

ВНЕОЧАГОВЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ



Москва
Российский университет дружбы народов
2019

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»

ВНЕОЧАГОВЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Учебно-методическое пособие

Москва
Российский университет дружбы народов
2019

УДК 616.71-003.93:616-001(072.8)
ББК 54.18:54.58
В60

Утверждено
РИС Ученого совета
Российского университета
дружбы народов

Авторы:

*Я.М. Алсмади, Э.И. Солод, М.А. Абдулхабирова,
А.Н. Ивашкин, А.А. Артемьев, А.М. Кашуб*

В60 Внеочаговый остеосинтез : история и современность :
учебно-методическое пособие / Я. М. Алсмади, Э. И. Со-
лод, М. А. Абдулхабирова, А. Н. Ивашкин, А. А. Артемьев,
А. М. Кашуб. – Москва : РУДН, 2019. – 40 с. : ил.

В пособии изложена эволюция развития внеочагового остеосинтеза в травматологии, начиная с древнейших времен до наших дней. Авторы также привели несколько примеров из своего опыта лечения пациентов с применением аппаратов внешней фиксации.

В Советском Союзе огромное значение придавали внеочаговому компрессионно-дистракционному остеосинтезу. Достаточно сказать, что на первом Всесоюзном съезде травматологов-ортопедов (Москва, 1963 г.) обсуждали проблему данного вида остеосинтеза. С тех времен интерес к лечению пациентов с использованием внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза только возросла и нашла все более широкое применение на практике.

Предназначено для студентов медицинских вузов, врачей-интернов, клинических ординаторов, аспирантов, практикующих врачей, а также для историков медицины, преподавателей медицинских факультетов и университетов.

ISBN 978-5-209-10123-9

© Алсмади Я.М., Солод Э.И.,
Абдулхабирова М.А., Ивашкин А.Н.,
Артемьев А.А., Кашуб А.М., 2019
© Российский университет
дружбы народов, 2019

Введение

Еще с древнейших времен знахари, лекари, костоправы и врачи стремились к исправлению деформации конечностей после перелома костей и вывиха суставов. Древнегреческим историком Диодором Сицилийским (Diodorus Siculus) указывал о применении растягивания конечностей [1, 2].

Сам принцип distraction (растяжения) впервые мы находим у гениального Гиппократа, который описал прообраз наружного фиксирующего аппарата [2], в котором деревянные наружные конструкции, расположенные вокруг поврежденной конечности, выполняли функцию иммобилизации отломков (Рис.1).

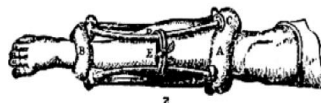
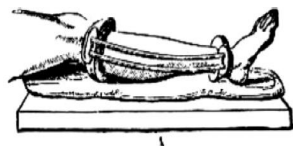


Рисунок 1. Аппарат наружной фиксации Гиппократа

Легендарный хирург Амбруаз Паре (Ambroise Paré) в 1532 году, изобрел шину для лечения переломов, основанную на тракцию конечности с целью сближения отломков и выравнивания оси конечности [3]. (Рис.2)

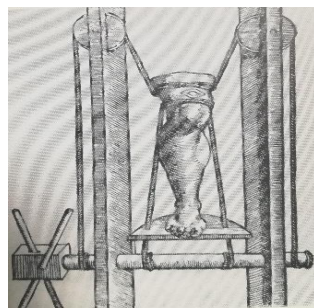


Рисунок 2. Шина Амбруаза Паре

Мы нашли описание метода чрескостного остеосинтеза в 1831г. аппаратом внешней фиксации американским хирургом J. Emsberry (Эмсбери) [4, 5].

Упоминание о лечении переломов длинных костей аппаратом внешней фиксации находим также у английского врача Keetley's 1839 году [6, 7], который использовал жесткие стержни устанавливаемые на уровне бедра и подключенные к внешней системе аппарата с целью консолидации перелома. Стержни в



Рисунок 3. Keetley's fixator.

фиксаторе Keeley были сделаны из стали и вставлены в кость через маленькие разрезы кожи. Стержни соединяли между собой двумя горизонтальными скобами, а весь аппарат покрывали йодоформной марлей с целью профилактики нагноения кожи. (Рис.3)

Пожалуй, самым известным в истории было наружное устройство (Malgaigne hooks) для чрескожной фиксации переломов надколенника и локтевого отростка, которое представляло собой две пластинки, каждая из которых заканчивалась двумя крючками и стягивающим винтом для соединения пластинок. Автор этой конструкции французский врач Jean-Francois Malgaigne (1843г).

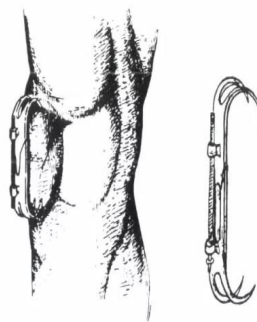


Рисунок 4. Annapam Malgaigne hooks

После введения через кожу в каждый отломок двух крючков с помощью стяжного винта пластинки и крючки с зафиксированными в них костными отломками сближали до плотного контакта для их прочной фиксации. [8, 9]. (Рис.4)

Винтовой аппарат внешней фиксации "screw apparatus" A Wutzer, не обеспечивал достаточную стабильность в зоне перелома [10, 11]. Поэтому в 1851 году аппарат был усовершенствован Von Langenbeck [12].

Конструктивно иным был аппарат внешней фиксации американского хирурга из Денвера Clayton Parkhill в 1897 г. [13, 14]. (Рис.5). Аппарат Parkhill состоял из соединительных пластин и четырех стержней с винтовой нарезкой на конце, которые ввинчивались в костные отломки, а их концы фиксировались пластинками. В аппарате возможно было производить репозицию отломков и удерживать их в положении репозиции.

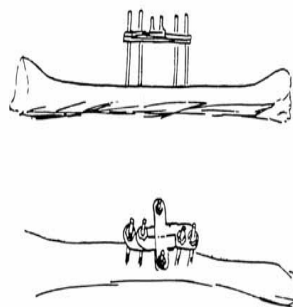


Рисунок 5. Parkhill's "bone clamp" fixator

В XIX веке для наружной фиксации костных отломков при лечении ложных суставов плечевой кости применяли аппарат внешней конструкции с использованием металлических стержней [Lessen С., 1851].

Выдающийся бельгийский (А.Lambotte) применил аппарат для фиксации отломков после открытой репозиции. При этом два ряда длинных винтов этого фиксатора вводили в костные отломки, а две пластинки соединяли выступающие над кожей концы винтов. [8, 15] (рис 6).

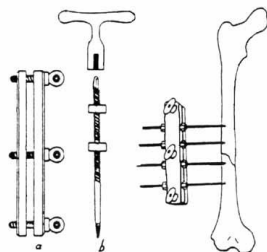


Рисунок 6. Lambotte's first external

Одним из первых компрессионных внеочаговых аппаратов для фиксации отломков применил также Ней-Гровес, сконструировав в 1907г. (рис 7). Через метафизы костей голени Ней-Гровес проводили по одному гвоздю, а выступающие концы фиксировали к двум боковым штангам. Аппарат позволял разводить и сближать отломки, а также управлять компрессией. [16]

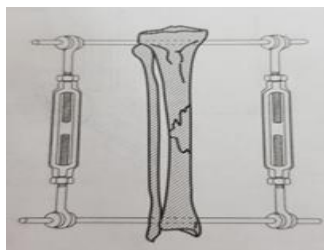


Рисунок 7. Аппарат Ней-Гровес

При артродезе суставов большое распространение получил аппарат М.А. Гакенбруха (Hackenbruch) в 1913г.

В 20-х годах опубликовались работы, посвященные трансфиксации отломков [Schanz А., 1925; Bohler L., 1928; Speed К., 1930; Orr Н., 1932; Griswold В., 1939]. После репозиции отломков выше и ниже линии излома в поперечном направлении в кость вводили по одному металлическому гвоздю толщиной 4—5 мм и накладывали циркулярную гипсовую повязку, в которую «замуровывали» выступающие концы

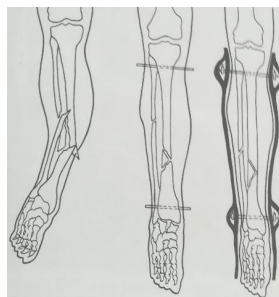


Рисунок 8. Трансфиксация отломков

гвоздей (рис. 8). Трансфиксация отломков во многих случаях осложнялась остеомиелитом. [14]

Использование аппарата внешней фиксации в России связано с Л. А. Розеном, который в 1917 г. на XVII съезде российских хирургов, доложил о таком аппарате, который он назвал остеостатом. Аппарат состоял из Т-образной пластинки с двумя перпендикулярно расположенными вырезами и двух винтов с двумя фиксирующими гайками в каждом. После ввинчивания винтов в костные отломки на их выступающие концы надевали Т-образную пластинку. Передвигая винты по вырезкам этой пластинки и гаек на длину винтов перемещали и отломки кости

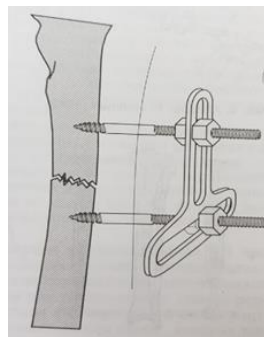


Рисунок 9. Аппарат Розена

относительно друг друга, достигали тем самым репозиции отломков. Аппарат Розена примитивен, но он фактически явился первым аппаратом, с помощью которого отломки после перелома можно было репонировать в двух плоскостях (рис 9) [16, 17].

В 1919 г. Фримен (Freeman) разработал уникальную для своего времени методику наружной фиксации. При этом стержни вводили выше и ниже перелома, а затем их соединяли металлическими пластинами. Кроме того, Фримен разработал троакар для защиты мягких тканей, а также «Т-образную ручку» для облегчения введения стержней через кость. С помощью этой методики Фримен лечил пациентов с переломом шейки бедра, и даже с псевдоартрозом большеберцовой кости (рис 10) [18].

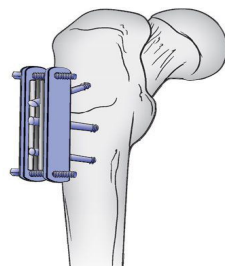


Рисунок 10. Аппарат Freeman

W.Воск (1923) для лечения переломов костей и артродеза стал широко использовать аппарат собственной конструкции. Для устранения бокового смещения отломков автор применил вместо гвоздя спицу с согнутым концом, проведенную через один из отломков кости [14].

В 20—30-х годах появились аппараты, разработанные Т. Е. Гнилорыбовым (1939), L.C. Abbot (1924). Т. Mayeda (1926), L. Ombredan (1929), R. Klapp (1930), E. Robert (1932), A. Petz (1933), R. R. Schubert (1935), H. Haynes (1939) и др.

Среди них технически наиболее функциональным был аппарат Эббота (L.C. Abbot) разработанный в 1924 г. для фиксации отломков при переломах костей, при артродезе а также для удлинения костей. Он состоял из двух пар гвоздей, которые вводили в костные отломки выше и ниже перелома. Концы гвоздей соединяли двумя дистракторами, на которых смонтированы червячные пружины с винтовым механизмом, обеспечивающие плавное растяжение и сближение отломков (рис 11).

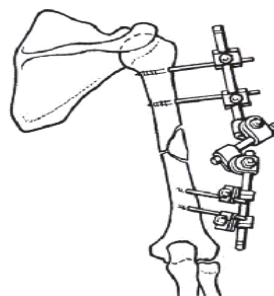


Рисунок 11. Аппарат Эббота (L.C. Abbot)

Аппарат, созданный Hempl в 1929 году, состоял из 2 колец, которые с помощью спиц фиксировали костные отломки. Кольца между скобой соединяли с помощью винтовых стержней (рис. 12). [14].

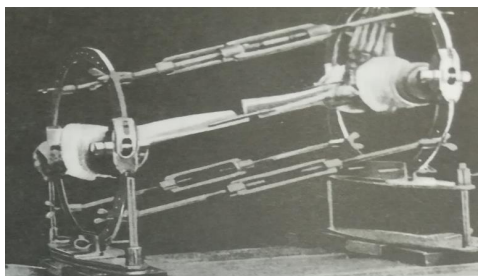


Рисунок 12. Аппарат Hempl

N. C. Pitkin и H. N. Blackfield (1931г) применяли спицевый аппарат внешней фиксации, в котором через отломки под углом друг к другу проводили по две спицы, соединённые винтами и стержнями, что позволяло производить натяжение спиц и репозицию отломков. А кроме того, были разработаны "Динамический осевой фиксатор" De Bastiani и "Монофиксатор" Gotzen [17], которые давали возможность осевой нагрузки и ходьбы пациентам с нагрузкой на конечность.

Alessandro Codivilla (Италия 1905г) одним из первых представил хирургический метод удлинения нижних конечностей [19]. Но, при одномоментном удлинении фрагментов во время операции с фиксацией их в заданном положении, не наступило сращение переломов костей, что приводило к образованию ложных суставов.

В 1931 году Гусенс (Goosens) впервые предложил регулируемые фиксационные стержни и замки для улучшения положения отломков в аппарате. После наложения аппарата автор устранил смещение отломков и в этом положении фиксировал аппарат с помощью замков. (рис. 13).

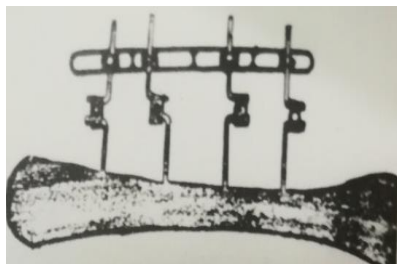


Рисунок 13. Аппарат Goosens

В 1933 году Джоли (Joly) описал несколько иной тип регулируемых фиксационных замков (рис. 14).



Рисунок 14. Аппарат Joly

В 1932 г. Dixon, Diveli применяли аппарат наружной фиксации с натянутыми спицами, фиксированных на наружных незамкнутых опорах. При этом через отломки проводили по две параллельные спицы Киршнера, которые в натянутом состоянии фиксировали к Т-образным концам дуг. Авторы использовали этот аппарат для удлинения костей голени [15]. (рис. 15)

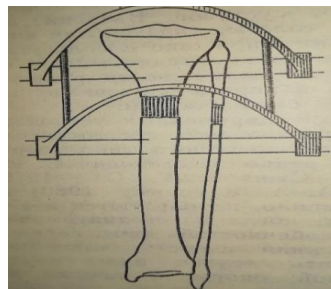


Рисунок 15. Аппарат Dixon, Diveli

В 1932 г. J. Key применил аппарат разработал и применил аппарат наружной фиксации собственной конструкции при артродезе коленного сустава. При этом после распила костей четыре стальных гвоздя вводили попарно в бедренную и большеберцовую кости, а затем стержни соединяли боковыми параллельными винтовыми приспособлениями. Фиксация аппарата Key сочеталась с наложением гипсовой шины (рис 16) [20].

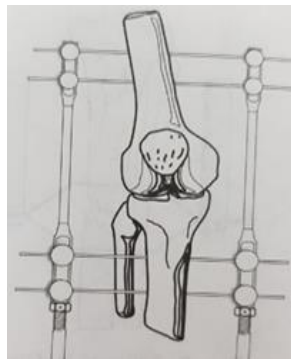


Рисунок 16. Аппарат J. Key

Среди зарубежных авторов кольцевую опору для фиксации спиц впервые предложил Ettinger (1934). В аппарате Ettinger спицы не перекрещивались и использовали лишь для репозиции отломков после достижения которой аппарат демонтировали и накладывали гипсовую повязку, что не очень логично с современных позиций (рис 17) [14, 15].

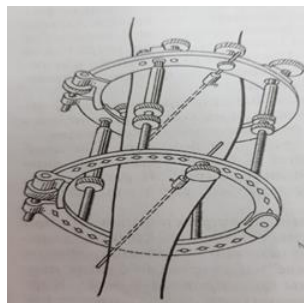
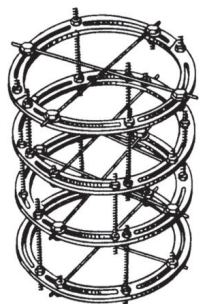
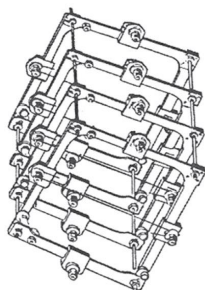


Рисунок 17. Аппарат Ettinger

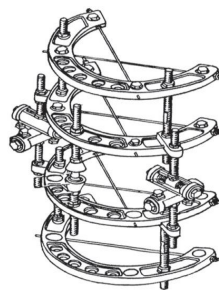
Схожие аппараты предложили В. М. Демьянов 1975 (а), С. С. Ткаченко 1975 с квадратной замкнутой опорой (б), М. В. Волков, О. В. Оганесян 1972 (в) и другие авторы. Известно также множество аппаратов для внешней фиксации конкретного назначения, для лечения переломов пяточной кости - Бессмертный П. С., 1966 (г), переломов костей предплечья - Синило, 1971 (д) и дистракции кистевого сустава - Абдулхабилов М.А., 1971 (ж).



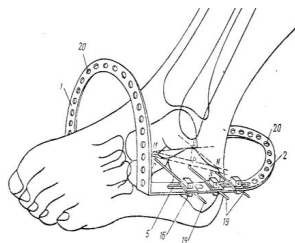
(а) Аппарат Демьянова



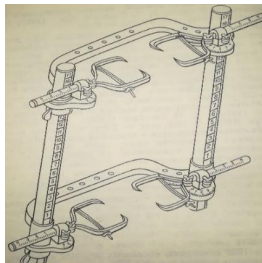
(б) Аппарат Ткаченко



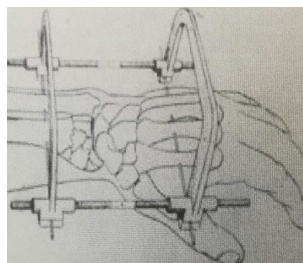
(в) Аппарат Оганесяна



(г) Аппарат Бессмертный



(д) Аппарат Синило



(ж) Аппарат Абдулхабилова

В 1937 году О. Stader (Стейдер) [21] разработал оригинальную систему стабилизации переломов, позволяющую проводить репозицию переломов в трех плоскостях. В каждый отломок вводили по два гвоздя, а их концы крепили к двум соединительным устройствам. Последних фиксировали между собой стержнем, что позволяло сближать или разводить отломки. Результаты лечения были значительно лучше, чем при применении обычной гипсовой повязки (рис 18).

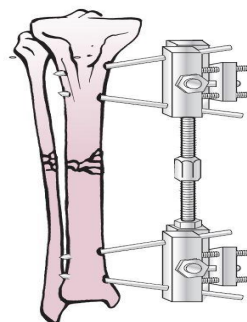


Рисунок 18. Stader device

А. С. Перцовский в 1938 г. предложил аппарат собственной конструкции для удлинения конечностей. После остеотомии в каждый отломок вводили по одному гвоздю, концы которых фиксировали в металлических кольцах. Двумя винтами, соединяющими кольца, раздвигали и сблизил колец и отломков. Аппарат Перцовского лег в основу некоторых аппаратов наружной чрескостной фиксации, предложенных в последующие годы (рис. 19) [22, 23].

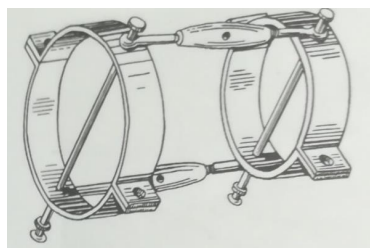


Рисунок 19. Аппарат Перцовский

1938 год можно считать годом рождения более совершенного компрессионно-дистракционного аппарата. Пожалуй, наиболее популярным в течении многих десятилетий был аппарат Raoul Hoffmann (рис. 20), в котором осуществляли растяжение и сжатие костных отломков. В качестве чрескостных элементов. R. Hoffmann использовал 2-4 длинных винта, которые проходили через каждый отломок и крепил их в универсальном зажиме [24].

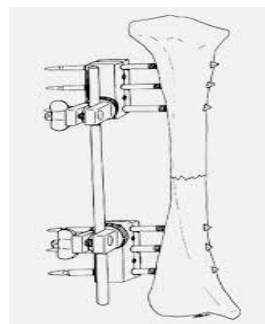


Рисунок 20. Аппарат Raoul Hoffmann

Видал (Vidal) 1942-1957 гг. в Европе использовал на фиксатор Хоффмана и разработал четырехстороннюю раму для более жесткой фиксации отломков, после их репозиции; при этом стержни закрепил в зажимах гвоздей, что обеспечивала жесткую фиксацию отломков. Это устройство было одним из наиболее используемых в травматологии и ортопедии до недавнего времени [14]. (рис. 21)

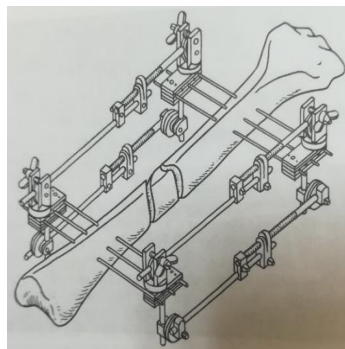


Рисунок 21. Аппарат Хоффмана с двойной рамой Видаля

В 1941-1943 гг. американский врач R. Anderson's [14,25] разработал аппарат для репозиции переломов, состоящий из стержней, приводимых трансоссально через толщу всей кости. Стержней соединяли металлическими зажимами. Это устройство позволило многократную репозицию и компрессию костных отломков в течении всего периода лечения. Впоследствии R. Anderson's, опираясь на эту концепцию разработал свой фиксатор, состоящий из стержней, соединенных между собой (рис.22).

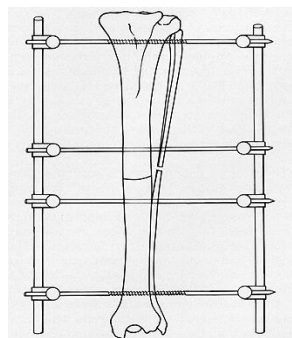


Рисунок 22. Anderson's device with transfixion pins

В 1942 году эта система была модифицирована Льюисом, Брайденбахом и Штадером (Lewis, Breidenbach, Stader) в Нью-Йорке. Преимущество модификации состояло в том, что штифты расположили максимально дальше от перелома. Кроме того, авторы подчеркнули важность расположения штифтов не параллельно, а под углами друг к другу с целью повышения устойчивости отломков [14].

В Бостонской детской больнице для удлинения костей нижних конечностей F. Vost (1944) применял аппарат наружной чрескостной фиксации собственной конструкции (рис. 23). [14]

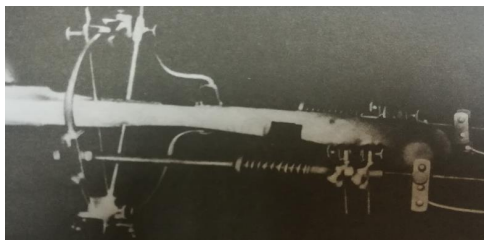


Рисунок 23. Аппарат Боста

При удлинении бедренной кости после Z-образной остеотомии две перекрещивающиеся спицы проводили в бедренную кость ниже малого вертела. Концы этих спиц с помощью зажимов фиксировали в кольце. Вторую пару спиц проводили через нижнюю треть бедренной кости, фиксируя концы этих спиц в боковых планках аппарата. Кольцо и боковые планки соединяли между собой двумя скользящими стержнями. С помощью гаек на стержнях раздвигали кольцо и планки с зафиксированными в них костными фрагментами для дистракции костных фрагментов. Кость удлиняли на 3—4 мм ежедневно. Через 12—14 недель аппарат снимали и накладывали гипсовую повязку, в которой фиксировали находящиеся в конечности концы одной верхней и второй нижней спицы. Нагрузку на ногу разрешали через 6 месяцев после операции, а гипсовую повязку пациенты носили до 12 месяцев. В результате такого метода достигали удлинения кости от 5 до 7 см.

В 1946 г. во Франции братья R. Judet и J. Judet предложили компрессионный аппарат наружной фиксации для лечения пациентов с инфицированными переломами и псевдоартрозами [14]. (рис 24).

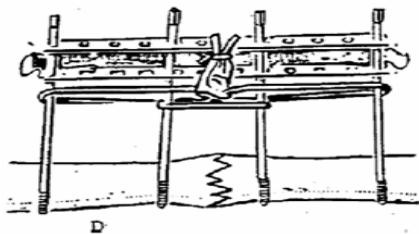


Рисунок 24. Аппарат Judet

В 1946 г. Н. Greifensteiner применил методику компрессионной фиксации переломов и ложных суставах длинных трубчатых костей (рис 25). После освежения концов отломков вблизи линии перелома проводили две параллельные спицы перпендикулярно оси конечности. Спицы фиксировали в скобе Киршнера или в универсальной растягивающейся скобе, которая позволяла в процессе лечения поддерживать натяжение спиц. Фиксацию завершали дополнительным наложением гипсовой повязки [16].

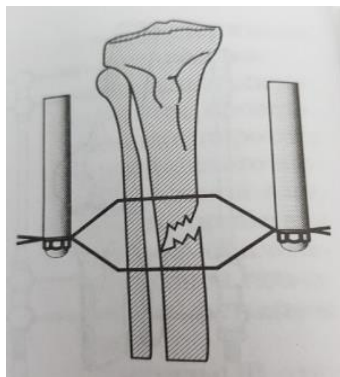


Рисунок 25. Аппарат Н. Greifensteiner

Среди отечественных ортопедов, исследовавших вопросы наружной фиксации, пионером считается В.Ф. Рупасов, который в 1947 г. предложил так называемую шину-раму двойного действия (рис 26). Принцип фиксации заключался в следующем: вблизи линии излома через оба отломка проводили два штифта, концы которых соединяли между собой винтами двойного действия. Конечность обхватывали двумя металлическими обручами и соединяли их между собой продольными пластинами, которые удерживали отломки от смещения.

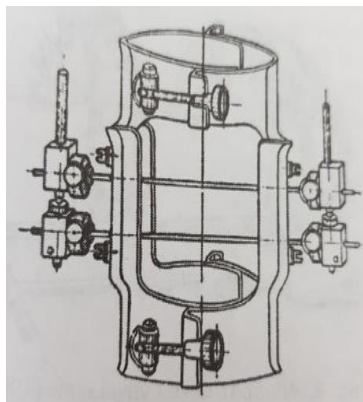


Рисунок 26. Шина-рама двойного действия В. Рупасов.

Из-за громоздкости конструкции, недостаточной жесткости и сложности в управлении фиксации шина-рама не получила широкого практического применения [16].

При переломах длинных костей конечностей компрессионный аппарат собственной конструкции был разработан М. Д. Панасюком в 1947 г,

состоявший из двух треугольных рам, через которые перпендикулярно к оси отломков кости вводили по три металлических гвоздей. Костные отломки в раме сближали с помощью винтовых приспособлений [46].

Чаргли (Charnley) в 1948г.

использовал аппарат собственной конструкции для артродеза коленного сустава. При этом в каждый отломок вводил по одному гвоздю, концы которых сближались и крепились винтами [26]. (рис 27)

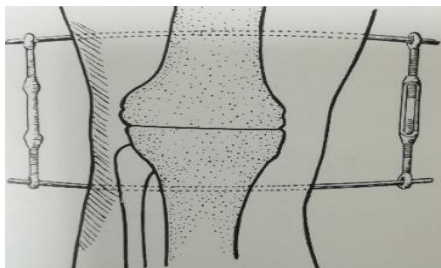


Рисунок 27: Аппарат Charnley

С 1951 году начиналась великая эпоха гениального Г. А. Илизарова (рис 28), который предложил не только аппарат для чрескостного остеосинтеза, отличающийся от других управляемостью во время всего периода лечения, расширенными возможностями и малой травматичностью, но и сделал одно из больших открытий в медицине, доказав клинически и экспериментально, что все такни, в том числе и костная, способна к регенерации при дистрикции, а также при стабильной дозировки растяжения тканей [27-29].



Рисунок 28. Г. А. Илизарова

Гаврил Абрамович справедливо подчеркивал, что он создал не только аппарат, но и биотехнологически обоснованную систему дистракционно-компрессионного лечения пациентов со свежими переломами, осложнениями при переломах и для устранения ортопедических деформации (рис 29).

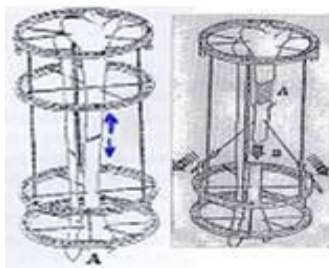


Рисунок 29. Аппарат Илизарова

Г.А Илизаров прошел трудный путь к признанию своей системы, но в дальнейшем получил Ленинскую премию по медицине. Это было высшим профессиональным достижением в Советском Союзе. Г.А. Илизарова избрали Академиком Академии наук СССР, что являлось несомненным признанием не только его заслуг, но и заслуг его учеников, соратников и последователей. В Кургане был построен Научно- Исследовательский институт Травматологии и Ортопедии, который сейчас назван в честь Г.А. Илизарова [27]. Система и аппараты Г.А. Илизарова и сейчас имеют большое признание в мире. В Италии создан даже клуб любителей Г.А. Илизарова. В Кургане издаются научный журнал «Гений ортопедии», который входит в перечень журналах базы данных Scopus.

В 1952 г. К. М. Сиваш для фиксации суставных после резекции коленного сустава предложил новый аппарат (рис 30), состоящий из двух стяжных винтов со специальными гайками, в зажимах которых крепились гвозди. Гвозди вводили в бедренную и большеберцовую кости на расстоянии 9-10 см от суставной щели.

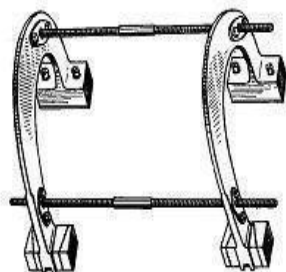


Рисунок 30. Аппарат Сиваша

Принцип действия аппарата, по мнению К. М. Сиваша, основан на быстром сближении резецированных костей с силой, достаточной для стабилизации и удержания их до сращения костей [30].

В 1953 г. появилось сообщение В. Wittmosser (Виттмозера) о сконструированном им аппарате для фиксации костных отломков, который состоит из перекрещивающихся спиц и колец, соединяемых между собой тремя раздвижными дистракторами. Он имеет специальное винтовое устройство для репозиции костных отломков по ширине [14]. (рис. 31).

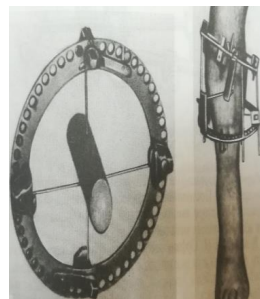


Рисунок 31. Аппарат Виттмозера

В 1954 г. О. Н. Гудушаури сконструировал компрессионно-дистракционный аппарат, состоящий из двух треножных дуг и двух разводных винтов с миллиметровыми делениями на шлице (рис 32). Аппарат успешно использовали для компрессионного, дистракционного остеосинтеза [31].

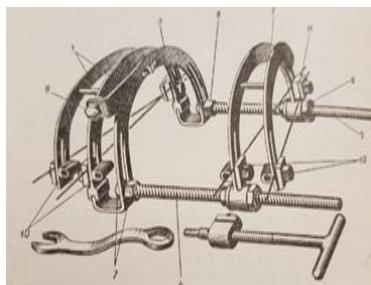


Рисунок 32. Аппарат Гудушаури

Профессор Отари Наскидович вместе с Гавриилом Илизаровым был удостоен Ленинской премии в 1978г.

В 1957 г. Н. Д. Флоренский для осуществления компрессионной фиксации фрагментов при оперативном лечении переломов и ложных суставов предложил винтовой прибор, названный им ретрактором (рис 33). После открытого сопоставления костей в верхний и нижний отломки вводили по одной спице, которые натягивали в специальных скобах.

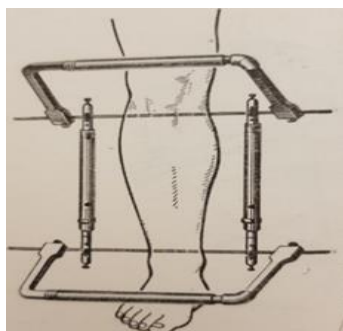


Рисунок 33. Аппарат Флоренского (1957)

После этого по боковым сторонам поврежденной конечности накладывали ретракторы и закрепляли их на спицы у места закрепления последних к скобам [31].

В 1957 г. Т. King сообщил о лечении 53 пациентов со свежими и несросшимся переломами трубчатых костей с помощью наружного компрессионного остеосинтеза. После обнажения области перелома автор производил соединение отломков путем внедрения заостренного конца одного отломка в расширенный конец другого, а фиксацию

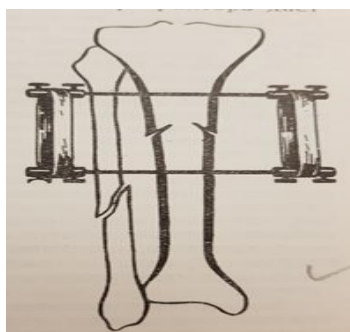


Рисунок 34. Аппарат King (1957)

отломков осуществлял либо по методу Грайфештейнера, либо введением через каждый отломок по одному гвоздю, концы которых с двух сторон стягивали резиновыми лентами [31]. (рис 34).

Идентичным был и интраоперационный дистракционный аппарат Ашкенази А.К, предложенный им в 1960 г. для растяжения лучезапястного сустава во время операции на кистевом суставе. Аппарат Ашкенази оставался единственным интра-операционным дистракционным аппаратом. Он достаточно просто устроен, легко управляем, удобен для стерилизации, обеспечивает ничем не ограничиваемый доступ к любой стороне кистевого сустава и предплечья [14]. (рис. 35).

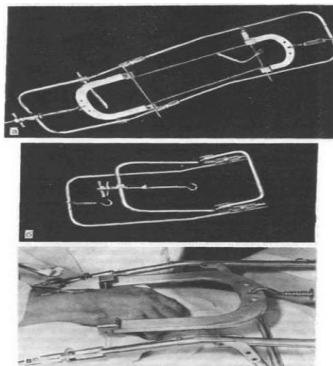


Рисунок 35. Аппарат Ашкенази

Для замыкания голеностопного сустава при их ревматоидных поражениях И. Г. Гришин (1962) предложил аппарат (рис. 36), который монтировали из двух одинаковых половин. Каждая половина состояла из головки, с которой шарнирами подвижно соединяли две ножки. Последние имели стяжные муфты для их разведения. После вскрытия

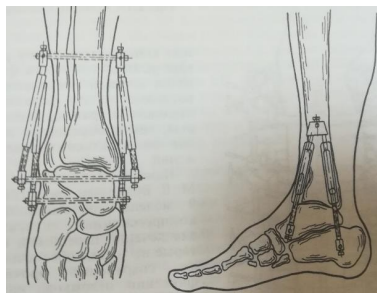


Рисунок 36. Аппарат Гришин

голеностопного сустава и удаления хрящевого покрова с большеберцовой и таранной кости в поперечном направлении, проводили три металлических стержня толщиной 3,5 мм: один – через большеберцовую кость в нижней ее трети, другой – через пяточную, а третий – через таранную. После проведения стержней стопе придавали функционально выгодное положение и накладывали аппарат, который надежно фиксировал стопу под необходимым углом.

Недостаток аппарата Гришина состояла в том, что в нем использовали толстые стержни, травмирующие мягкие ткани и кость [14].

Кроме того, имеется также аппарат для устранения смещения и подвывиха костей стопы. (рис. 37)

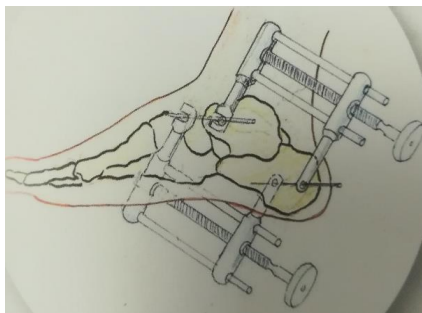


Рисунок 37. Аппарат для репозиции отломков пяточной кости

В последующие годы был создан аппарат Калнберза (рис. 38) состоящий из пластмассовых колец, соединённых между собой пружинами. Витки пружины являлись резьбой для гаек, фиксирующих и перемещающих кольца аппарата. При создании компрессии пространство между витками пружины увеличивалось, а растянутая пружина сжимаясь обеспечивала постоянство тракции. При наложении аппарата с целью distraction пружина также сжималась, обуславливая постоянство тракции. Спиральные пружины также обладали способностью изгибаться, что облегчало устранение деформаций конечностей [14].

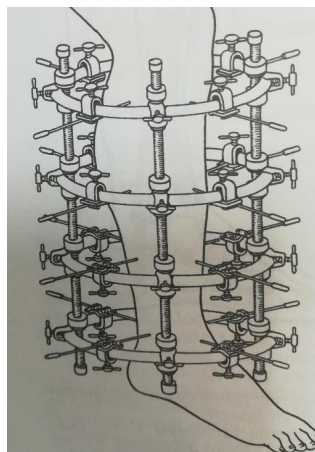


Рисунок 38. Аппарат Калнберза

Вагнер (Wagner) в 1971 году описал новый удобный аппарат для удлинения конечности, который обеспечивал эффективную стабильность после остеотомии и позволял пациенту находиться в амбулаторном режиме. (рис 39). Аппарат имел большое распространения в практике.



Рисунок 39. Аппарат Wagner

Р. Пичхадзе предложил в 1974 г. аппарат для чрескостного остеосинтеза внутри- и околоуставных переломов длинных и трубчатых костей плечевого, локтевого и коленного суставов (рис. 40). Этот достаточно трудоемкий и сложный аппарат предназначен для репозиции, компрессии отломков и удержания их в необходимом положении с одновременной разработкой движений в поврежденных и смежных суставах [14].

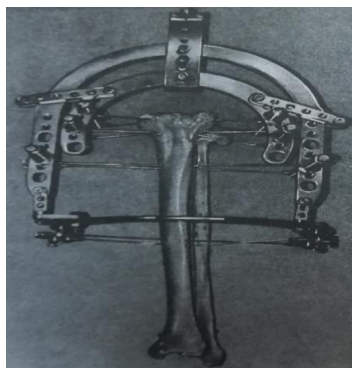


Рисунок 40. Аппарат Р. Пичхадзе

В 1977 году руководство АО / ASIF стало активно рекомендовать использование внешней фиксации собственной конструкции (рис 41).

Были определены точные показания для использования аппаратов внешней фиксации, поскольку североамериканские хирурги в травматологии использовали эти аппараты с хорошими результатами лечения переломов [32].

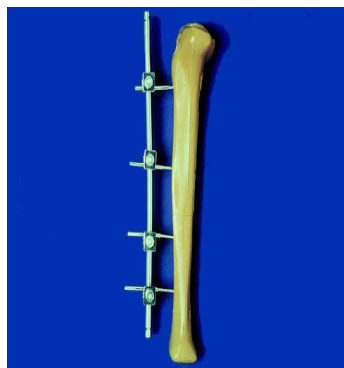


Рисунок 41. Аппарат АО

В 1988г. в ЦИТО (О. А. Малахова, О. В. Кожевников, В.Е Цуканов) разработали стержневые компрессионно-дистракционные аппараты МКЦ (рис 42), предназначенные для фиксации костных отломков при переломах длинных трубчатых костей и костей таза, а также для устранения врожденных деформаций [14].

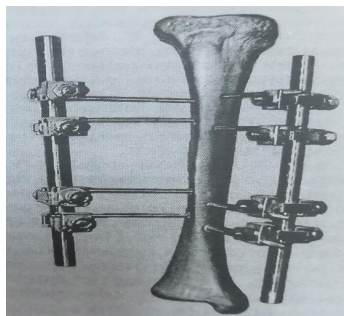


Рисунок 42. Аппарат МКЦ

Бызова Б. И. и Бызова Я. Б. В 1981г. предложили аппарат для лечения искривления позвоночника и обеспечения возможности его репозиции во всех плоскостях, а также для устранения боковых качаний. Аппарат содержал скобы, соединенные между собой винтовыми тягами; каждая пара скоб соединяли дистракторами на концах и снабжали тросами. В аппарате было возможно проводить дозированное исправление искривлений позвоночника. Аппарат применяли для фиксации позвоночника после секвестрнекрэктомии у пациентов с туберкулезным спондилитом. (рис 43).

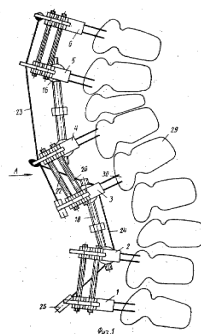


Рисунок 43. Аппарат Бызова

В аппарате А. Н. Костюка (1987) узли соединяли блоком с двумя взаимоперпендикулярными каналами. Фиксация элементов в аппарате выполняли путем закручивания гаек с обеих сторон от узла. (рис 44). Модернизацией аппарата А.Н. Костюка явилось создание в 1988 году рамочного аппарата В.В. Фурдюка [33, 34].

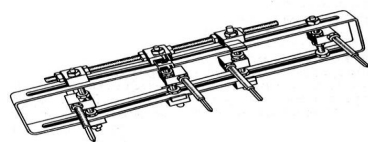


Рисунок 44. Аппарат Костюка с модификацией Фурдюка.

Крож в 1988г. предложил регулируемый компрессионно-дистракционный аппарат внешней фиксации, где для репозиции костных отломков автор использовал систему скелетного вытяжения (рис 45).

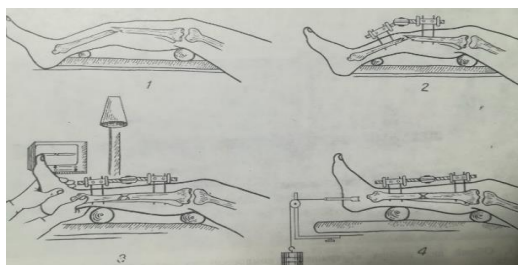


Рисунок 45. Аппарат Крож с скелетным вытяжением

В 1990-х годах внешняя фиксация переломов приобрела особую актуальность после их использования в качестве первого этапа хирургического лечения по принципу Damage Control Orthopedic (DCO) пациентов с политравмой. (рис 46).



Рисунок 46. Пациент с политравмой

Л. Н. Анкин и соавт. (1991) применяли аппарат наружной фиксации с полыми (трубчатыми) стержнями и выходными отверстиями на уровне резьбовой части. Такие стержни авторы использовали не только с целью фиксации отломков, но и для внутрикостного введения медикаментов, при необходимости инфузионной терапии с целью дренирования костномозгового канала [35]. (рис 47).

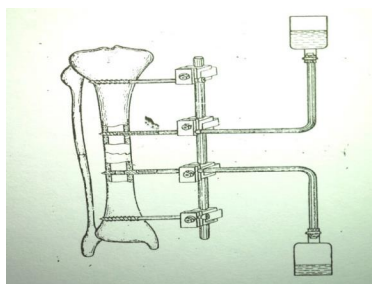


Рисунок 47. Аппарат Анкин (1991)

Компания Synthes предложила аппарат наружной фиксации со скобками (бесстержневой надкостный наружный фиксатор- PINLESS). При этом скобки не проходили сквозь кости (рис 48). Аппарат не получил распространение в практике.

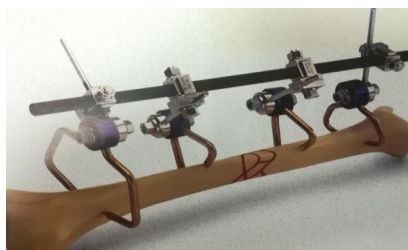


Рисунок 48. бесстержневой надкостный наружный фиксатор

В настоящее время применяются моностеральные, билатеральные, секторные, полуциркулярные, циркулярные и гибридные аппараты [11]. А также по конструкции гексаподы и октаподы. Наиболее часто используемыми из них являются рама Taylor, аппарат Орто-СУВ, Ilizarov Hexapod, OptiROM Elbow Fixator фирмы Biomet. и т.д [11].



(а) Аппарат Stryker **(б)** Аппарат Elbow Fixator **(в)** Compass Universal Hinge



(г) Taylor Spatial Frame **(д)** Орто-СУВ **(ж)** Ilizarov Hexapod System

Использование электронно-оптический преобразователя (ЭОП) позволило уже на операционном столе производить точное одномоментное устранение многоплоскостных деформаций закрытым путем без перемонтажа конструкции аппарата и создания громоздких репозиционных узлов.

По фиксирующим элементам выделяют стержневые, спицевые и спице-стержневые аппараты, а по форме – замкнутые и незамкнутые, кольцевые, оvoidной формы, полигональные, в виде полудуг, полукольцевые и моносатеральные. Все они отличались по фиксации-репозиционным возможностям и своими показаниями, и преимуществами.

Таблица 1

Хронология применения аппаратов внеочагового остеосинтеза

Аппараты внеочагового остеосинтеза	
Спицевые	Стержневые
Codivilla (1905)	Malgaign (1853)
Putti (1908)	Parkhill (1898)
W.Блок (1923)	Lambotte (1902)
Hempell (1924)	Hey-Groves (1907)
Pitkin и Н. N. Blackfield (1931)	А. Розен (1917)
Dixon, Diveli (1932)	Freeman (1919)
Ettinger (1934)	L.C. Abbot (1924)
К. М. Сиваш (1950)	Goosens (1931)
Г. А. Илизаров (1952)	А. Key (1931)
Гудушаури (1954)	Anderson (1936)
Ткаченко С. С (1965)	Stader (1937)
Волкова-Оганесяна (1968)	Charnly (1948)
Калнейр (1972)	И. Г. Гришин (1966)
	Wagner (1972)
	Костюк (1980)
	Weber (1985)
	Unifix АО

Разработки новых аппаратов продолжается до сих пор, что направлен на поиске наиболее универсальных аппаратов внешней фиксации с возможностью управления костными фрагментами в течение всего периода лечения.

Нами (Алсмади Я.М., Солод Э.И., Абдулхабирова М.А., Кузнецов М.А., Дмитриев И.А.) разработан спицевый аппарат внешней фиксации для лечения пациентов с переломами длинных костей при политравме. Преимущество аппарата заключается в том, что для спиц не требуется хирургического доступа с последующим наложением швов. Кроме того, в этом аппарате имеется возможность проведения спиц эксцентрично, что позволяет выполнение окончательного погружного остеосинтеза без демонтажа аппарата и потери репозиции, что является особенной ценностью при конверсионном остеосинтезе. Эта методика позволяет сократить время оперативного лечения. (рис 49).

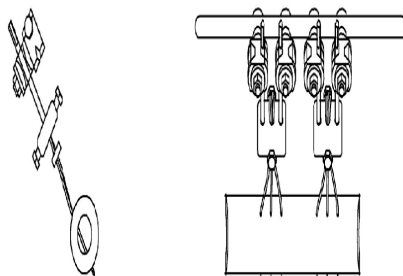


Рисунок 49. Спицевый аппарат внешней фиксации

Аппарат состоит из блоков, через которые проводится от 3-5 спиц с нарезками в зависимости от характера и локализации перелома, спицы в блоке фиксируются двумя винтами, что позволяет образование пучков напряженных спиц.

На этот аппарат подана заявка для получения полезной модели «Спицевый аппарат внешней фиксации» № 219/ПМ. От 27.05.2019 г. Авторы: Алсмади Я.М., Солод Э.И., Абдулхабирова М.А., Кузнецов М.А., Дмитриев И.А.

Компрессионно-дистракционные аппараты применяются не только отдельно, но и в комбинации с внутрикостным остеосинтезом (рис 50).



Рисунок 50. Комбинация АНФ с внутрикостным остеосинтезом

Основные типы конфигураций аппаратов внешней фиксации

1. Монолатеральные аппараты.

Lambotte, Hoffmann, АО/ASIF,
Wagner, Афаунова, Сушко

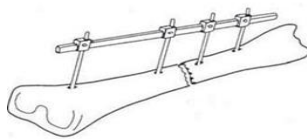


Рис. 2-7. Односторонняя
одноплоскостная фиксация перелома.

2. Билатеральные аппараты.

Charnley, Hoffmann, Vidal–Adrey, Roger–
Anderson, J. Key, Hey-Groves, Гудушаури,
Сиваша, Грязнухина

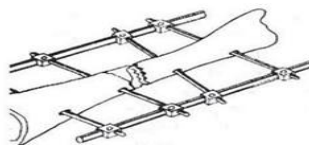
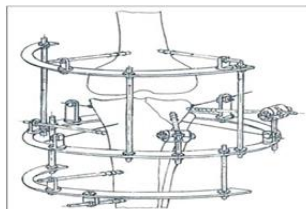


Рис. 2-8. Двусторонняя
одноплоскостная фиксация.

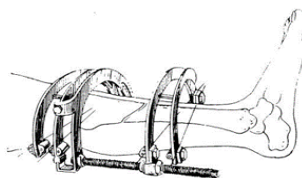
3. Арочные (секторные) аппараты

АО/ASIF, СКИД



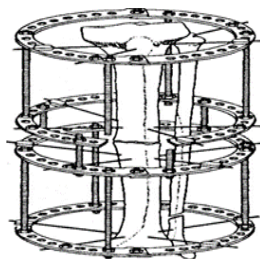
4. Полуциркулярные аппараты.

Fischer, Hoffmann–Vidal, Волкова–
Оганесяна, Гудушаури.



5. Циркулярные аппараты.

Илизарова, Калнберза, Демьянова,Ткаченко,
Ли,Барабаша, Kronner, Monticelli–
Spinelli, Ettinger



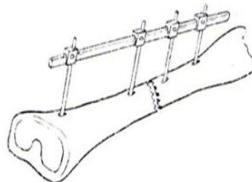
6. Комбинированные (гибридные) аппараты

BIOMET Hybrid, External Fixator, Sheffield Hybrid, External Fixator, Orthofix Hybrid External Fixator, Taylor Spatial Frame, SUV-Frame, Гришин.

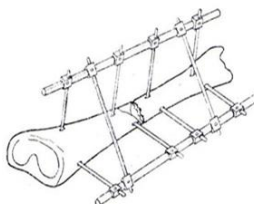


Четыре основные конфигурации аппаратов наружной фиксации АО:

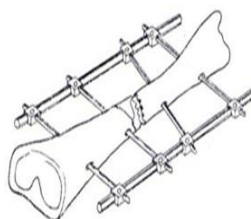
- Унилатеральная рама (одноплоскостная)



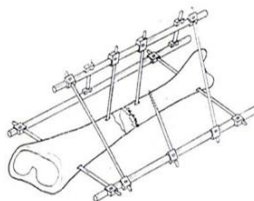
- Унилатеральная рама (двухплоскостная)



- Билатеральная рама (одноплоскостная)



- Билатеральная рама (двухплоскостная)



Основные типы внутрикостно вводимых элементов:

- Спицы

Спицы различаются по диаметру, виду заточки, наличию или отсутствию упорной площадки.

Диаметр спиц, используемых для внешнего остеосинтеза, равен 1,2–2 мм. Заточка копьевидная или перовидная.

Спицы с копьевидной (треугольной) заточкой используют при проведении через губчатую кость в метаэпифизарной зоне (а).

Проведение таких спиц через плотные слои кости на диафизе затруднительно и может вызвать ожог кости при большой скорости вращения спиц.

Спицы с перовидной заточкой (б) проводят через плотные слои кости на уровне диафиза.

Перовидная заточка позволяет выполнить сверление, избежать ожога кости и развития остеомиелита.

Упорные площадки необходимы для репозиции и более стабильной фиксации. Спицы с упорными площадками, проведенные навстречу друг другу, исключают скольжение кости и способствуют боковой компрессии отломков и удлинению кости (в–д).

- Стержни

Стержни, выводимые в кости, различают по диаметру, длине, а также глубине и шагу резьбы, вводимой в кость. Различают метафизарные и диафизарные стержни.

С целью профилактики инфицирования отдельные фирмы предлагают нанести ионы серебра на спицы и стержни.

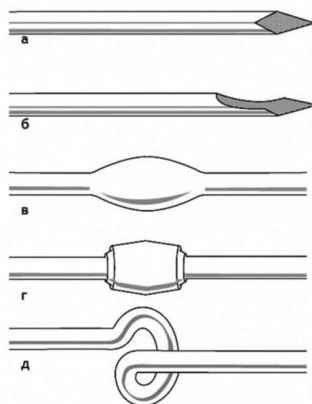


Рисунок 51. а- с копьевидной заточкой; б- с перовидной заточкой; в- с упорной площадкой в виде оливо, плотно припаянной к спице; г- с упорной площадкой в виде металлического шарика, припаятого к спице; д- с упорной площадкой в виде бежущей волны.

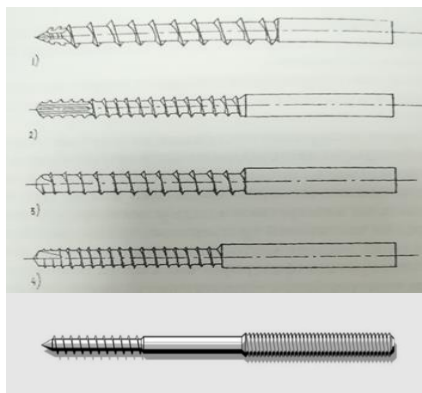


Рисунок 52. Различные виды стержней

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ВНЕОЧАГОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ДОВОЛЬНО ОБШИРНЫЕ:

- открытые и огнестрельные переломы и переломовывихи костей и суставов;
- переломы и переломовывихи самых разных локализаций;
- инфицированные переломы с острым или хроническим остеомиелитом;
- политравма (множественные, сочетанные и комбинированные переломы);
- замедленно и неправильно срастающиеся переломы, а также не срастающиеся переломы и ложные суставы костей;
- костные дефекты, деформации и укорочения конечности, а также их сочетание;
- «выращивание» мягких тканей: кожи, мышц, сухожилий, сосудов и нервных стволов;
- при нестабильных переломах костей тазового кольца;

ПРОТИВОПОКАЗАНИЕМ К ПРИМЕНЕНИЮ ВНЕОЧАГОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗА СЛУЖАТ

- не согласие пациента на применение данного метода остеосинтеза;
- местные гнойные и инфекционные болезни кожи и суставы;
- наличие тяжелых психических заболеваний у пациента;
- тяжёлое соматическое состояние пациента;

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕОЧАГОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

- при внеочагового остеосинтеза нет необходимости в обнажении зоны перелома, возможно ходить с полной нагрузкой на нижнюю конечность без риска смещения отломков; нет необходимости в дополнительной гипсовой иммобилизации;
- при внеочаговом остеосинтезе достигается стабильность отломков в зоне перелома, обеспечивается доступ к ране при открытых повреждениях. Кровопотеря при такой операции минимальная;
- при этой методике сохраняется ранние движения в близлежащих суставах;

НЕДОСТАТКИ ВНЕОЧАГОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

- могут возникнуть неинфекционные и инфекционные характера осложнения;
- могут быть вторичные смещения костных отломков, деформации кости, несращение перелома, ложные суставы; со стороны мягких тканей –

невропатия, лимфостаз конечности и даже контрактура суставов, что бывает изредко;

- самым частным осложнением при внеочагового остеосинтеза является гнойные воспаления мягких тканей вокруг спиц, некроз кожи, а также спицевой остеомиелит;

- осложнение в результате несоблюдения технологии проведения спиц: при высокой скорости проведения спиц могут быть термический ожог кожи;

- возможно повреждение магистральных сосудов и нервов, а также фиксация мышц к спицам и кости;

НАШ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТОВ НАРУЖНОЙ ФИКСАЦИИ ПРИ МОНОТРАВМЕ И ПОЛИТРАВМЕ.

Частота пациентов с политравмой достигает 14-15%, однако выполнение первичной окончательной фиксации переломов методом погружного остеосинтеза не всегда возможно из-за травматического шока, тяжелого состояния пострадавших или риска послеоперационных осложнений. Для решения этой задачи мы используем концепцию Damage control, заключающаяся в запрограммированном многоэтапном хирургическом лечении приоритетных повреждений. Важное место в реализации данной тактики занимает конверсионный остеосинтез в виде замены этапных аппаратов внешней фиксации (спицевые, стержневые и спице-стержневые) погружными конструкциями.

Конверсионный остеосинтез используется не только для лечения политравмы, но и в ситуациях открытых переломов, компартмент-синдрома и закрытых повреждений мягких тканей в сочетании с переломами.

Ниже мы проводим наши клинические наблюдение по применению внеочагового остеосинтеза при моно и политравме, ортопедической патологии, а также при дефекте костей.

Клиническое наблюдение №1.

Пациентка Б., 61 год, после уличной травмы поступила ГКБ имени А.К. Ерамишанцева (ГКБ №20) с диагнозом закрытый многооскольчатый перелом левой голени и малоберцовой кости в нижней трети со смещением отломков (рис. 1).

Состояние пациентки средней тяжести. АД 110/80 мм рт. ст., ЧСС 88 в 1 мин. Проведены обследование, локальное обезболивание и противошоковая терапия. По дежурству выполнен остеосинтез отломков стержневым

аппаратом наружной фиксации (компоновка голень–стопа). Интраоперационно одномоментно достигнуто удовлетворительное положение отломков (рис. 2). Длительность наложения аппарата наружной фиксации составила 27 мин.

На 5-е сутки после спадения отека выполнен второй этап последовательного остеосинтеза: демонтаж аппарата внешней фиксации и интрамедуллярный остеосинтез пластиной с винтами (рис. 3).

Послеоперационный период протекал благоприятно. Через 2 сут после операции пациент активно передвигался с помощью костылей. Раны зажили первичным натяжением.



Рис. 1. Рентгенограммы пациентки Б. 61 года с закрытым многооскольчатым переломом левой голени и малоберцовой кости в нижней трети со смещением отломков.

Рис. 2. Та же пациентка. Рентгенограммы и внешний вид после фиксации перелома костей голени в аппарате внешней фиксации.



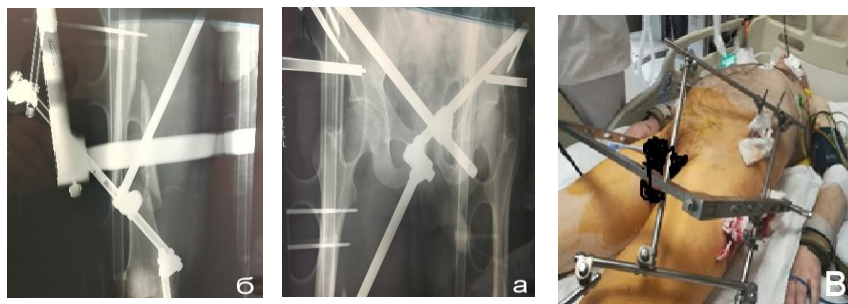
Рис. 3. Та же пациентка. Рентгенограммы после наkostного остеосинтеза пластинами и винтами.

Клиническое наблюдение №2.

Пациент В., 63 года, поступила в ГКБ имени А.К. Ерамишанцева через 1,5 часа после падения с шестого этажа с диагнозом: политравма, закрытый оскольчатый перелом левой бедренной кости в средней-нижней трети со смещением отломков и закрытый нестабильный перелом таза типа В: разрыв лонного сочленения, билатеральный перелом крестца 2. закрытый перелом обеих пяточных костей со смещением отломков. закрытый перелом поперечных отростков L1, L2, с обеих сторон, L5 слева. ушиб легких. травматический шок 2-3 ст, тяжесть состояния по шкале ISS 29 (рис. 1а,б,в).



Общее состояние пациента тяжелое. Провели противошоковую терапию и через час после поступления выполнили операцию: остеосинтез бедра и передних отделов тазового кольца стержневым аппаратом наружной фиксации (компоновка таз-бедро-голень) с наложением С-рамы на задние отделы тазового кольца. Интраоперационно было достигнуто удовлетворительное положение отломков (рис.2 а,б,в). Длительность наложения аппарата наружной фиксации составила 30 минут, а С-рама 15 мин Пациент находился 5 суток в реанимационном отделении, где проводили интенсивную терапию, а на 6-е сутки перевели в травматологическое отделение.



На шестые сутки выполнили второй этап последовательного остеосинтеза: демонтаж аппарата наружной фиксации бедро-голень, С-рамы и остеосинтез боковых масс крестца с обеих сторон канюлированными винтами; закрытый ретроградный блокирующий интрамедуллярный остеосинтез бедренной кости гвоздем (рис.3 а, б).



На десятые сутки выполнили третий этап последовательного остеосинтеза Демонтаж аппарата наружной фиксации. Фиксация лонного сочленения пластиной с винтами, остеосинтез пяточных костей канюлированными винтами (рис.4, а, б)



Послеоперационный период протекал благоприятно. Пациент двигался по палате и коридору. На 14-е сутки он активно продвигался с помощью костылей, раны зажили первичным натяжением. Выписан для наблюдения травматологом по месту жительства и реабилитации.

Внеочаговый остеосинтез мы успешно применяли у пациентов с ортопедическими деформациями:

Клиническое наблюдение №3

Пациентка К 32 года обратилась с болями в области левого коленного сустава. На снимках варусная деформация левой голени (болезнь Блаунта), укорочение левой голени 3 см и отклонение от нормы механической оси в правой голени (рис.1). С целью устранения деформации с обеих сторон произвели высокую остеотомию обеих костей голени с наложением аппарата Илизарова, дальше производили коррекцию поэтапно с удлинением левой голени (рис. 2).



Рис 1. Пациентка К 32 года. Варусная деформация левой голени (болезнь Блаунта), укорочение левой голени 3 см



Рис. 2. Пациентка К 32 года. Результаты этапной коррекции с удлинением левой голени.

Клиническое наблюдение №4.

Пациентка Д 23 года. Вальгусная деформация обеих нижних конечностей, наружная ротация левого бедра и с укорочением левого бедра на 2 см, ожирение 3 стадии. Внешний вид и рентгенограммы до операции (рис.1).

Остеотомии костей были выполнены на левой бедренной кости и обеих голени, с помощью аппарата, устранили наружную ротацию левого бедра и произвели его удлинение на 2 см. Следующим этапом устранили вальгусную деформацию обеих голени с помощью аппаратов. (рис.1).

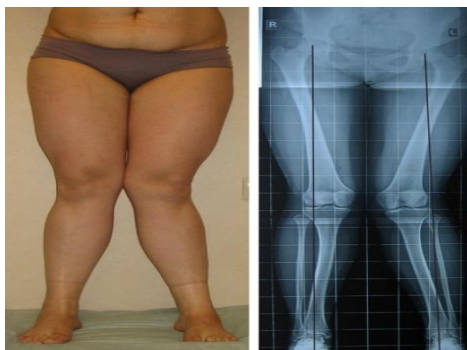


Рис1. Пациентка Д 23 года. Вальгусная деформация обеих нижних конечностей, наружная ротация левого бедра, укорочение левого бедра 2 см.

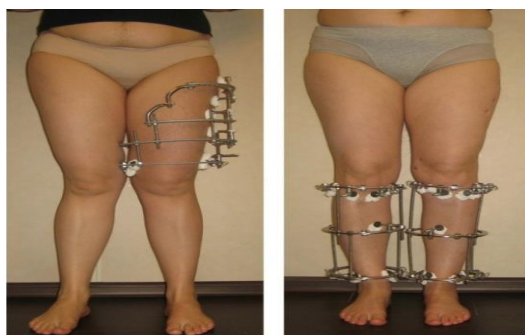


Рис 2. Пациентка Д 23 года. Остеотомия левой бедренной кости и обеих голени, с поэтапным наложением аппаратов на левое бедро и обе голени.



Рис 3. Пациентка Д 23 года. Результат лечения.

Клиническое наблюдение №5.

Пациент К., 54 г. поступил с обширным дефектом большеберцовой кости после тяжелого многооскольчатого перелома костей правой голени, а также с обширной отслойкой кожи. Дефектов мягких тканей закрывались методом свободной аутодермопластики. С целью восстановления обширного костного дефекта правой большеберцовой кости 17 см (рис. 1), использовали методику билочального компрессионно-дистракционного остеосинтеза с использованием аппарата Илизарова (рис. 1). В результате длительного лечения в течении двух лет, большеберцовой кости удалось восстановить, достигали прежнюю длину конечности (рис. 3).

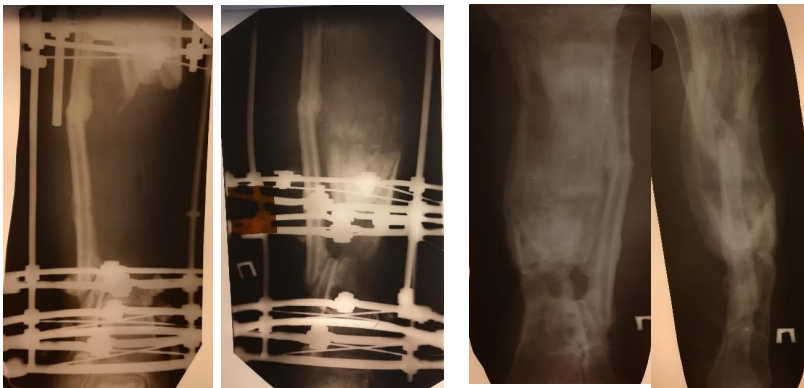


Рис 1. Пациент К., 54 г Рентгенограмма правой голени в прямой проекции. Дефекты большеберцовой кости 17 см.

Рис 2. Пациент К., 54 г Процесс замещения костного дефекта в аппарате Илизарова.

Рис 3. Пациент К., 54 г. Рентгенограмма правой голени в двух проекциях. Дефект большеберцовой кости замещен окрепшими костными регенератами.

В результате использования конверсионного остеосинтеза получены следующие выводы:

- методика фиксации переломов длинных костей стержневыми аппаратами внешней фиксации на первом этапе обеспечивает стабилизацию отломков и профилактику развития шока и других посттравматических осложнений, а также вторичное повреждение сосудов и нервов;
- конверсия (переход) внеочаговой наружной фиксации на внутренний остеосинтез пациентам с политравмой предпочтительно в сроки 7-12 суток, что предотвращает возникновение травматического шока на первом этапе лечения и воспалительных осложнений у пациентов в послеоперационном периоде;
- конверсия (переход) внеочаговой наружной фиксации на внутренний остеосинтез пациентам с закрытыми изолированными нестабильными оскольчатыми и многооскольчатыми переломами длинных костей с выраженным посттравматическим отеком, у которых высокий риск значительной травматизации мягких тканей, предпочтительно в сроки 3-7 суток после травмы без угрозы возникновения воспалительных осложнений в послеоперационном периоде;
- срочная фиксация нестабильных переломов стержневыми аппаратами приводит к более быстрому купированию отека мягких тканей, что препятствует развитию гипостатических осложнений и создает благоприятные условия для ухода и динамического наблюдения за состоянием мягких тканей.
- Внеочаговой остеосинтез является Золотым стандартом для конверсионного остеосинтеза множественных и открытых переломах, а также при политравмах.
- аппарат Илизарова является многофункциональным методом лечения в травматологии и ортопедии, при различных переломах и ортопедических деформации.

- аппарата Илизарова может быть использован в качестве промежуточного, так и окончательного метода лечения переломов костей.

- аппарата Илизарова является золотым стандартом для устранения различных видов деформаций костей (вальгусная, варусная, антекурвация, рекурвация, торсионная деформации), а также для удлинения при укорочении костей.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

Выберите правильный вариант ответов.

1. Кто такой Г.А Илизаров:

- а) летчик
- б) шахтер
- в) актер
- г) травматолог-ортопед (Ответ г)

2. Возможные осложнения при чрескостном остеосинтезе не является:

- а) спицевой остеомиелит
- б) вторичное смещение отломков
- в) замедленная консолидация
- г) перелом спиц (Ответ а, б, в, г)

3. Оптимальным методом лечения переломов у пациентов при политравме является:

- а) одноэтапное лечение
- б) двухэтапное лечение
- в) длительное лечение в аппаратах наружной фиксации
- г) интрамедуллярный остеосинтез (Ответ б)

4. наиболее используемым аппаратам чрескостной фиксации в мире является:

- а) аппарат АО
- б) аппарат Волкова-Оганесяна
- в) аппарат Илизарова;
- г) аппарат Гришина (Ответ в)

Список литературы:

1. Сицилийский, Диодор. "Историческая библиотека." Греческая мифология. М.: Лабиринт (2000г).
2. Hippocrates The genuine works of Hippocrates, trans. Francis Adams. Williams and Wilkins, Baltimore (1939).
3. Цвелев Ю. В., Остроменский В. В. К 500-летию со дня рождения. Амбруаз Парэ (Ambroise Paré, 1510-1590) // Журнал акушерства и женских болезней. – 2010. – т. 59. – №. 3.
4. Тяжелков А. П. Врожденное недоразвитие пальцев кисти у детей: Дис... канд. мед. наук. Ленинград, 1989. 302 с.
5. Заварухин В. И., Голяна С. И., Говоров А. В. История метода дистракционного остеосинтеза в хирургии кисти, его развитие и современное состояние // Журнал "Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста". – 2013. – т. 1. – №. 1.
6. Бейдик О. В., Островский Н. В., Шевченко К. В., Левченко К. К. Топографо-анатомическое обоснование чрескостного остеосинтеза коротких трубчатых костей кисти // Журнал "Гений ортопедии". 2005. № 1. стр. 33–37.
7. Блохин В. Н. Дистракционно-компрессионный метод в восстановительной хирургии кисти // Журнал "Хирургия". 1973. № 12. с. 10–14.
8. Соломин, Л. Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г. А. Илизарова. СПб.: Морсар АВ, 2005. 544 с.
9. Hernigou, P. (2017). History of external fixation for treatment of fractures. International orthopaedics, 41(4), 845-853.
10. Gurlt E. J. Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Hamm: G. Grote, 1862.
11. Malgaigne J. F. Traité des fractures et des luxations. Paris: JB Ballière, 1847.
12. Labitzke, R. "Von der" Knochennaht" zu zeitgenössischen Osteosynthesen-eine Chronologie." Chirurg 66.4 (1995): 452-458.
13. Parkhill C. A new apparatus for the fixation of bones after resection and in fractures with a tendency to displacement // Trans Am Surg Assoc. 1897. Vol. 15. P. 251.
14. Оганесян О. В. Основы наружной чрескостной фиксации. М.: – Медицина, 2004.
15. Девятов А. А. Чрескостный остеосинтез. Кишинев: Штиинца, 1990. 315 с.
16. Каплунов О. А. Чрескостный остеосинтез по Илизарову в травматологии и ортопедии. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
17. Gotzen L., Haas N., Schlenzka R. Fortschritte in der externen Stabilisierung // Chirurg. 1985. Vol. 56, № 11. P. 705

18. Freeman L. The treatment of oblique fractures of the tibia and other bones by means of external clamps inserted through small openings in the skin. *Trans Am Surg Assoc.* 1911A; 28:70–93.
19. Codivilla A. On the means of lengthening in the lower limbs, the muscles, and tissues which are shortened through deformity // *American Journal of Orthopedics Surgery.* 1905. Vol. 2. P. 353.
20. Key J. // *Surgery.* – 1937. – Vol. 1. – P.730.
21. Bisaccia M. et al. the history of external fixation, a revolution idea for the treatment of limb's traumatized and deformities: from hippocrates to today //vol. – Т. 3. – с. 1-9.
22. Перцовский А.С. Удлинение нижней конечности путем сегментарной остеотомии // *Вестник хирургии.* – 1938. – Т. 55. №4. – с.465-470.
23. Зедгенидзе И. В., Тишков Н. В. Сравнительная характеристика систем аппаратов внешней фиксации, используемых при лечении диафизарных и внутрисуставных переломов длинных костей // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск).* – 2015. – Т. 135. – №. 4.
24. Hoffmann R. // *Acta chir. Scand.* – 1942. – Vol. 86. –P.235.
25. Anderson R.J. // *Internal College Surg.* – 1942. – Vol. 5. –P.458.
26. Greifensteiner H. // *Chirurg.* – 1948. – Bd. 19. – S.27.
27. Илизаров Г. А., Катаев И. А., Предин А. П. Некоторые закономерности и перспективы развития аппаратов для чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза // *Изобретательство и рационализаторство в травматологии и ортопедии.* Москва, 1983.с. 85–91.
28. Хрупкин, В. И., Артемьев, А. А., Попов, В. В., & Ивашкин, А. Н. (2004). *Метод Илизарова в лечении диафизарных переломов костей голени.* М.: ГЭОТАР-МЕД, 18.
29. Хрупкин, В. И., Артемьев, А. А., Зубрицкий, В. Ф., & Ивашкин, А. Н. (2005). *Лечение переломов дистального отдела костей голени. Возможности метода Илизарова.* Петрозаводск: Издатель.
30. Siwash K.M. Screw fixation device for sawdust bone resection of the knee affected by tuberculosis // *Khirurgiya.* –1952. – №2. – P.91. (in Russian)
31. Гудушаури О. Н., Оганесян О. В. Внеочаговый компрессионный остеосинтез при закрытых диафизарных переломах и ложных суставах костей голени. – *Медицина*, 1968.
32. Hierholzer G, RuediTh, Allgower M, Schatzker J, eds. *Manual on the AO/ASIF TubularExternal Fixator.*Berlin: Springer-Verlag; 1985.
33. Костюк А.Н., Булах А.Д., Фурдюк В. В. и др. Возможности стержневых аппаратов оригинальной конструкции при лечении переломов, вывихов костей конечностей// *Ортопедия и травматология.* 1990. № 4. Стр.6-9.

34. Фурдюк, В.В. Хоменко В.В., Шибаетв Е.Ю., Титов А.А. Применение стержневых аппаратов в экстренной травме// Тезисы докладов научно-практической конференции хирургии и травматологии Туркменистана. «Вопросы неотложной хирургии и травматологии». Ашхабад. 1989. Стр.106.
35. Анкин, Л. Н. Аппарат внешней фиксации с полыми стержнями / Л. Н. Анкин, В. А. Голдис, О. И. Пархоменко, Н. Л. Анкин // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1991. – № 7. – С. 51–52.

Учебное издание

**Я.М. Алсмади, Э.И. Солод, М.А. Абдулхабирова,
А.Н. Ивашкин, А.А. Артемьев, А.М. Кашуб**

ВНЕОЧАГОВЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Издание подготовлено в авторской редакции

Технический редактор *Е.В. Попова*

Тематический план изданий учебно-методической литературы
2019 г., № 70

Подписано в печать 31.12.2019 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 2,56. Тираж 200 экз. Заказ 2474.

Российский университет дружбы народов
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

Типография РУДН
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3, тел. 952-04-41

Для заметок

Для заметок
