

КЪ ВОПРОСУ  
О ЗАЖИВЛЕНІИ ДЕФЕКТОВЪ  
ТРУБЧАТЫХЪ КОСТЕЙ  
ИМПЛАНТИРОВАННЫМЪ ХРЯЩЕМЪ.

(Экспериментальное изслѣдованіе).

ДИССЕРТАЦІЯ  
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ  
Е. П. ЛАРЧЕНКО.

Изъ патолого-анатомической лабораторіи проф. К. Н. Виноградова.  
(съ приложеніемъ таблицы рисунковъ).

Цензорами диссертациі, по порученію Конференціи, были профессоры: К. Н. Виноградовъ, В. А. Ратимовъ и приватъ-доцентъ А. И. Моисеевъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія кн. В. П. Мещерскаго. Спасская, № 27.

1899.

Докторскую диссертацию лекаря Евгения Петровича Ларченко, под заглавием: «Къ вопросу о заживленіи дефектовъ трубчатыхъ костей имплантированнымъ хрящемъ» печатать разрешается, съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи, было представлено въ Конференцію ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ диссертации (125 экземпляровъ диссертаций и 300 отдельныхъ оттисковъ краткаго резюме (выводовъ))—въ Конференцію и 375 экз.—въ академическую бібліотеку).

С.-Петербургъ, Октября 23 дня 1899 года.

Ученый Секретарь, Ординарный Профессоръ А. Даниилъ.

Костные дефекты, предоставленные одиѣмъ силамъ природы, закрываются почти всецѣло соединительною тканью и только по краямъ дефекта развивается узкій поясокъ вновь образованной кости. Вслѣдствіе этого у многихъ изслѣдователей естественно явилось желаніе найти способъ, при которомъ костный дефектъ закрывался бы тоже костью. Съ этою цѣлью была предпринята масса опытовъ.

Удачные результаты, полученные при пересадкѣ кожи, естественно натолкнули многихъ на мысль о возможности пересадки и другихъ тканей организма, въ частности кости. Такимъ образомъ наилучшимъ матеріаломъ для замѣщенія костнаго дефекта прежде всего и была принята живая кость. Wolff <sup>1)</sup> приводитъ въ своей работѣ первый случай трансплантациі живой кости отъ собаки на человѣка, относящейся еще къ 1670 году. Операциія состояла въ томъ, что большой дефектъ на черепѣ былъ замѣщенъ живой собачьей костью, причемъ она увѣнчалась полнымъ успѣхомъ. Кромѣ того, при своихъ опытахъ съ реплантацией <sup>2)</sup>, произведенныхъ надъ черепомъ кроликовъ и голубей, онъ достигъ, посредствомъ кормленія мареной во время процесса заживленія, окрашиванія

<sup>1)</sup> Wolff.—Die Osteoplastik in ihren Berichtigungen zur Chirurgie und Physiologie. Arch. f. klin. Chir. 1863. IV.

<sup>2)</sup> Wolff.—Berliner klinische Wochenschr. 1869.



въ красный цвѣтъ приживленныхъ кусковъ, и эти факты дали ему возможность считать вопросъ о жизнеспособности имплантированного куска кости вполне доказаннымъ. Сторонникомъ такого взгляда явился Ollier <sup>1)</sup>. Онъ высказываетъ мнѣніе, что жизнеспособность различныхъ тканей организма зависитъ отъ питанія специфическими сосудами и специфическими же тканевыми жидкостями; что способность регенераціи тканевыхъ элементовъ прекращается какъ только они начинаютъ питаться сосудами другого вида, и тогда истощается очень скоро жизнеспособность самого куска ткани,—онъ атрофируется и подвергается дегенераціи. Отсюда слѣдуетъ, что если переносится живой кусокъ кости въ дефектъ скелета того-же самого животнаго или въ скелетъ животнаго того-же самого вида, то такой кусокъ находитъ на своемъ новомъ мѣстѣ физиологическія условія питанія, дѣлающія возможнымъ сохраненіе его жизнеспособности.

Дальнѣйшія доказательства такого взгляда мы находимъ въ опытахъ Jakimovitch'a <sup>2)</sup> съ имплантаціей костныхъ кусковъ въ кости конечностей собакъ. Съ него начинаются первыя микроскопическія изслѣдованія относительно приживленія костныхъ кусковъ. Костные куски въ его опытахъ оказались органически соединенными съ трубчатыми костями и приняли инъекционную массу, введенную въ костные сосуды передъ изготовленіемъ препарата. Гистологически они не отличались ни въ чемъ отъ другихъ костей, ни въ ихъ соединеніи, ни въ контурахъ ихъ сосудовъ, ни въ своемъ составѣ, равно какъ и осколки, которые случайно проникли въ мозговую полость,

<sup>1)</sup> Цитировано по Barth'y — Histologische Untersuchungen über Knochen Transplantation.—Beiträge zur Pathologische Anatomie. Ziegler Bd. XVII. 1895.

<sup>2)</sup> Jakimovitch—Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1881, Bd. 15.

относились не какъ постороннія тѣла, но вошли въ живую связь съ прилегающими костями <sup>3)</sup>.

Дѣйствительно, будь Ollier и его сторонники правы, намъ не надо-бы искать лучшаго матеріала для замѣщенія костныхъ дефектовъ, какъ живая кость, и хирургамъ пришлось-бы считаться только съ трудностями сохраненія жизнеспособности въ переносимомъ кускѣ.

Но изслѣдованія Barth'a освѣтили этотъ вопросъ совершенно иначе. До его изслѣдованій еще Bohome <sup>2)</sup> указалъ, что костныя клѣтки умираютъ по поверхности надлома, и выводитъ общій законъ, что каждое нарушеніе цѣлости кости, произведено-ли оно пилой, долотомъ или посредствомъ перелома, имѣетъ своимъ послѣдствіемъ некрозъ края костной раны. Слѣдовательно, перенесенный живой кусокъ кости, съ поверхности покрытый какъ-бы некротизированной оболочкой и соприкасающійся съ некротическимъ поясомъ воспринимающей его кости, не можетъ получать питательнаго матеріала и естественно долженъ умереть. Barth <sup>3)</sup> въ своихъ экспериментальныхъ работахъ надъ имплантаціей живой и мертвой костной субстанции не только подтвердилъ взглядъ Bohom'a, но онъ даже не видитъ никакой разницы въ ходѣ процесса приживленія при имплантаціи той и другой. Описывая свои микроскопическіе препараты, онъ говоритъ, что наслоеніе молодой костной субстанции около мертваго куска кости происходитъ точно такимъ-же образомъ, какъ и при реплантационныхъ опытахъ (т. е. при имплантаціи живой кости), и даже самый опытный глазъ не въ состояніи

<sup>1)</sup> Цитировано по Barth'y. Beiträge zur Pathologische Anatomie. Ziegler Bd. 17.

<sup>2)</sup> A. Bohome. Zur Histogenese der Knochen Regeneration Virchow's Archiv. Bd. 100.

<sup>3)</sup> Barth. Zur Frage der Vitalität replantirter Knochenstücke. Berliner Klin. Wochenschrift. 1894.

отличить одни препараты от других. По его мнению, реплантированный костный кусок относится к окружающим тканям как асептическое, порозное, постороннее тело. Живой или мертвый имплантированный кусок окружается богатой сосудами молодой соединительной тканью и прорастается ею; затѣмъ, одинаково в обоих случаях, идетъ наслоение молодых костных слоев, не только на наружныхъ поверхностяхъ имплантированного куска, но почти одновременно также и внутри, вокруг мозговыхъ пространствъ и внутри гаверсовыхъ каналовъ. Посредствомъ наслоения все новыхъ и новыхъ костныхъ слоевъ, при одновременномъ рассасываніи, дѣло доходить до полного возмѣщенія имплантированной костной массы молодою новообразованною костною тканью. Прежние взгляды Вольфа, Якимовича, Олли и др. Бартъ опровергаетъ, указывая на ошибку этихъ изслѣдователей, что они, какъ доказательство жизнеспособности имплантированного костного куска, приводили его окраску мареной; онъ показалъ, что при недостаточномъ кормленіи животныхъ окрашивающимъ веществомъ, окрашивается не только новообразовавшаяся и старая ткань скелета, но и совершенно мертвые костные куски также воспринимаютъ эту окраску. Онъ описываетъ одинъ изъ своихъ опытовъ, въ которомъ мацерированный кусокъ кости былъ введенъ подъ кожу черепа кролику, послѣ чего фиксировался посредствомъ соединительной ткани и, находясь въ фазѣ сильнаго рассасыванія, далъ типическую окраску мареной.—Точно также и доводъ Jakimovitsch'a въ пользу жизнеспособности имплантированной кости, что куски послѣдней воспринимаютъ инъекционную массу, Бартъ разбиваетъ, указывая на фактъ, что всякое тело, способное рассасываться, непременно васкуляризируется, а стало быть инъекція сосудовъ произойдетъ и въ томъ случаѣ,

если это тело не сохранило своей жизни. Доводы другихъ авторовъ, основанные на гистологическихъ изысканіяхъ, Бартъ не принимаетъ въ расчетъ, такъ какъ эти авторы не упоминаютъ о состояніи ядеръ клѣтокъ приживленнаго куска, ибо они упускали изъ виду фиксированіе препарата предъ его декальцинаціей, и только одинъ Лоранъ, по его словамъ, примѣнилъ цѣлесообразный методъ изготовленія препаратовъ, но всетаки не изслѣдовалъ ихъ при большомъ увеличеніи.

Barth не видитъ разницы въ самой сущности процесса и при замѣщеніи костныхъ дефектовъ простой или слоновой костью, но только вслѣдствіе того, что послѣдняя очень трудно рассасывается и процессъ замѣщенія дефекта вновь образованною костью при ней гораздо продолжительнѣе.

Другими словами, мнѣніе Барта таково, что во всѣхъ случаяхъ, т. е. употребляемъ ли мы живую кость, или мертвую, имплантированный кусокъ подвергается рассасыванію и на его мѣстѣ костный дефектъ замѣщается вновь образованною костью.

Въ процессѣ новообразования костной ткани Бартъ громадную, даже исключительную роль приписываетъ содержанію известковыхъ солей въ имплантированномъ кускѣ и смотритъ поэтому на мертвую кость, какъ на естественный физиологическій матеріалъ для пополненія костныхъ дефектовъ. Что здѣсь главная роль принадлежитъ извести, Барта особенно убѣдили слѣдующіе его опыты. Онъ производилъ костные дефекты у животныхъ (собакъ) и выполнялъ ихъ прокаленной костью, т. е. матеріаломъ, состоящимъ почти исключительно изъ известковыхъ солей; въ этомъ случаѣ получалось костное новообразование на мѣстѣ имплантированного куска. Въ



описаніи своихъ опытовъ<sup>1)</sup> съ прокаленной костью онъ приводитъ гистологической ходъ процесса. Остеобласты проникаютъ въ массу содержащую известь и непосредственно образуютъ молодые костные слои, причемъ, какъ кажется, они ассимилируютъ своей протоплазмой известь и превращаются въ молодую костную, основную субстанцію.

Начало образования кости вокругъ частей костного угля происходитъ на третей недѣлѣ; черезъ шесть недѣль процессъ оказывается на столько подвинувшимся впередъ, что кусочки костного угля уже со всѣхъ сторонъ покрыты костными слоями.

Для болѣе рѣзкаго доказательства важной роли извѣстковыхъ солей въ дѣлѣ костного новообразования, Бартъ<sup>2)</sup> вкладывалъ животнымъ костный уголь въ брюшную полость и, въ одномъ изъ своихъ опытовъ, получилъ вокругъ кусочка угля, который былъ имплантированъ старой кошкой въ брюшную полость и заложенъ въ салышкѣ, разрастаніе молодой костной ткани, уже по прошествіи шести недѣль.

Описывая этотъ опытъ, онъ говоритъ, что кѣтки инкапсулирующей соединительной ткани располагаются въ родѣ остеобластовъ и образуютъ молодые костные слои непосредственно около содержащей известь субстанціи угля; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ эти кѣтки проникаютъ даже въ эту субстанцію, окруженные молодой костью, или группируются по краю въ видѣ остеоидной ткани, которая безъ рѣзкой границы переходитъ въ окружающую соединительную ткань. Изъ этого факта Бартъ дѣлаетъ выводъ, что каждая соединительная ткань посредствомъ приѣма солей извѣсти можетъ окостенѣвать.

<sup>1)</sup> Barth. Berliner Klinische Wochenschrift. 1896 г. № 1 (S. 8—9).

<sup>2)</sup> L. c.

Въ нѣкоторомъ противорѣчій съ только что приведеннымъ взглядомъ Барта стоятъ изслѣдованія другихъ авторовъ съ декальцинированной костью. Первымъ, предложившимъ ее въ качествѣ матеріала для выполнения костныхъ дефектовъ, былъ американецъ N. Senn. Какъ хирургъ, онъ при своихъ экспериментахъ не интересовался сущностью процесса возмѣщенія дефекта вновь образованной костью, онъ обращалъ вниманіе только на результаты, какіе даетъ имплантациа декальцинированной кости для практическаго примѣненія ея въ дѣлѣ леченія. Результаты его экспериментовъ на животныхъ дали ему право примѣнить этотъ матеріалъ и на людяхъ.

Его ученикъ Mackie описалъ 21 случай примѣненія декальцинированной кости для закрытія главнымъ образомъ севестральныхъ дефектовъ<sup>1)</sup>, причемъ большинство операций увѣнчалось полнымъ успѣхомъ.

Послѣдователь Senn'a Kummel<sup>2)</sup> примѣнилъ этотъ матеріалъ не только для заполнения частичныхъ дефектовъ, но и для восстановленія цѣликомъ некротизировавшихся небольшихъ костей (Calcaneus, Talus и т. п.). Экспериментальныя изслѣдованія, касающіяся этого вопроса, находимъ мы въ работѣ Buscarlet<sup>3)</sup>. Свои опыты онъ производилъ на собакахъ и кроликахъ и оставлялъ животныхъ живыми отъ 26 до 58 дней. Онъ приходитъ къ заключенію, что декальцинированная костная ткань очень скоро спаивается съ воспринимающей костью и затѣмъ очень скоро резорбируется окружающею грануляціонною тканью, причемъ процессы рассасыванія и новообразованія

<sup>1)</sup> Цитировано по Schmitt'y. Osteoplastik in klinischer und experimenteller Beziehung. Arch. f. klin. Chirurg. v. Langenbeck 1893. Bd. 45.

<sup>2)</sup> Kummel. Ueber Knochenimplantation.—Deutsche med. Wochenschr. 1891. № 11.

<sup>3)</sup> F. Buscarlet. La greffe osseuse chez l'homme et l'implantation d'os decalcifiés. These. Paris. 1891.

кости идутъ рука объ руку. Вотъ его собственные слова: «l'os decalcifié ne sert que de soutien provisoire; soude à l'os récepteur il disparaît à mesure que se forme un nouveau tissu osseux, assez vite pour ne pas gêner cette formation, mais aussi assez lentement pour éviter que la cavité ne se comble simplement de tissu fibreux».

Почти такимъ же образомъ представляетъ себя и Schmitt<sup>1)</sup> процессъ костнаго возмѣщенія при употребленіи декальцинированной кости. Въ описаніи своихъ опытовъ онъ говоритъ, что полное костное возмѣщеніе дефекта шнѣ длиной въ 1 см. при такомъ способѣ происходитъ не позже двухъ мѣсяцевъ (опытъ 28). При микроскопическомъ изслѣдованіи на мѣстѣ бывшаго костнаго дефекта не оказывается и слѣда мертваго матеріала; за это время все пространство дефекта уже восполнено вновь образовавшимися молодыми костными перекладинами.

Почти во всѣхъ его опытахъ получалось значительное утолщеніе материнской кости, и это явленіе онъ объясняетъ себя раздраженіемъ остеогеннаго слоя періоста имплантированнымъ матеріаломъ. Въ приведенномъ опытѣ (№ 28) періостъ оказывается утолщеннымъ, внутренней, ближайшей къ кости его слой отдѣляется рѣзко отъ остальной періостальной ткани и состоитъ изъ чрезвычайно плотно прилегающихъ другъ къ другу веретенообразныхъ клѣтокъ съ рѣзко выступающимъ ядромъ. Весь періостъ надъ оперированнымъ мѣстомъ слегка инфильтрованъ мелкими клѣтками и его внутренней, граничащей съ костью, слой даетъ впечатлѣніе остеобластовъ. Это состояніе періоста обуславливаетъ, по его мнѣнію, утолщеніе кости на ея поверхности, а также и образованіе кости на мѣстѣ разсасывающагося матеріала.

<sup>1)</sup> Schmitt. Archiv. f. Klin. chirurgie v. Laugenbeck. 1893.

Рѣзкая граница между старой костью и вновь образовавшеюся по краю дефекта служить для Schmitt'a указаніемъ, что старая кость не принимаетъ участія въ новомъ костномъ образованіи. Работа Schmitt'a, дополняя работу Buscarlet, имѣетъ еще то значеніе, что въ ней авторъ далъ критическую оцѣнку трансплантациі не только декальцинированныхъ, но и свѣжихъ, и мертвыхъ костныхъ кусковъ. Онъ говоритъ, что изъ различныхъ способовъ, которыми стараются достигнуть закрытія костныхъ дефектовъ и заживленія, самый совершенный—это посредствомъ мертвой, въ особенности декальцинированной кости.

Способъ Senn'a сильно заинтересовалъ и многихъ русскихъ изслѣдователей. Одновременно съ работами Buscarlet и Schmitt'a появился весьма обстоятельный трудъ Маленюка<sup>1)</sup>, въ которомъ авторъ подробно разобралъ всю литературу вопроса и выяснилъ весь ходъ процесса костнаго новообразованія при употребленіи декальцинированной кости. Опыты свои онъ производилъ на костяхъ конечностей собакъ и въ качествѣ имплантационнаго матеріала бралъ въ большинствѣ случаевъ обезызвестленные бычачьи кости.

Его изслѣдованія интересны въ томъ отношеніи, что онъ сравнивалъ результаты имплантациі при различныхъ состояніяхъ костнаго дефекта. Онъ производилъ имплантацию въ костную полость послѣ остановки кровотеченія, или, при условіи, когда операционное поле наполнено кровяными сгустками, или, наконецъ, имплантировалъ костные стружки въ гранулирующую полость. Результаты заживленія при различныхъ условіяхъ производства операциі оказались разными. Самое лучшее восстановленіе

<sup>1)</sup> Маленюкъ. Методы къ ученію о трансплантациі и пр. «Хирургическія Вѣстникъ». 1893 г.



кости онъ нашелъ при совершенно свѣжемъ образованіи дефекта и имплантациі послѣ полной остановки кровотока. Кровоизліяніа на мѣстѣ операціи задерживаютъ всасываніе имплантированного матеріала и весь ходъ процесса. Точно такъ-же замедленіе процесса наблюдается и въ случаѣ имплантациі въ гранулирующую уже полость.

Ходъ процесса костнаго новообразованія по Меленюку слѣдующій: костныя стружки окружаются, а пространство между ними прорастаетъ богатыми сосудами грануляціонной тканью, среди которой по ходу капилляровъ возникаютъ участки остеоидной ткани, почти одновременно съ исходящимъ отъ краевъ дефекта новообразованіемъ кости. Роль костныхъ стружекъ такова, что онѣ, давая, повидимому, только механическое раздраженіе костеобразовательнымъ элементомъ, препятствуютъ образованію соединительно-тканнаго рубца, появляющагося при предоставленіи дефекта однѣмъ силамъ природы.

Даркшевичъ и Вейденгамеръ <sup>1)</sup> возмѣщали у кроликовъ черенные трепанационные дефекты посредствомъ декальцинированной кости и при своихъ опытахъ наблюдали подобное же замѣщеніе живою костью имплантированного матеріала. По ихъ мнѣнію, величина потери костной субстанціи не имѣетъ значенія для продолжительности процесса возмѣщенія, такъ какъ окостенѣніе происходитъ одновременно на всемъ протяженіи дефекта и заканчивается приблизительно черезъ четыре недѣли. Сущность процесса они себѣ представляютъ такимъ образомъ, что въ костеобразовательной ткани, которая со стороны дуга и періоста возрастаетъ въ тканевыя отверстія возмѣщеннаго куска, развиваются всѣ элементы настоящей костной ткани, равномерно устраниая и замѣщая имплан-

тированный кусокъ. Впрочемъ они не отказываются отъ предположенія, что вложенная мертвая субстанція подъ влияніемъ дѣятельности остеобластовъ превращается прямо въ нормальную костную ткань, ибо между новообразовавшеюся и имплантированной костью нигдѣ нельзя найти рѣзкой границы; но это предположеніе и по ихъ мнѣнію, возможно только при томъ условіи, если основное вещество нормальной живой кости составляетъ ткань мертвая.

Докторъ Модлинскій <sup>1)</sup> пригнѣнилъ способъ Senn'a на трехъ больныхъ для замѣщенія дефектовъ большеберцовой кости, но удачный результатъ получилъ только въ одномъ случаѣ. Неуспѣхъ двухъ другихъ его операцій зависѣлъ, повидимому, отъ недостатка мягкихъ тканей для прикрытія имплантированного матеріала.

На ряду съ изслѣдованіями имплантациі въ костные дефекты живой, мертвой и декальцинированной кости, производился и другой рядъ экспериментовъ и клиническихъ наблюденій надъ замѣщеніемъ костныхъ дефектовъ посредствомъ переноса костеобразовательныхъ тканей, а также совершенно чуждыхъ организму веществъ.

Duhamel <sup>2)</sup> первый указалъ на значеніе періоста въ дѣлѣ костнаго новообразованія. Еще въ 1741 году онъ обратилъ вниманіе на переходъ его въ хрящъ, за которымъ слѣдовало окостенѣніе. Въ 1867 году появился капитальный трудъ Ollier <sup>3)</sup>, въ которомъ онъ доказалъ экспериментальнымъ путемъ всю важность періоста, особенно его остеогеннаго слоя, для образованія кости. Вслѣдъ за Ollier появилась масса работъ съ пересадкой над-

<sup>1)</sup> «Медицинское Обозрѣніе». 1892 г. № 7.

<sup>2)</sup> Птиропано по Ollier.

<sup>3)</sup> Ollier. Traité expérimental et clinique de la régénération des os et de la production artificielle du tissu osseux. Paris. 1867.

<sup>1)</sup> «Врачъ». 1892 г. №№ 28 и 29.

костницы. Воһоме <sup>1)</sup> переносилъ клочки періоста въ переднюю камеру глаза и между мышцами кроликовъ и въ обоихъ случаяхъ наблюдалъ развитіе кости. Онъ говоритъ, что трансплантированный періостъ очень скоро начинать выказывать регенеративныя качества, состояща въ пролифераціи фиксированныхъ клѣтокъ остеогенетическаго слоя и въ образованіи среди него въ однихъ случаяхъ хрящевыхъ островковъ, въ другихъ остеобластовъ безъ предшествовавшаго преобразования въ хондробласты.

Между прочими Becker'омъ <sup>2)</sup> была произведена слѣдующая операція съ пересадкой періоста: при удаленіи злокачественнаго новообразованія въ области *tuber frontale dextrum* у человѣка, была удалена и самая кость съ періостомъ, величиной въ пяти-марковую монету; на гранулирующую поверхность, спустя продолжительное время (3 мѣс. 14 дней) трансплантированъ былъ періостъ изъ ампутированного бедра 11-лѣтней дѣвочки, а черезъ 13 дней рана была прикрыта кожнымъ лоскутомъ. Спустя нѣкоторое время сквозь кожу уже прощупывалась отвердѣвшая подкладка.

Затѣмъ Hages <sup>3)</sup> съ успѣхомъ трансплантировалъ періостъ при *spina bifida*. У ребенка 9½ мѣсяцевъ былъ вскрытъ мѣшокъ; на рану мѣшка наложенъ катгутовый шовъ, затѣмъ было перенесено 20 кусковъ періоста, взятаго отъ кролика и наложенъ кожный шовъ. *Prima intentio*. Черезъ 11 недѣль на мѣстѣ трансплантаціи прощупывалась затвердѣніе.

Но эти удачныя случаи примѣненія періоста не соста-

<sup>1)</sup> Bohome. Zur Histogenese der Knochen Regeneration. Virchow's Archiv. Bd. 100.

<sup>2)</sup> Becker. Ueber Transplantation. Dissert., Berlin 1881 г. Цитир. по Пенскому. Дасс. Харьковъ, 1893.

<sup>3)</sup> Hages. Spina bifida. A successful operation after the method of Robson of Leeds Eng. The New York medic. record. June. 16 (цит. по Пенскому).

вляють правила. Трансплантированный, онъ можетъ разсосаться, можетъ сростись съ окружающими тканями, но не развитъ кости, можетъ даже омертвѣть. Поэтому онъ не можетъ считаться надежнымъ матеріаломъ въ практическихъ цѣляхъ костнаго возмѣщенія.

Существуетъ еще цѣлый рядъ изслѣдованій надъ возмѣщеніемъ костныхъ дефектовъ совершенно чуждыми организму тѣлами. Одни изслѣдователи вставляли въ дефектъ неорганическія вещества, напр., олово (Lesser) <sup>4)</sup>, алюминій (Booth и Curtis) <sup>5)</sup>, гипсъ (Barth) <sup>6)</sup>; другіе—органическія вещества—губку (Hamilton) <sup>4)</sup>, пробку (Lesser) <sup>5)</sup>, каучукъ (онъ-же), целлюлоидъ (Fraenkel <sup>5)</sup>, Frey <sup>6)</sup>, а также слоновою костью (David <sup>7)</sup>, Рыдзимовскій <sup>8)</sup>, Охотинъ <sup>9)</sup>.

Но всѣ эти вещества обыкновенно заключаются въ соединительно-тканную капсулу, и если имѣютъ какое нибудь значеніе для закрытія костныхъ дефектовъ, то только на черепѣ, въ смыслѣ предохранителей мозга отъ вѣшнихъ механическихъ инсультовъ. Для трубчатыхъ костей подобная пластинка не можетъ имѣть практическаго значенія, т. к. здѣсь при закрытіи дефекта необходимо заботиться о восстановленіи нормальной прочности кости и только при выполненіи этого послѣдняго условія имплантація будетъ имѣть значеніе для восстановленія полной функціи кости, въ которой имѣется дефектъ. Правда,

<sup>1)</sup> Lesser. Virchow's Archiv. 1884. Bd. 95.

<sup>2)</sup> Centralblatt für Chirurgie, 1893, № 32.

<sup>3)</sup> Berliner klinische Wochenschrift, 1896 г. № 1.

<sup>4)</sup> По Barthly Ziegler's Beiträge zur pathol. Anatomie. 1895.

<sup>5)</sup> Wiener klinische Wochenschrift, 1890, № 25.

<sup>6)</sup> Wiener klinische Wochenschrift. 1894, № 3.

<sup>7)</sup> Archiv für klinische Chirurgie, 1897, Bd. 57.

<sup>8)</sup> О Реплантаціи и трансплантаціи костей. «Кіевскія Унив. Изв.». 1881 г.

<sup>9)</sup> Медич. прибавл. къ «Морскому Сборнику». 1891.



нѣкоторые изъ этихъ веществъ (губка, слоновая кость) способны разсасываться и вызывать края дефекта къ продукціи молодой костной ткани, но самый процессъ при этомъ идетъ крайне медленно и несовершенно.

Въ самое послѣднее время появился трудъ д-ра Зворыкина, <sup>1)</sup> въ которомъ авторъ изслѣдовалъ процессъ закрытія черепныхъ дефектовъ при помощи имплантаціи хряща. Онъ дѣлалъ также параллельные опыты съ известковой пластинкой. По его изслѣдованіямъ оказывается, что трепанационное отверстіе, имѣющее 1 см. въ діаметръ, будучи выполненнымъ известковой пластинкой, возмѣщается всецѣло костью черезъ 1½ года. Такое же точно отверстіе съ вставленнымъ хрящемъ выполняется вновь образованной костной тканью уже черезъ 4 мѣсяца. — Такой прекрасный результатъ, говорящій въ пользу употребленія хряща для закрытія черепныхъ дефектовъ, побудилъ меня поставить нѣсколько опытовъ съ цѣлью изслѣдованія процесса костнаго возмѣщенія дефектовъ и трубчатыхъ костей при помощи имплантированной хрящевой ткани.

### Собственные изслѣдованія.

Опыты, въ числѣ 15, были поставлены на кроликахъ и въ одномъ случаѣ на собакѣ. — Хрящъ имплантировался во всѣхъ случаяхъ въ бедренную кость. Операция производилась слѣдующимъ образомъ. — Внутренняя поверхность бедра оперируемаго животнаго тщательно выбривалась, послѣ чего кожа надъ мѣстомъ операціи вымывалась теплой водой съ мыломъ, а затѣмъ вытиралась стерилизованными ватными шариками, смоченными 70° спиртомъ. Для устраненія возможности загрязненія раны съ волосъ животнаго во время операціи, оно завертывалось въ сырую марлю. — Кожный

<sup>1)</sup> Зворыкинъ. О замѣщеніи трепанационныхъ дефектовъ въ черепѣ известковой пластинкой и хрящемъ. Диссерт. С.-Петербургъ 1899.

разрѣзъ проводился по внутренней поверхности бедра, длиною 3—4 см. Затѣмъ, осторожно проникая между мышцами, я доходилъ до бедренной кости. Всѣ мягкія ткани помощникъ раздвигалъ тупыми крючками и тогда я приступалъ къ разрѣченію періоста по длинѣ кости на протяженіи 1½, 2 см. и осторожно отодвигалъ его въ стороны лезвіемъ брюшистаго скальпеля. Отсепарованные лоскуты періоста захватывались тупыми крючками, которыми до этого раздвигались мягкія ткани. Уже послѣ этого я приступалъ къ производству дефекта кости при помощи маленькаго ручнаго трепана. — Здѣсь кстати замѣтить, что у кроликовъ нельзя производить на бедренной кости дефектовъ, діаметръ которыхъ былъ бы больше поперечника костнаго мозга, ибо когда животное начнетъ пользоваться конечностью, происходитъ переломъ кости на мѣстѣ операціи. Для избѣжанія этого осложненія я употреблялъ трепанъ, имѣющій въ діаметръ 2,5 millim. и просверливалъ кость вплоть до костнаго мозга. Въ нѣкоторыхъ опытахъ, я, не желая ранить трепаномъ костный мозгъ, не просверливалъ костную стѣнку насквозь, но, послѣ того какъ инструментъ достаточно углубится, старался маленькимъ долотцемъ выломить ошпенный трепаномъ кусокъ кости. При соблюденіи послѣдняго условія кровотеченія почти не бывало, и это давало возможность подъ контролемъ глаза правильно вставить нужный кусочекъ хряща. — Хрящъ брался реберный, въ большинствѣ случаевъ отъ живого животнаго (кролика или собаки). Для добыванія хряща употреблялся особый острый пробойникъ, внутренний діаметръ котораго точно соответствовалъ наружному діаметру трепана. Острый рѣжущій край его былъ сточенъ снаружи внутрь для того, чтобы живой хрящъ, который проникалъ въ каналъ инструмента, входилъ въ него совершенно свободно и получалъ наи-

меньшую травму. Вырванный таким образом кусочек хряща точно соответствовал величинѣ костнаго дефекта, произведеннаго трепаномъ. Живой хрящъ брался отъ другого животнаго уже въ то время, когда костный дефектъ былъ совершенно приготовленъ. Конечно, и операція вырыванія хряща дѣлалась при соблюденіи тѣхъ же предосторожностей отъ загрязненія раны, какъ и производство костнаго дефекта и въ обоихъ случаяхъ стерилизованными инструментами. Добытый такимъ образомъ кусокъ хряща быстро переносился въ приготовленную для него полость, отсепарованный періостъ снова надвигался на свое мѣсто, прикрывая и вставленный хрящъ; края періоста сдвигались другъ къ другу до полнаго соприкосновенія и удерживались въ такомъ положеніи однимъ или двумя шелковыми швами. (Шелкъ для періостальнаго шва брался самый тонкій, употребляемый при глазныхъ операціяхъ). Затѣмъ на кожу накладывался непрерывный шовъ и животное оставлялось безъ всякой повязки.

Послѣ такой операціи, животное, какъ только оно оправится отъ хлороформнаго наркоза, сейчасъ же начинаетъ свободно пользоваться оперированною конечностью.

Для имплантациі мертваго хряща, въ томъ случаѣ, когда онъ брался отъ живаго животнаго, я убивалъ его кипяченіемъ въ 0,6% растворѣ поваренной соли въ продолженіе не менѣе  $\frac{1}{4}$  часа и оставлялъ въ этомъ растворѣ до момента имплантациі въ той же колбѣ, въ которой производилось кипяченіе, причемъ колба на это время затыкалась стерилизованной ватной пробкой.—Въ остальномъ имплантациі мертваго хряща производилась совершенно такъ же, какъ и живаго.—Кожные швы снимались на 3-й, 4-й день послѣ операціи.—

Неудачи, въ смыслѣ нагноенія, получились въ двухъ случаяхъ при имплантациі живаго хряща и опыты эти

были повторены. Во всѣхъ остальныхъ случаяхъ получилось заживленіе первымъ натяженіемъ безъ всякихъ осложнений. Животныя убивались уколомъ въ продолговатый мозгъ по прошествіи 3, 4, 6, 10 недѣль послѣ операціи.

Бедренная кость, послѣ осторожнаго удаленія мышцъ, дабы не повредить періоста, дѣлалась въ своихъ сочлененіяхъ и мѣсто операціи изслѣдовалось макроскопически. Для микроскопическаго изслѣдованія изъ бедренной кости выпиливался кусокъ, около  $1\frac{1}{2}$  сантим. длины, заключающей въ себѣ имплантированный хрящъ. Этотъ кусокъ переносился въ концентрированный растворъ сулемы въ 0,6% растворѣ поваренной соли <sup>1)</sup> на одинъ сутки, послѣ этого промывался въ продолженіе одного или двухъ дней въ текучей водѣ и переносился въ спиртъ возрастающей крѣпости (30%—50%—70%). Для извлеченія остатковъ сулемы, обработанный такимъ образомъ кусокъ кости помѣщался въ слабый спиртовой растворъ іода, причемъ этотъ растворъ мѣнялся ежедневно до прекращенія обезцвѣчиванія іодной окраски. Послѣ промывки спиртомъ, этотъ кусокъ кости подвергался декальцинаціи въ жидкости Эбнера съ 2,5% содержаніемъ соляной кислоты, затѣмъ снова промывался въ струѣ воды и снова обрабатывался спиртомъ возрастающей крѣпости до абсолютнаго.

Микроскопическіе срѣзы въ большинствѣ случаевъ дѣлались по длинѣ кости; только въ нѣкоторыхъ опытахъ, гдѣ хрящъ былъ сдвинутъ въ полость костнаго мозга, срѣзы дѣлались поперечные. При дальнѣйшей обработкѣ примѣнялась двойная окраска гематоксилиномъ и нейтральнымъ карминомъ, или гематоксилиномъ и эозинномъ, или, наконецъ, по Van-Gieson'y.

<sup>1)</sup> Кальденъ. Микроскопическая техника.



**Опыт I.**—Кролик сѣрый, самецъ. Вѣсъ до операци 1440 гр., въ концѣ опыта 1460.—Вставленъ хрящъ жи- вой, кроличій. Продолжительность опыта 20 дней.—

Макроскопически на мѣстѣ трепанационнаго дефекта замѣчается небольшое углубленіе, окруженное на поверх- ности кости валикомъ, болѣе широкимъ по направленію длинника бедра.

При микроскопическомъ изслѣдованіи (сѣрѣзъ окраши- вались гематоксилиномъ и нейтральнымъ карминомъ) прежде всего бросается въ глаза смѣшеніе имплантиро- ваннаго хряща въ полость костнаго мозга. Упомянутый при макроскопическомъ изслѣдованіи валикъ, окружающій дефектъ, оказывается состоящимъ изъ вновь образовав- шейся костной массы, грубо спонгиознаго строенія, которая съ поверхности кости переходитъ въ полость дефекта, суживая собою трепанационное отверстіе на столько, что диаметр послѣдняго оказывается значительно меньше диаметра имплантированнаго хряща. Эти костныя ново- образованія на своей поверхности покрыты всюду однимъ или нѣсколькими слоями тѣсно расположенныхъ остео- бластовъ. Полость дефекта выполнена грануляціонною тканью, которая, продолжаясь въ полость костнаго мозга, окружаетъ равномерно имплантированный хрящъ.—Клѣтки грануляціонной ткани на границѣ съ поверхностью хряща принимаютъ веретенообразную форму и какъ-бы вѣдря- ются въ основную субстанцію хряща и разволакиваютъ эту послѣднюю. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ препарата это разволакиваніе ясно выражено и тогда подъ микроскопомъ получается довольно красивая картина, гдѣ среди розо- выхъ хрящевыхъ волоконъ видны воспринявшія синюю окраску гематоксилина упомянутыя веретенообразныя клѣтки. Мѣстами среди грануляціонной ткани видны ро- зоватая гнѣзда остеоидной, расположенныя по большей

части въ полости дефекта, по близости отъ вновь—обра- зованной костной ткани.

Основная субстанція имплантированнаго хряща окра- силась карминомъ въ очень нѣжный розоватый цвѣтъ болѣе интенсивный на периферіи. Окраска гематоксили- номъ коснулась только центральныхъ частей хряща; только здѣсь мы видимъ окрашенные ядра хрящевыхъ клѣтокъ, и чѣмъ ближе къ периферіи хряща, тѣмъ окрашенныхъ клѣтокъ становится все менѣе и менѣе и наконецъ въ самомъ периферическомъ поясѣ не видно ни одной клѣтки, воспринявшей ядерную окраску. Въ то-же время замѣ- чается равномерное уменьшеніе величины хрящевыхъ по- лостей по направленію отъ центра къ периферіи, расто- яніе между полостями кажется больше, и самый наруж- ный поясъ хряща представляетъ почти гомогенное стро- еніе. Эта то гомогенная масса и является снаружи какъ-бы проросшей соединительно-тканными клѣтками, мѣстами раздробившими основное вещество хряща на отдѣльныя волокна.

Проростающія въ хрящъ клѣтки соединительной ткани иногда совершенно отдѣляютъ кусочки хряща и мы тогда ихъ наблюдаемъ въ видѣ отдѣльныхъ островковъ. Ха- рактерно въ нихъ то, что ихъ очень уменьшенныя, смор- щенныя хрящевыя полости очень часто содержатъ въ себѣ заполшія туда клѣтки грануляціонной ткани, рѣзко окрашенные гематоксилиномъ. На первый взглядъ такой хрящевой островокъ мало чѣмъ отличается по виду отъ живой кости, особенно при изслѣдованіи препарата съ небольшимъ увеличеніемъ. Хрящевой островокъ, окрашен- ный карминомъ, почти не отличается по цвѣту отъ кости, а значительно атрофированныя, уменьшенныя, хрящевыя полости съ содержащимися въ нихъ соединительно-ткан- ными клѣтками очень легко принять за костныя тѣльца.

**Опыт II.** Собака-понтеръ, рыжая сука. Въ трепанационное отверстіе бедренной кости діаметромъ 0,5 см. имплантированъ такой же величины хрящъ, взятый отъ незадолго передъ тѣмъ убитого телянка.

Хрящъ вываривался въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли въ теченіе 15 минутъ. Продолжительность опыта 20 дней.

Мѣсто операціи представляется въ видѣ бѣловатаго круглаго пятна на поверхности кости: это—просвѣчивающій черезъ надкостницу имплантированный хрящъ. Онъ оказывается плотно соединеннымъ, сросшимся съ костью—ни выдвинуть его дальше въ полость костного мозга, ни вынуть изъ трепанационнаго отверстія не удастся. При разсмотрѣніи срѣзовъ даже невооруженнымъ глазомъ имплантированный хрящъ рѣзко отличается по своей фиолетовой окраскѣ отъ кости, окрашенной карминомъ въ красивый розовый цвѣтъ. Подъ микроскопомъ мы видимъ, что хрящъ отдѣленъ отъ подлежащей кости тонкимъ слоемъ грануляціонной ткани, исходящей изъ періоста и проникающей до костного мозга. Среди нея попадаются остатки остеонидной ткани и мертвые осколки кости, оставшіеся въ полости дефекта при производствѣ трепанаци. Кроме того по краю хряща и по краю костного дефекта имѣются небольшія отложенія вновь образованной костной ткани.

Послѣднія рѣзко отличаются отъ мертвыхъ осколковъ, въ которыхъ костныя тѣльца не восприняли окраску гематоксилиномъ и мертвые осколки окружены поясомъ веретенообразныхъ соединительно-тканыхъ клѣтокъ. Мѣстами какъ-бы видѣряющихся въ вещество мертвой кости. Въ живыхъ новообразованіяхъ костной ткани костныя тѣльца очень рѣзко выступаютъ, а край кости окаймленъ слоемъ остеобластовъ, одѣвающихъ его въ видѣ эпи-

телия. Край хряща представляется неровнымъ, извѣденнымъ; мѣстами въ его массу врываются тяжи соединительной ткани. Клѣтки послѣдней прокладываютъ себѣ путь по хрящевымъ полостямъ, какъ-бы разрывая или уничтожая раздѣляющее ихъ основное вещество хряща. Со стороны костного мозга хрящъ почти сплошь покрытъ новообразованной костной тканью, плотно къ нему прилегающей и какъ-бы отлившейся въ его открытыя периферическія полости, какъ въ форму, такъ что мѣстами получается картина, дающая впечатлѣніе, будто мертвый хрящъ превратился въ кость. Мѣстами эти костныя наслоенія отдѣлены отъ хряща соединительно-ткаными веретенообразными клѣтками, пробивающимися въ вещество хряща по его полостямъ. Эти костныя наслоенія на хрящѣ составляютъ непосредственное продолженіе костного утолщенія, которое получилось на материнской кости вокругъ трепанационнаго отверстія на внутренней поверхности стѣнки старой кости, причемъ границы между вновь образовавшеюся и старою костью уловить нельзя. Что касается имплантированного хряща то, сравнивая препараты предыдущаго опыта и описываемаго, замѣчаемъ большую разницу. Прежде всего бросается въ глаза разница въ окраскѣ основнаго вещества. Тамъ основное вещество окрасилось равномерно карминомъ въ розовый цвѣтъ, въ данномъ случаѣ окраска карминомъ замѣтна только на периферіи въ видѣ узкой, мѣстами прерывающейся розовой полоски, большая же часть окрашена въ слабофиолетовый цвѣтъ и въ ней очень рѣзко выступаютъ хрящевыя полости съ содержащимися въ нихъ и довольно сильно окрасившимися гематоксилиномъ клѣтками, причемъ ни въ одной изъ нихъ не замѣтно окрашеннаго ядра. Клѣтки не выполняютъ собою здѣсь хрящевыхъ полостей, а, идя отъ центра хряща къ его пе-



рифери, представляются болѣе и болѣе сморщенными и въ нѣкоторыхъ периферическихъ полостяхъ являются въ видѣ небольшого, неправильной формы, комочка. Во многихъ полостяхъ, находящихся уже въ поясѣ, воспринимаемъ рѣзкую окраску карминомъ, хрящевыхъ клѣтокъ и совсемъ не видно, хрящевыя полости представляютъ пустыми, а въ нѣкоторыхъ изъ нихъ мѣсто хрящевыхъ клѣтокъ заняли, принявшія болѣе или менѣе ясно веретенообразную форму, клѣтки грануляціонной ткани.

Періостъ надъ мѣстомъ операціи сохранилъ волокнистое строеніе и не представляетъ никакихъ особенныхъ измѣненій, кромѣ инфильтраціи круглоклѣточными элементами вокругъ остатковъ шелкового шва, которымъ онъ былъ соединенъ, а также вокругъ попадающихся подъ нимъ мелкихъ, не удаленныхъ изъ раны при производствѣ дефекта, костныхъ осколковъ.

**Опытъ III.** Кроликъ сѣрый, самецъ. Въсѣ до операціи 1880 гр., въ концѣ опыта 1860 гр.

Въ трепанационный дефектъ вставленъ хрящъ телячій, вываренный въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли. Продолжительность опыта 21-день.

Имплантированный хрящъ просвѣчиваетъ сквозь періостъ въ видѣ бѣлаго круга на фонѣ болѣе желтоватой кости. Связь между хрящемъ и костью вполнѣ прочная, при надавливаніи на хрящъ, онъ не мѣняетъ своего положенія.

При микроскопическомъ изслѣдованіи замѣчается, что въ промежутокъ между хрящемъ и костью проникаетъ исходящая изъ періоста грануляціонная ткань и, какъ и въ предыдущихъ опытахъ, окружаетъ его со всѣхъ сторонъ.

По краю костнаго дефекта и по краю хряща находятсѣ отложенія вновь образованной костной ткани—въ видѣ сплошной массы по краю старой кости и въ видѣ отдѣль-

ныхъ островковъ по краю хряща; такимъ образомъ грануляціонная ткань не прилегаетъ непосредственно ни къ хрящу, ни къ старой кости, но располагается между названными отложениями.

Клѣтки грануляціонной ткани, прилегающія къ краю хряща и къ костнымъ отложениямъ на его поверхности, рѣзко измѣняютъ свою форму: онѣ удлиняются и принимаютъ видъ веретена. Какъ и въ предыдущемъ опытѣ эти веретенообразныя клѣтки проникаютъ въ хрящевыя полости, разбивая, или какъ-бы прорывая основное вещество хряща. На рисункѣ I, d видно, какъ цѣлый тяжъ, состоящій изъ веретенообразныхъ клѣтокъ, проникаетъ въ хрящъ и заходитъ между нимъ и островкомъ новообразованной кости, отслаивая послѣдній отъ хряща.

На другихъ мѣстахъ этого-же препарата имѣются костные островки, уже совершенно отдѣленные отъ хряща проросшей соединительною тканью. Такой отдѣленный островокъ со стороны хряща имѣетъ точную форму слѣпка съ хрящевой поверхности, и картина указываетъ ясно, что этотъ островокъ раньше непосредственно прилегалъ къ хрящу и уже впоследствии отодвинулся отъ мѣста своего происхожденія вросшими клѣтками соединительной ткани. Болѣе старые островки, т. е. отодвинутые отъ хряща на большее разстояніе, теряютъ на своей поверхности видѣ слѣпка съ открытыхъ хрящевыхъ полостей и со всѣхъ сторонъ окружаются слоємъ остеобластовъ.

Нѣкоторыя хрящевыя полости на периферіи такъ-же, какъ и въ препаратахъ предыдущаго опыта, пусты; въ нѣкоторыхъ и здѣсь проникли клѣтки грануляціонной ткани.

Въ участкѣ d изображенномъ на рисункѣ I-мъ, замѣтны между вросшими клѣтками соединительной ткани остатки основнаго вещества хряща съ неясно выраженными полостями.

Какъ особенное отличие отъ препаратовъ съ имплантированнымъ живымъ хрящемъ, бросается въ глаза тотъ фактъ, что хрящевыя полости здѣсь не уменьшаются рѣзко въ своемъ объемѣ и не мѣняютъ своей слегка овальной формы; величина ихъ, какъ въ центральныхъ частяхъ хряща, такъ и на периферіи, остается почти одинаковою.

**Опытъ IV.** Кроликъ бѣлый, самецъ. Въсь до операціи 1810 гр., въ концѣ опыта 1780 гр. Дефектъ замѣщенъ хрящемъ, взятымъ отъ живой собаки.

Хрящъ сейчасъ-же былъ опущенъ въ кипящій физиологическій растворъ поваренной соли на  $\frac{1}{4}$  часа. Продолжительность опыта 30 дней.

Имплантированный хрящъ нѣсколько уменьшенъ въ объемѣ, уменьшился также и дефектъ вслѣдствіе разрастанія молодой костной ткани по краямъ. Отношеніе красящихся веществъ къ тканямъ въ препаратахъ этого опыта такое же, какъ и въ опытѣ № 2-й.

Основное вещество хряща въ центральныхъ частяхъ слабо окрашено въ фиолетовый цвѣтъ, постепенно переходящій въ интенсивно-розовый на периферіи. Хрящевыя капсулы восприняли интенсивную окраску гематоксилиномъ и въ центральныхъ частяхъ совершенно выполнены заключенными въ нихъ клѣтками съ сильно зернистой протоплазмой. Ядра почти не окрасились и хорошо различимы только въ очень немногихъ клѣткахъ. По мѣрѣ приближенія къ поясу розовой окраски карминомъ, хрящевыя клѣтки замѣтно сморщиваются, въ то-же время окраска капсулъ становится менѣ интенсивной, контуры хрящевыхъ полостей становятся менѣ ясны, расплывчаты. Здѣсь попадаютъ пространства, въ которыхъ хрящевыя полости какъ-бы слились между собою, образуя въ основномъ веществѣ хряща одну общую полость съ неровными, какъ-бы изъденными краями, наполненную

клѣтками грануляціонной ткани. Мѣстами молодая соединительная ткань очень далеко вростаетъ въ хрящъ въ видѣ отдѣльныхъ цуговъ, въ которыхъ иногда встрѣчаются островки остеоидной ткани.

Послѣдняя представляется состоящей какъ бы изъ однородной плотной, интенсивно красящейся карминомъ массы съ заложенными среди нея зубчатыми клѣтками.

Такіе же островки остеоидной ткани попадаютъ и среди отдѣлившей костныя наслоенія на хрящѣ молодой соединительной ткани. Новые костныя наслоенія по краю дефекта начинаются отъ періоста сначала тонкимъ слоемъ, который по направленію къ костному мозгу постепенно утолщается и какъ-бы заворачиваетъ на внутреннюю, костно-мозговую поверхность стѣнки старой кости, на которой снова очень быстро истончается и исчезаетъ. Такимъ образомъ костныя наслоенія происходятъ не только въ полости дефекта, но и по костно-мозговому его краю, увеличивая тѣмъ самую толщину стѣнки материнской кости на столько, что она по краю дефекта равняется-толщинѣ имплантированного хряща, который въ этомъ опытѣ вырѣзанъ нѣсколько толще нормальной костной стѣнки.

**Опытъ V.** Кроликъ сѣрый, самецъ. Въсь до операціи 1800 гр., въ концѣ опыта 1760 гр. Вставленъ хрящъ, взятый отъ живаго кролика и убитый кипяченіемъ въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли. Продолжительность опыта 30 дней.

Микроскопическая картина препаратовъ этого опыта мало чѣмъ отличается отъ только что описаннаго. Только сравнивая тѣ и другіе, можно замѣтить нѣсколько иное расположеніе костныхъ наслоеній на хрящѣ; на старой же кости, по ея краю, костныя наслоенія и по формѣ и по величинѣ представляются совершенно такими-же,



как и в предыдущем опытѣ, кромѣ развѣ того, что со стороны костнаго мозга они не такъ объемисты, но всетаки и здѣсь они увеличиваютъ толщину костнаго края дефекта на столько, что толщина кости и хряща становятся равными. Повидимому величина костныхъ наслоений на костно-мозговой поверхности старой кости стоитъ въ зависимости отъ толщины имплантированнаго хряща. Въ предыдущемъ опытѣ имплантированный хрящъ толще и костныхъ наслоений имѣется больше, здѣсь хрящевая пластинка тоньше и наслоений меньше, но въ обоихъ случаяхъ они развились на столько, что сравнивали разницу въ толщинѣ хряща и воспринимающей костной стѣнки. Еще одно изъ отличій микроскопическихъ препаратовъ этого опыта отъ предыдущаго состоитъ въ томъ, что здѣсь въ нѣсколькихъ мѣстахъ мы находимъ соединенія между отложениями на хрящѣ и на кости, представляющія въ видѣ костныхъ балокъ, проходящихъ чрезъ грануляціонную ткань, проросшую въ щель между хрящемъ и костной стѣнкой дефекта.

Край хряща, какъ и въ предыдущемъ опытѣ, представляется неровнымъ, какъ-бы извѣденнымъ, онъ по виду напоминаетъ очень извилистый берегъ моря на географической картѣ. Извилины образуются вслѣдствіе раскрытія расположенныхъ недалеко отъ края хрящевыхъ полостей, въ которыя вѣдрились принявшія веретенообразную форму кѣтки грануляціонной ткани. Мѣстами такіа извилины заключаютъ въ себѣ вновь образованную костную ткань, которая со стороны, обращенной къ хрящу, часто не имѣетъ рѣзкой границы, вслѣдствіе чего получается впечатлѣніе, будто мертвый хрящъ превращается въ молодую живую кость, свободный же, обращенный въ сторону грануляціонной ткани край молодой кости, органиченъ рѣзкой линіей, образуемой непрерывнымъ слоемъ остеобластовъ.

Дожное впечатлѣніе прямого перехода хряща въ кость, какъ-бы его окостѣненія, усугубляется еще тѣмъ, что въ нѣкоторыхъ костныхъ островкахъ, отдѣлившись отъ хряща прорастаніемъ соединительной ткани, попадаютъ пространства величинной и формой похожіа на хрящевыя полости и слегка отличающіяся по интенсивности отъ общаго фона окраски такого костнаго островка. Происхожденіе такихъ мѣстъ объясняется тѣмъ, что молодая кость, образуемая по краю хряща, какъ уже упоминалось, представляетъ точный слѣпокъ съ открытыхъ хрящевыхъ полостей. Когда такой костной островокъ отдѣлится отъ хряща соединительною тканью и окажется со всѣхъ сторонъ окруженнымъ ею, на поверхности, бывшей прежде въ соприкосновеніи съ хрящемъ, въ свою очередь начинается образовываться костная ткань и слѣпокъ хрящевой полости окажется внутри костнаго островка и симулируетъ картину превращенія мертвой хрящевой субстанции въ живую кость.

Опытъ VI. Кроликъ бѣлый, самецъ. Всѣ до операціи 1460, въ концѣ опыта 1470 гр. Въ костный дефектъ вставленъ хрящъ живой, взятый отъ другого кролика.

Продолжительность опыта 30 дней.

Мѣсто операціи нѣсколько отличается по цвѣту отъ окружающей нетронутой костной ткани, оно слегка вдавлено. При ощупываніи зондомъ дефектъ оказывается выполненнымъ мягкой тканью, уступающей давленію зонда. Препаровальная игла свободно проникаетъ въ эту ткань.

На срѣзахъ прежде всего бросается въ глаза рѣзкое смѣщеніе хряща внутрь кости, въ массу костнаго мозга. Дефектъ нѣсколько уменьшенъ въ объемѣ. При микроскопическомъ изслѣдованіи оказывается, что уменьшеніе дефекта произошло вслѣдствіе отложенія молодой костной ткани по его краямъ. Полость дефекта наполовину выпол-

нена грануляционной тканью, исходящей из перióста, наполовину-костно-мозговой. Къ самому перióсту прилежитъ отдѣленный небольшой островокъ имплантированного хряща (рис. 2-й, d), соприкасающийся одной своей стороной съ новообразованной костью, покрывающей край дефекта. Въ расположении новыхъ костныхъ наслоений здѣсь наблюдается нѣкоторая особенность по сравнению съ предыдущими опытами, главнымъ образомъ съ мертвымъ хрящемъ. При имплантации мертвого хряща мы видѣли наибольшія отложения на внутреннемъ краѣ трепанированной кости, здѣсь-же, наоборотъ, мы имѣемъ новые отложения костнаго вещества главнымъ образомъ на наружной, перióстальной поверхности, съ которой они не только переходятъ на поверхность, составляющую стѣнку дефекта, но и идутъ по внутренней поверхности надкостницы въ видѣ узкой полоски (рис. 2-й а), отчасти прикрывая собою наружное отверстие полости дефекта.

Перióст надъ мѣстомъ операціи утолщенъ и замѣтно инфильтрированъ круглыми, овальными и веретенообразными клѣточными элементами, особенно на внутренней своей поверхности. Сосуды его расширены и переполнены кровью.

Импантированный хрящъ представляется на срѣзахъ въ видѣ круга, расположеннаго среди костно-мозговой ткани. Онъ уменьшенъ по крайней мѣрѣ на  $\frac{1}{3}$  своей первоначальной величины. Основное вещество хряща въ центральныхъ частяхъ слабо окрашено нейтральнымъ карминомъ, периферической же его поясъ воспринималъ эту окраску очень рѣзко.

Хрящевыя клѣтки сильно сморщены, онѣ потеряли свою характерную форму и имѣютъ видѣ разнообразныхъ комочковъ, которые, по мѣрѣ приближенія къ периферіи, становятся все меньше и меньше.

Въ клѣткахъ ядеръ нигдѣ не обнаруживается; въ наи-

болѣе сохранившихся изъ нихъ среди зернистой протоплазмы попадаются довольно большія вакуолы. Хрящевыя полости не рѣзко ограничены, контуры ихъ расплывчаты. Въ наружномъ, сильно окрашенномъ карминомъ, поясѣ форма хрящевыхъ полостей изъ овальной переходитъ въ болѣе удлиненную, полости уменьшаются въ объемѣ и принимаютъ видѣ щелей, причемъ расстояние между ними увеличивается, хрящъ принимаетъ болѣе однородное строеніе и въ самыхъ периферическихъ частяхъ почти гомогенная его масса распадается на отдѣльныя волокна, между которыми заключаются клѣтки грануляционной ткани. Такое распаденіе хряща на отдѣльныя волокна особенно рѣзко выражено на сторонѣ обращенной къ дефекту; отъ хряща въ полость послѣдняго тянется довольно длинный пучекъ такихъ разведенныхъ волоконъ и теряется среди грануляционной ткани, проросшей изъ перióста.

Костныхъ отложений на хрящѣ нигдѣ не имѣется.

**Опытъ VII.** Кроликъ бѣлый, самка. Въсѣ до операціи 1520 гр., въ концѣ опыта 1490 гр. Вставленъ хрящъ, взятый отъ другого кролика и предварительно убитый кипяченіемъ въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли. Кроликъ жилъ послѣ операціи шесть недѣль.

На продольныхъ срѣзахъ даже микроскопически замѣтно значительное уменьшеніе вставленнаго хряща и полости дефекта. При микроскопическомъ изслѣдованіи замѣчается, что уменьшеніе полости произошло вслѣдствіе образованія новыхъ костныхъ отложенийъ какъ по краю трепанационнаго отверстия, такъ и по краю хряща.

Наслоенія эти раздѣлены узкой полоской молодой соединительной ткани, проросшей изъ перióста. (рис. 3, в). Вблизи костнаго мозга наслоенія на старой кости и на хрящѣ соединены широкой костной перемычкой, вслѣдствіе чего грануляционная ткань не достигаетъ костной трубки. На



материнской кости, какъ на періостальной ея поверхности, такъ и на внутренней, обращенной къ костному мозгу, имѣются полоски новыхъ костныхъ отложений. Отложения съ напряженной поверхности старой кости заворачиваются по краю трепанационнаго отверстия въ пространство между старой костью и имплантированнымъ хрящемъ и, какъ сказано, вблизи костно-мозгового края соединяются широкой перемычкой съ отложениями вновь образованной кости на поверхности хряща. Молодая кость, образовавшаяся на внутренней поверхности стѣнки старой кости переходитъ съ нея на упомянутую перемычку, а затѣмъ и на поверхность хряща, обращенную въ полость костнаго мозга; здѣсь эта пластинка скоро прерывается и продолжается по поверхности хряща въ видѣ отдѣльныхъ костныхъ островковъ, тѣсно къ ней прилегающихъ. Между костными островками замѣтны участки остеонидной ткани, которую иногда соединяются два сосѣднихъ островка.

Основное вещество хряща окрашено нейтральнымъ карминомъ въ блѣдно-розовый цвѣтъ, который на периферіи становится насыщенно-краснымъ.

Въ центральныхъ частяхъ хрящевыя капсулы хорошо замѣтны, хрящевыя клѣтки сморщены, ядеръ въ нихъ не видно. Хрящевыя полости наполовину пусты. Ближе къ периферіи контуры хрящевыхъ полостей расплывчаты, хрящевыя капсулы окрашены хуже; многія полости вмѣсто хрящевыхъ клѣтокъ содержатъ заполнія въ нихъ клѣтки грануляціонной ткани.

Среди массы хряща имѣется участокъ, гдѣ хрящевая ткань отсутствуетъ и на ея мѣстѣ мы видимъ элементы грануляціонной ткани, переходящей въ остеонидную. Этотъ участокъ представляется въ видѣ круга и ограниченъ зигзагообразной линіей раскрытыхъ хрящевыхъ полостей и есть ни что иное, какъ перерѣзанный поперекъ пучекъ

грануляціонной ткани, проросшей въ хрящъ со стороны, расположенной подъ прямымъ угломъ къ плоскости сръза.

Край хряща, покрытый сплошными костными образованиями, представляетъ тоже сильно извилистую линію. Мѣстами эта линія становится неясной, рѣзкая граница между хрящемъ и костью исчезаетъ и получается, какъ и въ раншеописанныхъ опытахъ, картина какъ-бы окостенѣнія хряща. Здѣсь также среди молодой костной ткани попадаются островки какъ-бы окостенѣвшихъ хрящевыхъ полостей, происхождение которыхъ находить себѣ такое же объясненіе, какъ объ этомъ было сказано при описаніи опыта № 5-й.

Періостъ надъ хрящемъ немного утолщенъ и инфильтрованъ круглыми, овальными и веретенообразными клѣточными элементами. Хрящевой край, прилежащій къ періосту, также представляется какъ-бы изъѣденнымъ вслѣдствіе раскрытія хрящевыхъ полостей, въ которыя проникли веретенообразныя клѣтки, исходящія изъ ткани надкостницы.

**Опытъ VIII.** Кроликъ сѣрый, самецъ. Въсѣ до операціи 1500 гр., въ концѣ опыта 1540 гр. Вставленъ хрящъ живой, взятый отъ другого кролика.

Продолжительность опыта шесть недѣль.

Мѣсто операціи на свѣжевырѣзанной кости представляется въ видѣ шероховатаго круга. Препаровальная игла всюду встрѣчаетъ кость и не проникаетъ въ полость дефекта.

При разсматриваніи сръзовъ съ небольшимъ увеличеніемъ замѣчается рѣзкое увеличеніе толщины костной стѣнки въ окружности трепанационнаго отверстия. Последнее выполнено имплантированнымъ хрящемъ, въ которомъ мы видимъ двѣ части, очень рѣзко отличающіяся другъ отъ друга по окраскѣ. Часть, прилежащая къ періосту, вос-

приняла очень сильно окраску гематоксилиномъ и въ тѣхъ сръзахъ, которые окрашивались этой краской обыкновенное время (3—5 минутъ), перекрашивается на столько, что вся представляется темно-синей, почти черной и строение хряща узнать невозможно, другая же часть хряща, обращенная къ костному мозгу, почти совсѣмъ не восприняла окраски гематоксилиномъ и красится только фоновыми красками — нейтральнымъ карминомъ или эозинномъ. При погруженіи сръзовъ въ гематоксилинъ на полъ-минуты, минуту, ближайшая къ періосту часть ихъ, хотя и окрашивается очень интенсивно, но при этомъ всетаки строение хряща можно распознать.

Основное вещество хряща оказывается сильно красящимся ядерной краской; въ нѣкоторыхъ его частяхъ можно различить остатки хрящевыхъ полостей съ содержащимися въ нихъ клѣтками, причемъ послѣдніа окраску восприняли слабѣе, нежели промежуточное вещество. Въ общемъ этотъ участокъ имплантированного хряща представляетъ рѣзко окрашенную почти безформенную массу, въ которую прорастаетъ довольно большое количество молодой соединительной ткани, не соприкасающейся нигдѣ непосредственно съ хрящемъ, а отдѣленной отъ послѣдняго какъ бы капсулой изъ вновь образованной кости, отложившейся внутри образовавшихся большихъ полостей этой части хряща. Во многихъ мѣстахъ отдѣльныя костныя отложения сливаются между собою, и раздѣляющее ихъ вещество хряща исчезаетъ. Такимъ образомъ, идя отъ періоста, мы встрѣчаемъ костныя кольца и дуги, съ содержащейся въ центрѣ ихъ грануляціонной тканью, которая, въ болѣе отдаленныхъ отъ періоста частяхъ, раздѣляются интенсивно синей массой хряща.

Другая, ближайшая къ костному мозгу, часть, какъ было сказано, красится нейтральнымъ карминомъ, а ядер-

ная окраска совершенно ея не коснулась. Хрящевыя клѣтки безъ окрашеннаго ядра неясно различимы; въ ихъ протоплазмѣ замѣтны большія вакуолы. По мѣрѣ приближенія къ периферіи, хрящевыя полости, такъ-же какъ и въ описанныхъ раннихъ опытахъ, уменьшаются и принимаютъ видъ щелей, а основное вещество хряща распадается на отдѣльныя волокна.

Въ одномъ мѣстѣ имѣется довольно большой участокъ хряща, гдѣ его полости оказываются наполненными круглыми и овальными клѣтками, проросшими изъ окружающей хрящъ грануляціонной ткани и занявшими мѣсто сильно сморщившихся хрящевыхъ клѣтокъ.

Что касается старой кости, то на ней мы видимъ новыя костныя отложения, какъ на ея наружной, періостальной поверхности, такъ и на внутренней костно-мозговой; эти отложения значительно увеличили толщину костной стѣнки. Кромѣ того, довольно большія отложения по краю трепанационнаго отверстія уменьшили его полость почти на половину.

**Опытъ IX.** Кроликъ сѣрый, самка. Въсѣ до операціи 1820 гр., въ концѣ опыта 1840 гр. Вставленъ хрящъ, взятый отъ живой собаки и убитый кипяченіемъ въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли.

Продолжительность опыта 1½ мѣсяца.

Дефектъ съ поверхности кости почти всецѣло выполненъ имплантированнымъ хрящемъ и только немного уменьшенъ костными отложениями по краю материнской кости.

На продольныхъ сръзахъ замѣтно рѣзкое уменьшение толщины вставленнаго хряща.

Онъ со всѣхъ сторонъ окруженъ молодой соединительной тканью, клѣтки которой проросли въ раскрытыя хрящевыя полости, мѣстами же соединительная ткань въ видѣ отдѣльныхъ цуговъ видѣрилась довольно далеко въ



субстанцію хряща. Проростаніе хряща соединительной тканью и разрушеніе его вещества особенно сильно выражено со стороны его внутренней поверхности, т. е. обращенной къ костному мозгу. Съ этой стороны хрящъ отдѣленъ отъ костно-мозговой ткани довольно широкой пластинкой новообразованной кости, которая съ поверхности хряща отчасти переходитъ на внутреннюю поверхность стѣнки старой кости и нѣсколько увеличиваетъ ея толщину, главнымъ же образомъ, заворачиваетъ въ полость дефекта и располагается по его краю и доходитъ такимъ образомъ до наружной поверхности старой кости, на которой очень быстро истончается и исчезаетъ.

Особенность препаратовъ этого опыта состоитъ въ томъ, что здѣсь восполненіе дефекта вновь образованной костной тканью не происходитъ, какъ это мы видѣли до сихъ поръ, въ пространствѣ между хрящемъ и старой костью (если такое здѣсь и наблюдается, то въ очень незначительной степени), но главная масса отложеній молодой кости и уничтоженіе хряща является на его внутренней поверхности, со стороны костнаго мозга. Хрящъ, вырѣзанный въ формѣ цилиндра, высота котораго приблизительно равнялась диаметру его окружности, теперь на срубъ представляетъ въ формѣ узкой пластинки, прилегающей къ періосту.

Последній не измѣненъ, тѣсно прилежитъ къ имплантированному хрящу, въ раскрытыя полости котораго проникаютъ отдѣльныя волокна и клѣтки.

Измѣненія въ субстанціи хряща совершенно такія же, какія мы видѣли въ раньше описанныхъ опытахъ съ имплантацией мертваго хряща, т. е. сморщиваніе хрящевыхъ клѣтокъ, проростаніе окружающей грануляціонной ткани въ его полости и такъ далѣе.

**Опытъ X.** Кроликъ сѣрый, самецъ. Въсѣ до операциіи 1630 гр., въ концѣ опыта 1640 гр. Вставленъ хрящъ живой, собачій. Продолжительность опыта 1½ мѣсяца.

Дефектъ почти весь выполненъ вновь образованной костью и исходившей главнымъ образомъ со стороны періоста. Имплантированный хрящъ изъ полости дефекта сдвинутъ въ полость костнаго мозга и значительно уменьшенъ въ своемъ объемѣ. Въ центрѣ дефекта между костными образованиями остается небольшое пространство, которое въ ближайшихъ къ новой кости частяхъ содержитъ грануляціонную ткань, постепенно переходящую въ волокнистую, и въ самомъ центрѣ выполненное жировой тканью, проходящей отъ періоста вплоть до сдвинутаго внутрь кости хряща.

Къ имплантированному хрящу отъ новыхъ костныхъ образований, выполняющихъ дефектъ, тянутся костныя балки и тѣсно соприкасаются, какъ бы переходятъ, въ хрящъ безъ рѣзкой границы и производятъ впечатлѣніе прямого перехода хряща въ кость. Отъ одной изъ такихъ балокъ по краю хряща тянется длинная, узенькая костная полоска, усаженная на сторонѣ, обращенной къ костному мозгу, непрерывнымъ слоемъ остеобластовъ, а другая ея поверхность, обращенная къ хрящу, выполняетъ всѣ неровности и извилины послѣдняго, происшедшія вслѣдствіе раскрытія его полостей и представляетъ точный слѣпокъ съ хрящевой поверхности.

Въ томъ мѣстѣ, гдѣ къ хрящу прилегаютъ эта костная пластинка, величина его полостей не измѣнена въ сравненіи съ центральными частями. Тамъ и тутъ хрящевыя капсулы одинаково восприняли гематоксилиновую окраску и основное вещество одинаково окрашено въ блѣдно-фіолетовый цвѣтъ. Тамъ, гдѣ на поверхности хряща нѣтъ костныхъ отложеній, край его уже представляетъ другую картину. Ос-

новное вещество восприняло довольно интенсивную окраску карминомъ, хрящевыя полости уменьшены и вытянуты, и на самой периферіи приняли видъ щелей, такъ что почти не различимы, разстояніе между ними увеличено, словомъ, хрящъ по краю принимаетъ гомогенное строеніе, а мѣстами, подъ конецъ, распадается на отдѣльныя волокна.

Что касается клѣтокъ центральныхъ частей хряща, то во всѣхъ ясно замѣтны большія вакуолы и только въ немногихъ можно различить окрашенное ядро.

**Опытъ XI.** Кроликъ дымчатый, самецъ. Въсь до операціи 1870 гр., въ концѣ опыта—1890 гр.

Вставленъ хрящъ, взятый изъ человѣческаго трупѣ и предварительно вываренный въ теченіе 20 минутъ въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли. Продолжительность опыта 1½ мѣсяца.

Макроскопически мѣсто операціи представляется въ видѣ шероховатаго круга на гладкой поверхности бедренной кости. На срѣзахъ замѣчается очень рѣзкое уменьшеніе имплантированнаго хряща, онъ гораздо меньше своего первоначальнаго объема и находится въ центрѣ дефекта среди образовавшихся по краю трепанаціоннаго отверстия молодыхъ костныхъ наслоеній, которыя заняли мѣсто уничтоженной части хряща и тѣмъ самымъ отчасти уже заживили дефектъ. Между новообразованной костью и хрящемъ находится проросшая изъ періоста грануляціонная ткань, мѣстами переходящая въ остеоидную. Имплантированный хрящъ по краямъ проросъ видѣрившимся въ его субстанцію клѣтками упомянутой грануляціонной ткани; отдѣльными ея отпрысками во многихъ мѣстахъ отъ общей массы хряща отдѣлены, какъ-бы оторваны, небольшіе кусочки и отодвинуты въ основную пучекъ молодой соединительной ткани, которая обыкновенно вокругъ такихъ островковъ принимаетъ характеръ остеоидной.

Въ основномъ пучкѣ молодой соединительной ткани иногда попадаются островки уже сформировавшейся костной ткани, то окруженные остеообластами, то безъ рѣзкой границы исходящей изъ остеоидной ткани

Основное вещество хряща почти всюду восприняло окраску нейтральнымъ карминомъ, и только въ самомъ центрѣ имѣется небольшой участокъ, гдѣ оно окрашено въ блѣдно-фіолетовый цвѣтъ

Хрящевыя клѣтки, особенно въ центральной части хряща, хорошо различимы, онѣ немного сморщены, протоплазма ихъ зерниста, въ поясѣ же розовой окраски карминомъ онѣ окрасились хуже и сморщены сильнѣе. Нѣкоторыя хрящевыя полости въ периферическомъ поясѣ представляются пустыми, но почти не уменьшенными въ объемѣ и не измѣнившими своей слегка овальной формы. Въ иныхъ полостяхъ находятся элементы грануляціонной ткани; они проникаютъ отчасти и въ основное вещество хряща и разрушаютъ это послѣднее, соединяя между собою такимъ образомъ сосѣднія хрящевыя полости.

Вслѣдствіе этого въ хрящѣ образуются пространства, ограниченныя раскрытыми хрящевыми полостями, выполненныя грануляціонной тканью.

**Опытъ XII.** Кроликъ бѣлый, самецъ. Въсь до операціи 1460 гр., въ концѣ опыта 1500 гр. Имплантированъ хрящъ живой, взятый отъ другого кролика.

Продолжительность опыта 2½ мѣсяца.

Макроскопически мѣсто операціи просвѣчиваетъ сквозь періостъ въ видѣ матоваго пятна на гладкой поверхности старой кости. При изслѣдованіи срѣзовъ оказывается, что весь дефектъ выполненъ вновь образованною костною тканью. Отъ костныхъ образований, выполнившихъ дефектъ, въ полость костнаго мозга тянутся двѣ костныя балки, продолжающіяся почти до противоположной стѣнки



старой кости. Между ними расположены остатки имплантированного хряща. Величина этого остатка представляется не больше четверти первоначальной его величины. Хрящ окружен грануляционной тканью и сильно просяе ее элементами. Структура хряща сильно изменена. Онъ весь окрашенъ диффузно карминомъ, ядерная окраска совершенно его не коснулась, исключая элементовъ грануляционной ткани, встречающихся среди его вещества. Полости его не резко очерчены, какъ бы расплывчаты, некоторые изъ нихъ изменили свою овальную форму и представляются въ видѣ щелей.

Расстояние между хрящевыми полостями какъ бы увеличено, получается впечатлѣніе увеличения основнаго вещества хряща. Хрящевыя кѣтки не ясно различимы, мѣстами ихъ совсѣмъ не видно, мѣстами онѣ представляются въ видѣ безформенныхъ, плохо воспринявшихъ окраску комочковъ. Край хряща въ однихъ мѣстахъ представляется изъѣденнымъ, хрящевыя полости его раскрыты, мѣстами основное вещество его распадается на отдѣльныя волокна, которые теряются среди кѣтокъ окружающаго хрящъ грануляционной ткани.

**Опыт XIII.** Кроликъ сѣрый, самка. Въсь до операціи 1570 гр., въ концѣ опыта 1590 гр. Хрящъ взятъ отъ того же кролика, отъ котораго брадся и для предыдущаго опыта и имплантированъ послѣ того, какъ былъ убитъ кипяченіемъ въ 0,6% растворѣ поваренной соли.

Продолжительность опыта 2 $\frac{1}{2}$  мѣсяца.

Макроскопически мѣсто операціи представляется, какъ и въ предыдущемъ опытѣ, въ видѣ матоваго пятна, просвѣчивающаго сквозь періостъ. Препаровальная игла на мѣстѣ бывшаго дефекта всюду встрѣчаетъ твердое образование и въ полость дефекта не углубляется.

На срѣзахъ замѣчается небольшое утолщеніе стѣнки

материнской кости около трепанаціоннаго отверстія; утолщеніе постепенно уменьшается по мѣрѣ отдаленія отъ мѣста операціи. Весь дефектъ оказывается выполненнымъ вновь образованной костью, среди которой хрящевой ткани нѣтъ и слѣда.

Край трепанаціоннаго отверстія резко обозначенъ во-первыхъ, тѣмъ, что окраска старой и молодой костной ткани отличается другъ отъ друга (послѣдняя интенсивнѣе окрашена карминомъ), а во-вторыхъ, тѣмъ, что пластинки молодой кости, выполнившей дефектъ, расположены не въ томъ направленіи, какъ въ старой кости. Гаверсовы каналы, которые на продольномъ срѣзѣ старой кости представляются въ видѣ длинныхъ трубочекъ, въ полости дефекта оказываются перебранными во всѣхъ направленіяхъ и окружены концентрическими образованиями. Отложения на внутренней поверхности старой кости безъ рѣзкой границы сливаются съ ея субстанціей, а затѣмъ переходятъ въ костную ткань, выполнившую дефектъ.

**Опыт XIV.** Кроликъ сѣрый, самка. Въсь до операціи 1510 гр., въ концѣ опыта 1530 гр. Трепанаціонное отверстие оставлено безъ всякаго замѣщенія. Продолжительность опыта 2 $\frac{1}{2}$  мѣсяца.

На мѣстѣ трепанаціоннаго отверстія имѣется небольшое углубленіе. При изслѣдованіи препарата въ срѣзахъ, подъ микроскопомъ дефектъ оказывается выполненнымъ волокнистой соединительной тканью, исходящей непосредственно изъ періоста. По мѣрѣ удаленія отъ него въ сторону костнаго мозга, среди этой ткани начинаютъ попадаться веретенообразные и круглые элементы, а затѣмъ— и участки остеонной ткани. Въ ближайшей къ костному мозгу части дефекта среди соединительной ткани попадаютъ уже отдѣльныя костные островки и балки, тѣсно



усаженные на своей поверхности остеобластами. Стѣнка старой кости вокруг мѣста операціи утолщена вслѣдствіе наслоеній молодой костной субстанции на ея внутренней поверхности. Отъ этой молодой кости тянется почти непрерывная костная пластинка, закрывающая собою внутреннее отверстіе дефекта и отдѣляющая ткань костного мозга отъ ткани, выполняющей дефектъ. Поверхность этой пластинки, обращенная въ сторону костного мозга, ровная, съ другой же стороны отъ нея отходятъ отдѣльные костные отпрыски, которые вмѣстѣ съ упомянутыми островками выполняютъ ближайшую къ костному мозгу часть дефекта.

**Опытъ XV.** Кроликъ сѣрый, самецъ. Въсѣ до операціи 1880 гр., въ концѣ опыта 1910 гр. Трепанационное отверстіе оставлено безъ всякаго замѣщенія. Продолжительность опыта  $2\frac{1}{2}$  мѣсяца.

Макроскопически мѣсто операціи представляетъ на поверхности кости довольно большое воронкообразное углубленіе, которое при ошупываніи зондомъ въ центрѣ оказывается образованнымъ мягкой, уступающей давленію, тканью, сквозь которую свободно проникаетъ препаровальная игла.

На продольныхъ срѣзахъ подъ микроскопомъ замѣчается, что дефектъ уменьшенъ въ своемъ объемѣ почти наполовину вслѣдствіе отложеній молодой костной субстанции по его краямъ. Молодая кость отложилась такимъ образомъ, что вся масса ея представляетъ на срѣзахъ форму клина, основаніе котораго тѣсно прилежитъ къ трепанационному краю старой кости, а вершина обращена въ полость дефекта. Въ непосредственномъ содѣйствіи съ молодой костью находится грануляціонная ткань, исходящая изъ періоста. По мѣрѣ отдаленія отъ вновь образованной кости къ центру дефекта, грануляціонная ткань

переходитъ въ волокнистую, причемъ самый центръ дефекта выполнила жировая ткань, которая проходитъ отъ періоста вплоть до костного мозга. Въ ширину участокъ жировой ткани занялъ, по крайней мѣрѣ, четвертую часть первоначальной величины трепанационнаго отверстія.

### Результаты описанныхъ опытовъ.

Итакъ мы видѣли, что живой или мертвый хрящъ, будучи помѣщенъ въ костный дефектъ, вскорѣ окружается со всѣхъ сторонъ грануляціонной тканью.

Эта послѣдняя выполняетъ двоякую роль: однѣ клетки ея постепенно уничтожаютъ имплантированный матеріалъ, другія—даютъ костеобразовательные элементы для молодой костной субстанции, отлагающейся въ полости дефекта по мѣрѣ уничтоженія хряща.

Процессъ полного закрытія дефекта и уничтоженія хряща въ нашихъ опытахъ заканчивается въ  $2\frac{1}{2}$  мѣсяца въ томъ случаѣ, когда мы имплантируемъ мертвый хрящъ (оп. XIII). Живой хрящъ за тотъ же промежутокъ времени и при всѣхъ одинаковыхъ условіяхъ не успѣваетъ вполне рассосаться и его остатки мы еще видимъ среди новообразованной костной ткани (оп. XII). Иначе сказать, разница въ процессѣ заживленія при употребленіи мертваго и живаго матеріала сказывается въ томъ, что въ послѣднемъ случаѣ процессъ возстановленія цѣлости кости сравнительно съ первымъ замедляется, такъ сказать отстаетъ. Констатированный нами фактъ наблюдается не только въ концѣ процесса, но во всѣхъ стадіяхъ его развитія. Это ясно видно изъ сравненія микроскопическихъ препаратовъ, взятыхъ изъ опытовъ одной и той-же продолжительности съ живымъ и мертвымъ хрящемъ. Въ послѣднемъ случаѣ мы всегда имѣемъ большія количества

новообразованной кости и соответственно меньший по количеству остаток хрящевой ткани.

Чтобы хоть сколько-нибудь уяснить себѣ причину этого явления, обратимъ вниманіе на тѣ измѣненія, которыя происходятъ въ живомъ и мертвомъ имплантированномъ хрящѣ. Въ живомъ хрящѣ мы наблюдаемъ дегенеративныя измѣненія, выражающіяся въ постепенномъ исчезаніи окраски ядеръ хрящевыхъ кѣлѣтокъ, въ уменьшеніи объема послѣднихъ и въ появленіи среди ихъ протоплазмы вакуолей. (Къ сожалѣнію на это явленіе не было своевременно мною обращено вниманіе. При томъ способѣ изготовленія препаратовъ, какимъ я пользовался, нельзя ручаться, что эти вакуоли не образовались вслѣдствіе растворенія въ спиртѣ и эфирѣ содержавагося въ нихъ жира). Наряду съ этими измѣненіями въ кѣлѣткахъ, мы наблюдаемъ и измѣненія формы хрящевыхъ полостей — онѣ тоже постепенно уменьшаются, а ближайшія къ периферіи принимаютъ видъ щелей, вслѣдствіе чего живой хрящъ съ поверхности становится почти гомогеннымъ (опыты I, VI, VIII и Рис. II—V).

Мертвая хрящевая субстанція измѣняется нѣсколько иначе. Здѣсь мы видимъ рѣзкое уменьшеніе хрящевыхъ кѣлѣтокъ (простой физической процессъ растворенія мертвой протоплазмы въ омывающей ее жидкости), но это уменьшеніе кѣлѣтокъ не сопровождается одновременнымъ уменьшеніемъ хрящевыхъ полостей, а если таковое и наблюдается въ мертвомъ хрящѣ, то только въ самой ничтожной степени. Такимъ образомъ вся масса имплантированнаго мертваго хряща съ теченіемъ времени становится болѣе порозной, ибо вслѣдствіе сморщиванія кѣлѣтокъ, хрящевыя полости становятся почти пустыми. Эта то, такъ сказать, неодинаковая степень порозности живого и мертваго хряща, повидимому, и имѣетъ вліяніе на быстроту

процесса рассасыванія, не говоря уже о томъ, что въ первомъ случаѣ каждая кѣлѣтка хряща, пока она сохраняетъ жизнь, борется за свое существованіе и препятствуетъ уничтоженію имплантированной нами субстанціи.

Кромѣ того на поверхности мертваго хряща мы видимъ отложенія молодой костной ткани, уже на третьей недѣлѣ (оп. II и III), тогда какъ на поверхности живого хряща отложеній молодой кости ранѣе шести недѣль послѣ имплантациі намъ наблюдать не приходилось. Но въ это время кѣлѣтки этого хряща, повидимому, уже успѣваютъ умереть (оп. X) и онъ становится тогда для окружающихъ тканей тѣмъ же, чѣмъ является для нихъ имплантированный мертвый хрящъ. Слѣдовательно при замѣщеніи дефекта мертвымъ хрящемъ мы все время имѣемъ двѣ поверхности для отложеній молодой кости, т. е. поверхность хряща и стѣнку костнаго дефекта, а при замѣщеніи живымъ хрящемъ только одну, т. е. стѣнку дефекта, по крайней мѣрѣ первое время послѣ имплантациі. Весьма вѣроятно, что вслѣдствіе именно этого факта костеобразовательный процессъ при имплантациі мертваго хряща опережаетъ таковой при замѣщеніи дефекта живой хрящевой тканью.

Для выполненія костныхъ дефектовъ, мы брали хрящъ въ однихъ случаяхъ отъ животнаго того-же вида, какъ и оперируемое, въ другихъ отъ животнаго другаго вида, но разницы не наблюдали ни въ процессѣ рассасыванія, ни въ процессѣ костнаго образованія въ полости дефекта (оп. III, IV и V).

Не имѣетъ вліянія на процессъ возмѣщенія кости и то обстоятельство, беремъ-ли мы хрящъ отъ живого животнаго и быстро его убиваемъ передъ имплантацией, или имплантируемъ хрящъ, взятый отъ мертваго животнаго или изъ трупа человѣка и обеззараженный кипяченіемъ



въ физиологическомъ (0,6%) растворѣ поваренной соли (оп. III и IV, а также IX и XI).

Два послѣднихъ опыта (XIV и XV) наглядно подтверждаютъ правильность положенія, высказываемаго почти всѣми изслѣдователями, что костные дефекты, предоставленные естественному теченію, только въ исключительныхъ случаяхъ выполняются снова костной тканью, обыкновенно же замѣщаются соединительно-тканнмъ рубцомъ. Въ нашихъ опытахъ сравнительно небольшіе дефекты, оставленные безъ замѣщенія, въ теченіи 2½ мѣсяцевъ не успѣли еще всецѣло заполниться молодой костью, вмѣсто которой въ опытѣ XIV центръ дефекта заняла волокнистая ткань, а въ опытѣ XV въ центрѣ дефекта мы видимъ даже развитие жировой ткани. Между тѣмъ такой же точно дефектъ, замѣщенный хрящемъ, успѣваетъ за этотъ срокъ уже вполне закрыться вновь-образованной костью (опыты XII и XIII). Это ясно доказываетъ, что наше вмѣшательство съ имплантаціей хряща не бесполезно.

На основаніи всего вышеизложеннаго, мы приходимъ къ слѣдующимъ выводамъ.

1) Имплантированный хрящъ препятствуетъ образованію соединительно-тканнаго рубца въ дефектѣ трубчатой кости и способствуетъ закрытію дефекта вновь образованною костною тканью.

2) Хрящъ, помѣщенный въ костный дефектъ, окружается грануляціонной тканью, продуцирующей молодую кость, самъ же уничтожается вросшающей въ его субстанцію молодою соединительною тканью.

3) Процессъ костнаго новообразованія въ полости дефекта идетъ быстрее при имплантаціи мертваго хряща, нежели при имплантаціи живой хрящевой ткани.

4) Разница эта обуславливается повидимому тремя

причинами: во первыхъ, тѣмъ, что клѣтки имплантированного живаго хряща довольно долго сохраняютъ на новомъ своемъ мѣстѣ жизнь и тѣмъ препятствуютъ рассасыванію имплантированного матеріала; во вторыхъ, тѣмъ, что живой хрящъ, претерпѣвая регрессивныя измѣненія, становится на периферіи повидимому болѣе плотнымъ, получая гомогенный видъ и вслѣдствіе этого также труднѣе рассасывается; въ третьихъ, тѣмъ, что молодая костная ткань, образуемая въ полости дефекта, при имплантаціи мертваго хряща откладывается какъ на периферіи послѣдняго, такъ и на стѣнкѣ костнаго дефекта, тогда какъ при имплантаціи живаго хряща, на немъ не наблюдается отложеній молодой костной ткани, а она является исключительно только на стѣнкѣ дефекта.

5) Видъ животнаго, отъ котораго берется хрящъ, не имѣетъ значенія для процесса заживленія дефекта. Не имѣетъ также значенія и то обстоятельство, возьмемъ ли мы хрящъ отъ живаго животнаго передъ самой имплантаціей и быстро уберемъ его кипяченіемъ въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли, или возьмемъ хрящъ отъ мертваго животнаго и имплантируемъ его послѣ предварительнаго обеззараживанія.

Въ заключеніе считаю должнымъ принести свою глубокую благодарность многоуважаемому профессору Константину Николаевичу Виноградову, какъ за выборъ темы, такъ и за всѣ указанія и совѣты, которыми я пользовался при выполненіи данной работы.

Также искренне благодарю прозектора патолого-анатомическаго Института многоуважаемаго Ивана Петровича Коровина за указанія по вопросамъ микроскопической техники.



## ПОЛОЖЕНІЯ.

---

1) При леченіи гнойныхъ плевритовъ резекцію ребра съ послѣдующимъ примѣненіемъ сифоннаго дренажа надо предпочитать торакотоміи.

2) Промываніе полости плевры послѣ операціи эмпіемы даже индифферентными растворами часто приноситъ только вредъ.

3) При постановкѣ прогноза относительно теченія легочной чахотки наибольшее значеніе слѣдуетъ придавать присутствію или отсутствію лихорадки.

4) Начальные формы легочной чахотки вполне излечимы безъ употребленія какихъ бы то ни было фармацевтическихъ препаратовъ только перемѣной климата и гигиенической обстановкой.

5) Увольненіе чахоточныхъ солдатъ на родину въ большинствѣ случаевъ бесполезно для самихъ больныхъ и безусловно вредно для населенія, среди котораго они распределяются. Для избѣжанія этого вреда необходимо устройство особыхъ военныхъ санаторій.

6) Продолжительное употребленіе внутреннихъ жаропонижающихъ при лихорадочныхъ заболѣваніяхъ должно быть избѣгаемо.

7) Желательно, чтобы всѣ военно-лечебныя заведенія имѣли все необходимое для пломбироваія и консервативнаго леченія зубовъ.

---

## Curriculum vitae.

Евгеній Петрович Ларченко, сынъ Штабсъ-Капитана, православнаго вѣроисповѣданія, родился въ 1863 году въ г. Брестъ-Литовскѣ. Среднее образованіе получилъ въ Нижегородской гимназій. Въ 1885 году поступилъ на первый курсъ медицинскаго факультета Императорскаго Московскаго Университета, который окончилъ въ 1890 г. со степенью лекаря. По окончаніи курса состоялъ сверхштатнымъ ординаторомъ Нижегородской губернской земской больницы, 7-го іюля 1891 г. опредѣленъ на службу въ 175 пѣх. рез. Луковскій полкъ младшимъ врачомъ. Въ 1893 г. по распоряженію Главнаго Военно-медицинскаго Инспектора перемѣщенъ тѣмъ же званіемъ въ Очаковскій мѣстный лазаретъ. Въ 1895 г. перемѣщенъ въ Симферопольскій мѣстный лазаретъ, гдѣ состоитъ по настоящее время.

Съ 1-го октября 1897 г. былъ прикомандированъ на два года къ Императорской Военно-Медицинской Академіи для усовершенствованія въ наукахъ. Во время прикомандированія выдержалъ всѣ теоретическіе и практическіе экзамены на степень доктора медицины и дополнительные испытанія, опредѣленные приказомъ по Военному Вѣдомству 1894 г. за № 212 и Циркуляромъ Главнаго Штаба того-же года за № 216.

Настоящую работу подъ заглавіемъ: «къ вопросу о заживленіи дефектовъ трубчатыхъ костей имплантированнымъ хрящемъ» представляетъ въ качествѣ диссертанціи для полученія степени доктора медицины.

## Объясненіе рисунковъ.

Рис. I (опытъ III). Вставленъ хрящъ телячій мертвый. Продолжительность опыта 21 день. На рисунокъ представленъ край трепанаціоннаго дефекта въ бедренной кости кролика и половина имплантированного хряща. Увеличеніе 75.

A.—Кость, въ которой сдѣланъ дефектъ.

B.—Имплатированный мертвый хрящъ.

C.—Періостъ.

D.—Костный мозгъ.

a.—Грануляціонная ткань, окружающая имплантированный хрящъ.

b.—Новыя костныя отложенія по краю дефекта.

c.—Островки вновь образованной костной ткани около имплантированного хряща.

d.—Кѣтки грануляціонной ткани, принявшія веретенообразную форму и проникающія въ хрящъ.

e.—Периферическій поясъ хряща, въ которомъ хрящевыя кѣтки едва замѣтны, полости почти пустыя.

Рис. II (опытъ VI). Хрящъ живой кроличій. Продолжительность опыта 30 дней. Изображенъ весь костный дефектъ въ бедрѣ кролика. Срѣзь проведенъ поперекъ кости. Увеличеніе 50.

A.—Край дефекта кости.

B.—Смѣщенный въ полость костнаго мозга имплантированный живой хрящъ.

C.—Періостъ.

D.—Костный мозгъ.

a.—Новообразованная костная ткань.

b.—Периферическій атрофическій поясъ хряща, сильно воспринявшій окраску карминомъ. Хрящевыя полости уменьшены и вытѣснены ввидѣ щелей.

c.—Распадающійся на отдѣльныя волокна край хряща.

d.—Отдѣлившійся островокъ имплантированного хряща, тѣсно спаявшійся съ вновь-образованною костью.

Рис. III (Опытъ VII). Изображенъ край дефекта и половина вставленнаго хряща, взятаго отъ другого кролика и убитаго кипяченіемъ въ 0,6% растворъ поваренной соли. Продолжительность опыта 6 недель. Увеличеніе 75.

A.—Край дефекта бедренной кости кролика.

B.—Имплатированный мертвый хрящъ.

C.—Періостъ.

D.—Костный мозгъ.

a.—Новообразованная костная ткань, отложившаяся по краю дефекта и по периферіи хряща.

b.—Проростающая изъ періоста молодая соединительная ткань.

