе, постоянно связанное съ сотрясеніемъ всего тѣла. Профессиональная глухота въ большинствѣ случаевъ вызывается заводскими производствами, связанными съ очень высокими звуками, т. е. сравнительно очень большаго числа колебаній въ секунду, а такіе звуки, какъ извѣстно, добѣгаютъ до лабиринта главнымъ образомъ черезъ воздушную, а не костную проводимость; этимъ вѣроятно объясняется и благоприятное воздѣйствіе удаленной наковальни на лабиринтъ у опытныхъ животныхъ Ноессли.

При артиллерійской-же, и именно пушечной, стрѣльбѣ мы имѣемъ дѣло съ колебаніями другого порядка. Здѣсь имѣютъ мѣсто очень рѣзкіе шумы, очень сильные звуки и звуки всегда весьма рѣзкаго ряда колебаній, т. е. такіе, которые способны доходить до лабиринта не только воздушною, но и костною проводимостью; скажу больше, способны доходить до лабиринта черезъ всѣ ткани нашего организма; кромѣ того, здѣсь имѣютъ мѣсто и явленія детонаціи, вліяніе которыхъ на сотрясеніе тѣла вообще и лабиринта въ частности едва-ли подлежитъ сомнѣнію.

Считая вопросъ о дѣлесообразности принимаемыхъ нами профилактическихъ мѣръ при орудійной стрѣльбѣ открытымъ, я рекомендовалъ нешему общему товарищу А. А. Мясоѣдову подвергнуть этотъ вопросъ научной разработкѣ въ практическомъ плаваніи на судахъ артиллерійскаго отряда. Я не коснусь здѣсь его работы, она уже начата по плану и указаніямъ профессора Н. П. Симановскаго, большая часть ея уже выполнена и остается только ожидать ея интересныхъ выводовъ въ отношеніи выработки правильныхъ профилактическихъ мѣръ при орудійной стрѣльбѣ.

Изъ моего доклада вы можете усмотрѣть, что медицинская литература въ дѣлѣ принятія профилактическихъ мѣръ при артиллерійской стрѣльбѣ ищетъ разрѣшенія задачи только въ защитѣ или воздушной (ватный тампонъ въ ухо), или костной проводимости (плохо проводящія звукъ подстилки на полу и на подошвы артиллеристовъ); но въ самое послѣднее время необычайный ростъ электро-техники, какъ оказывается, открываетъ намъ новые горизонты между прочимъ и въ области интересующаго насъ вопроса. Занимаясь патологіей слуха и примѣненія къ глухотѣ электричества, я заинтересовался многими изобрѣтеніями въ этой области и попутно не могъ пройти мимо многочисленныхъ открытій извѣстнаго американскаго изобрѣтателя Хирама Максима, которому принадлежитъ между прочимъ честь изобрѣтенія «Эхо корабля».

Въ текущемъ 1913 году имъ изобрѣтенъ особый приборъ—*заглушитель для ружей и пушекъ*.

Чтобы понять его дѣйствіе, надо вспомнить, что ухо наше свободно воспринимать далеко не всѣ звуковыя колебанія въ

природѣ. Начиная приблизительно съ 16 колебаній въ секунду, оно воспринимаетъ далѣе звуки на протяженіи около 11 октавъ. Выше и ниже указанныхъ предѣловъ для нашего, человѣческаго, уха начинается уже физиологическая глухота. Нѣкоторыя животныя способны улавливать волны и внѣ этой скалы, доступной человѣческому уху. Тогда мы говоримъ, что данное животное чувствуетъ, а не слышитъ, то это мы приписываемъ его инстинкту, то особому, ему только свойственному, чувству. А между тѣмъ это, вѣроятно, есть тотъ-же слухъ, только лежащій внѣ скалы нашего, человѣческаго, воспріятія, лежащій выше нашего адекватнаго чувства. Надо знать, что волны, недоступныхъ нашему уху, безконечно больше, чѣмъ тѣхъ, которыя мы можемъ слышать. Изучая шестое чувство глухихъ, я всегда поражался, почему абсолютно глухіе иногда слышать (чувствуютъ) то, чего мы не слышимъ. Надо думать, что это явленіе того же порядка; потерявъ воспріятіе въ предѣлахъ нормальной человѣческой скалы тоновъ, глухіе, вѣроятно, приспособляются къ воспріятію колебаній внѣ скалы, имъ природой положенной.

Исходя изъ этихъ теоретическихъ соображеній, Хирамъ Максимъ изобрѣлъ несложный электрическій приборъ, который дѣлаетъ для звуковъ то-же, что призма для свѣтовыхъ волнъ. Его «заглушитель» превращаетъ звуки, доступные человѣческому уху, въ болѣе высокіе или въ болѣе низкіе, уже недоступные уху человѣку, и эти новыя колебанія уже перестаютъ дѣйствовать на нашу барабанную перепонку—тогда мы перестамъ слышать. Такой механизмъ, поставленный вблизи спящаго ребенка, дастъ ему возможность спать спокойно, хотя бы тутъ-же рядомъ была кузница, гдѣ молотомъ били-бы по наковальнѣ.

Въ заключеніе, считая вопросъ о профилактическихъ мѣрахъ защиты ушей при артиллерійской стрѣльбѣ въ наукѣ далеко еще не исчерпаннымъ, я думаю, что имѣю право рекомендовать придерживаться при стрѣльбѣ обѣихъ мѣръ предосторожности, а именно: вкладываніе въ слуховые проходы артиллерійской прислугѣ ватнаго тампона, смазаннаго вазелиномъ и употребленіе на подошвахъ сапогъ мягкихъ подстилокъ изъ какого-нибудь плохо проводящаго звукъ матеріала, пока нашъ общій молодой товарищъ не закончитъ съ успѣхомъ свою очень интересную и дѣйствительно полезную работу.