

также показали, что области сердца, легких, солнечного сплетения являются рефлекторно чувствительными к запреградному ударному импульсу. Воздействие на эти области, даже при отсутствии повреждений, несовместимых с жизнью, может привести к летальному исходу.

Таким образом, сегодня уже нельзя говорить только о противопульной или противоосколочной защите определенных анатомических областей тела. Нужно, опираясь на количественные показатели запреградного ударного импульса, точно знать, от действия каких видов стрелкового оружия и на каких дистанциях обстрела те или иные конструкции бронезащиты гарантируют защиту безопасности человека.

При совершенствовании существующих и создании принципиально новых систем индивидуальной бронезащиты необходимо рациональное сочетание защитных характеристик бронезилов, его массы, площади защиты тела и удобства конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин А.Н. //Soldier of fortune. — 1994. — N 12. — С. 33–45.
2. Вагнер Е.А., Рогацкий Г.Г., Черешнев В.А. Патологическая физиология травмы груди. — Пермь, 1990.
3. Громова А.П., Науменко В.Г. Судебно-медицинская травматология. — М., 1977.
4. Каменев Ю.Ф. Теоретические и прикладные аспекты проблемы оценки поражающего действия боеприпасов огнестрельного оружия при использовании индивидуальных средств бронезащиты: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1989.
5. Кузьмичев А.П., Коркуленко И.Т., Ишмухаметов А.И. //Особенности патогенеза и терапии шока при травмах различной локализации. — Л., 1977. — С. 23–25.
6. Кустов Н.А. Расстройства газообмена после тяжелой механической травмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Л., 1977.
7. Навратил М., Кадлец К., Даум С. Патофизиология дыхания. — М., 1967.
8. Рогацкий Г.Г. //Бюл. exper. биол. — 1980. — N 10. — С. 402–405.
9. Рожинский М.М. Торакальная травма. — Чита, 1974.
10. Сильников М.В., Химичев В.А. Средства индивидуальной бронезащиты. — СПб, 2000.

© О.В. Оганесян, 2001

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ АППАРАТ ДЛЯ РЕПОЗИЦИИ И ФИКСАЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ

О.В. Оганесян

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Предложенный автором модифицированный аппарат использован для лечения переломов и ложных суставов, устранения деформаций костей, удлинения конечностей у 817 больных в клиниках России и 12 зарубежных стран. Усовершенствование конструкции по сравнению с предыдущими моделями позволило упростить наложение аппарата и повысить эффективность его применения. Продолжительность операции сокращается за счет использования скоб в качестве направителя хода спиц. Натяжение спиц производится посредством встроенных спицнатягивателей. Постепенная дозированная репозиция костных отломков во всех плоскостях, а также устранение всех видов угловых смещений осуществляется с помощью репонирующих устройств и переднего дистрактора, без использования вспомогательных приспособлений. Взаимное давление костных отломков не только по длине, но и по ширине во фронтальной и сагиттальной плоскостях производится за счет самих репонирующих устройств аппарата. Прочная фиксация отломков в аппарате, не препятствующая движениям в соседних суставах, обеспечивает возможность ранней нагрузки конечности.

The modified device was used for the treatment of 817 patients with fractures and pseudoarthrosis, correction of bone deformities and limb lengthening in hospitals of Russia and abroad. Perfection of the construction in comparison with previous designs enabled to simplify the application of the device, shorten the operation time and to increase the efficacy of its use. Graduate dozed reduction of bone fragments in all planes as well as elimination of angular displacement is performed using special device and anterior distractor without additional unit. Sagittal and frontal compression of bone fragments is carried out both longitudinally and transversely by the device itself due to its peculiarities. Stable fixation of fragments within the device does not prevent movements in the adjacent joint and provides the possibility of early limb loading.

В последние 50 лет в ортопедической практике широкое применение получил метод наружной чрескостной фиксации костных отломков с помощью аппаратов различных конструкций [1–4]. Для достижения закрытой репозиции отломков с последующей их фиксацией нами совместно с М.В. Волковым

за период с 1973 г. сконструировано 8 моделей аппарата наружной чрескостной фиксации, которые нашли применение как в нашей стране, так и за рубежом [1, 6, 7, 8, 10–13]. Аппарат запатентован в России, США, Англии, Швейцарии, Германии, Японии, Канаде, Франции, Швеции.

Конструкция обладает высокими прочностными характеристиками [7, 12], однако применение ее сопряжено с некоторыми сложностями. При наложении аппарата вследствие фиксированного углового положения спиц в плоскостях скоб приходится решать сложную задачу проведения спиц через костные отломки с учетом анатомического строения того или иного сегмента конечности.

В 1994 г. нами предложена новая (IX) модель аппарата, обеспечивающая более точную репозицию и прочную фиксацию костных отломков, позволяющая упростить методику и сократить время наложения аппарата, снизить травматичность операции. Для этого в скобах нового аппарата предусмотрены боковые и торцевые отверстия. В торцевых отверстиях на концах скоб, выполненных в виде прорезей, размещены спиценатягиватели со спицами. В боковых отверстиях на концах каждой скобы расположены поворотные втулки. Спиценатягиватели проходят через прорези скоб и отверстия поворотных втулок, причем вдоль бранш последовательно выполнены дополнительные торцевые отверстия для установления и фиксации противоположных заостренных концов спиц.

Благодаря фиксации спиц строго по оси симметрии скобы значительно усиливаются прочность конструкции и пространственно-жесткая фиксация костных отломков в аппарате, что способствует срастанию отломков и обеспечивает сохранение движений в суставах поврежденной конечности. Постепенное дозированное натяжение спиц с помощью простого штучерного устройства без спиценатягивателя позволяет поддерживать натяжение и корректировать его.

Наложение аппарата упрощается благодаря универсальности и простоте скоб, расположению репозирующих винтовых устройств на дистракторах и возможности установления их в области перелома. С одной и той же парой дистракторов могут быть применены однотипные скобы разного размера — в зависимости от сегмента конечности.

Использование скобы как направителя хода спиц ускоряет и упрощает наложение аппарата, способствует правильной фиксации спиц в местах их закрепления в аппарате, а возможность жесткого натяжения спиц с большой силой и исключение вибрации их концов предупреждает воспаление мягких тканей.

Постепенная дозированная точная репозиция костных отломков во всех плоскостях с помощью винтовых устройств самого аппарата без использо-

вания вспомогательных приспособлений предотвращает дополнительную травматизацию тканей. Перемещения отломков как в сагиттальной, так и во фронтальной плоскости по ширине до 40 мм, устранения ротационных смещений в пределах 30° , углового смещения в сагиттальной и фронтальной плоскостях в пределах 120° достаточно для полной репозиции при всех видах и любой величине смещений. Взаимное давление костных отломков по ширине во фронтальной и сагиттальной плоскостях способствует срастанию косых и винтообразных переломов костей в короткие сроки. Для пользования аппаратом требуется только гаечный ключ.

Аппарат (рис. 1) состоит из четырех соединенных между собой скоб, условно называемых основными (2, 3) и замыкающими (1, 4). Скобы 1, 2, 3 и 4 соединены двумя опорными болтами 5 и гайками с фигурными шайбами, скобы 2 и 3 — двумя боковыми дистракторами 6 с помощью планок 7. Вершины скоб 2 и 3 соединяются передним дистрактором 8 (посредством разводных гаек 9), предназначенным для устранения смещений костных отломков в сагиттальной плоскости и увеличения жесткости фиксации. Передний дистрактор 8 имеет зажимные гайки 10 и планки 11. Перед репозицией костных отломков зажимные гайки 10 шарниров расслабляют, а после устранения смещения затягивают.

Боковые дистракторы аппарата посредством планок 7 и разводных гаек 12 соединяют скобу 2 со скобой 3. Каждый боковой дистрактор имеет посередине два взаимно перекрещивающихся направляющих цилиндра 13. В направляющих цилиндрах посредством ходового винта передвигается ползун с зафиксированным в нем концом дистрактора, что приводит к перемещению скоб 2 и 1 относительно скоб 3 и 4. Одновременным вращением ходовых винтов направляющих цилиндров, расположенных продольно относительно длинной оси браншей скобы, осуществляют перемещение скоб относительно друг друга в сагиттальной плоскости. Если имеется и ротационное смещение, то ходовые винты вращают в разные стороны. При вращении ходовых винтов 14 поперечно расположенных направляющих цилиндров

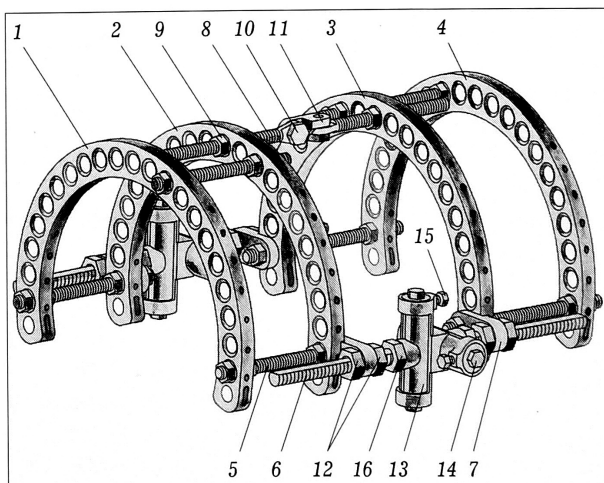
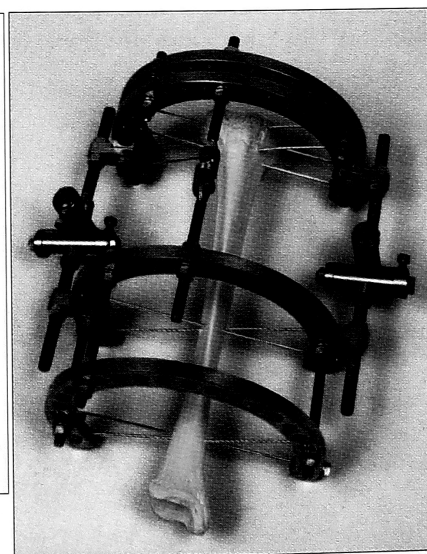


Рис. 1. Аппарат для репозиции и фиксации костных отломков.



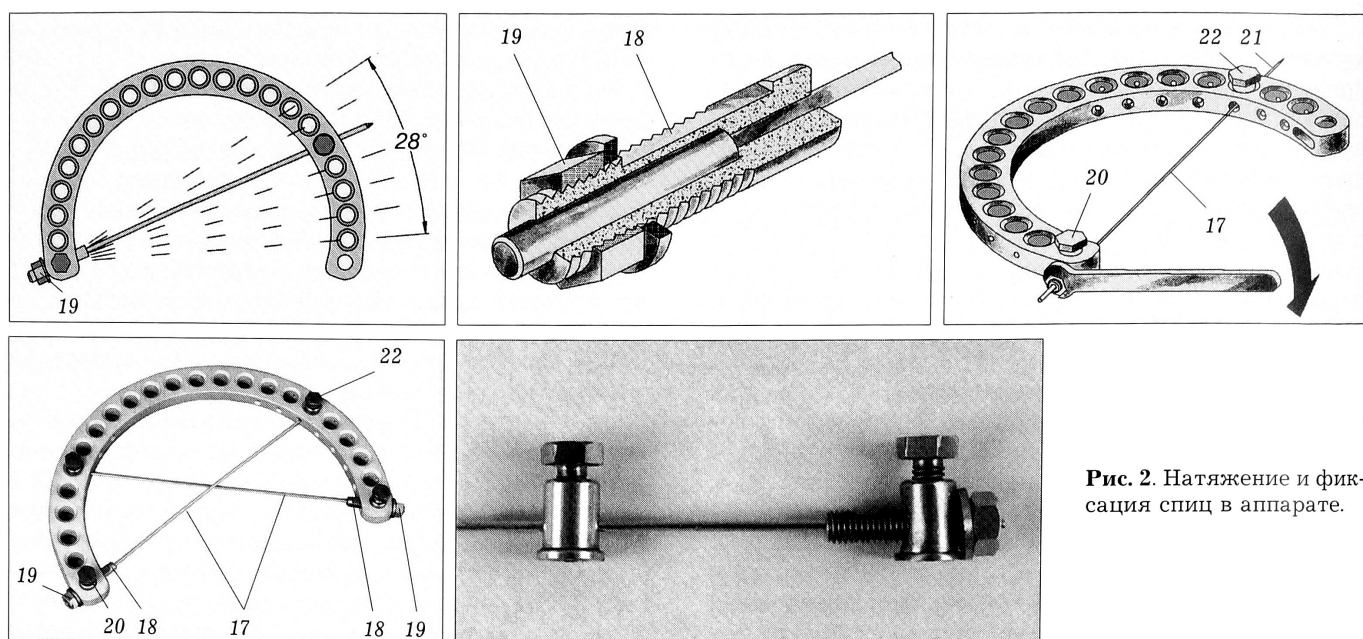


Рис. 2. Натяжение и фиксация спиц в аппарате.

ров скобы передвигают во фронтальной плоскости. При расслаблении стопорных болтов 15 направляющие цилиндры вращают вокруг их оси в кожухах, что дает возможность устранить угловое смещение костных отломков.

Аппарат работает следующим образом. После наложения его на костные отломки с помощью разводных гаек 12 боковых дистракторов 6 и разводных гаек 9 переднего дистрактора 8 устраняют смещение отломков по длине, при необходимости с последующей их дистракцией или компрессией. При этом вращают разводные гайки 12 только на одном конце боковых дистракторов 6; с помощью гаек 12 на других концах дистракторы прочно закрепляют к скобам. Если имеется угловое смещение во фронтальной плоскости, больше разводят гайку 12 бокового дистрактора со стороны открытого угла. Для устранения углового смещения в сагиттальной плоскости вращают разводные гайки переднего дистрактора 8. Перед устранением угловых смещений стопорные болты 15 направляющих цилиндров расслабляют, а после устранения смещений вновь затягивают. Устранение смещения отломков по ширине с последующей их боковой компрессией и ротацион-

ных смещений осуществляют при помощи направляющих цилиндров с ползунами.

Для устранения смещения костных отломков по ширине во фронтальной плоскости одновременно вращают ходовые винты 14 направляющих цилиндров. Смещение по ширине в сагиттальной плоскости устраняют вращением ходовых винтов сагиттально расположенных направляющих цилиндров 13. Если имеется и ротационное смещение, то больше вращают ходовой винт на соответствующей стороне. Перед устранением смещений зажимные гайки 16 ползунов слегка расслабляют, а затем вновь затягивают.

Натяжение и фиксацию спиц 17 в аппарате (рис. 2) производят с помощью полого стержня (штуцера) 18 с осевым отверстием и наружной резьбой, снабженного гайкой 19 для натяжения спицы и стабилизатором в виде лыски и болта 20 для предупреждения вращения стержня. Осевое отверстие в штуцере на протяжении имеет разный диаметр и предназначено для проведения спицы, конец которой в месте утолщения превышает диаметр внутреннего отверстия. Противоположный острый конец спицы 21 фиксируется во втулке болтом 22.

Распределение больных по характеру и локализации перелома (остеотомии)

Локализация перелома (остеотомии)	Показания к применению аппарата						Всего
	свежий перелом	замедленно срастающийся перелом	несросшийся перелом	ложный сустав	корректирующая остеотомия	удлинение конечности	
Большеберцовая кость	82	36	83	105	36	126	468
Бедренная кость	62	25	32	28	12	5	164
Плечевая кость	34	18	26	48	—	2	128
Локтевая кость	—	8	14	12	5	—	39
Лучевая кость	—	4	7	4	3	—	18
Итого	178	91	162	197	56	133	817

Для правильного распределения репозирующих усилий аппарата на костные отломки при устранении смещения по ширине нужно придерживаться следующего принципа. Если перелом принять за сустав, а костные отломки — за суставные концы, то необходимо, чтобы при наложении аппарата ось вращения сагиттально направленного направляющего цилиндра совпадала с мнимой осью вращения конца одного из костных отломков в сагиттальной плоскости, а ось вращения фронтально направленного цилиндра — с мнимой осью вращения конца другого отломка во фронтальной плоскости.

Кроме репозиции костных отломков с последующей их фиксацией в положении компрессии или дистракции при переломах и ложных суставах, аппарат позволяет успешно производить удлинение кости. Основным преимуществом его в этом случае является постоянное сохранение точной центрации костных фрагментов как во время их сопоставления, так и в период срастания. Для фиксации фрагментов в верхней трети бедра, а также плечевой кости с целью предотвращения возможного при сквозном проведении спицы повреждения сосудов и нервов предусмотрена замена скоб в верхней части аппарата на секторы, которые с помощью стержней фиксируют проксимальный отломок (рис. 3).

Аппарат был применен для лечения переломов и ложных суставов, устранения деформаций костей, удлинения конечностей у 817 больных (см. таблицу) в клиниках России и за рубежом (Япония, Южная Корея, Индия, Мексика, Германия, Югославия, Болгария, Словакия, Ирак, Кувейт, Куба).

Опыт применения аппарата показал, что он накладывается быстро и просто. Продолжительность операции сокращается за счет использования скоб в качестве направителя хода спиц. Постоянное и дозированное натяжение спиц осуществляется посредством встроенных спигнативателей. Постепенная дозированная репозиция костных отломков во всех плоскостях, а также устранение всех видов угловых смещений выполняется с помощью репозирующих устройств и переднего дистрактора без применения вспомогательных приспособлений. Взаимное давление костных отломков не только по длине, но и по ширине во фронтальной и сагиттальной плоскостях производится за счет самих репозирующих устройств аппарата [5, 9]

В тех случаях, когда аппарат можно наложить только на внутреннюю или на наружную поверхность конечности из-за различных повреждений противоположной поверхности (рубцы, раны и др.), вместо скоб в нем применяются секторы, а вместо спиц — стержни (рис. 4).

Прочная фиксация костных фрагментов в аппарате не препятствует движениям в соседних суста-

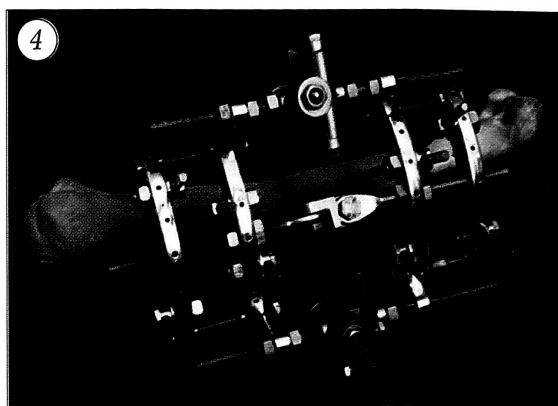
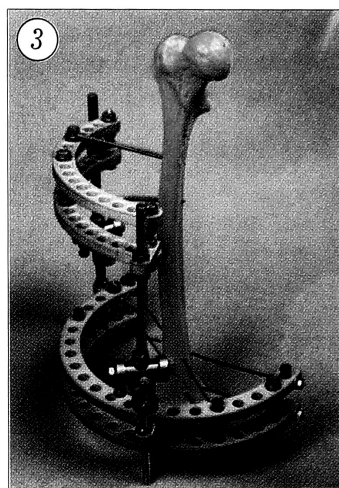


Рис. 3. Спицестержневая комбинация аппарата.

Рис. 4. Стержневая комбинация аппарата.

вах, обеспечивает возможность ранней нагрузки конечности, что способствует срастанию отломков.

У всех больных достигнуты сопоставление отломков в правильном положении и прочная фиксация до их консолидации. У 592 из 628 пациентов с переломами и ложными суставами репозиция и фиксация отломков произведены без обнажения области перелома или ложного сустава.

Сращение костных отломков достигнуто у 809 (99%) больных. У 8 больных с атрофическими ложными суставами и хроническим остеомиелитом консолидации не наступило, в связи с чем потребовались дополнительные оперативные вмешательства.

Основное осложнение — воспаление мягких тканей вокруг спиц — наблюдалось у 12% больных. У 11 пациентов отмечалась ограниченная форма остеомиелита, который был ликвидирован путем секвестрэктомии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков М.В., Оганесян О.В. Восстановление формы и функций суставов и костей. — М., 1987.
2. Гудушаури О.Н., Оганесян О.В. Внеочаговый компрессионный остеосинтез при закрытых переломах и ложных суставах диафиза костной голени. — М., 1968.
3. Илизаров Г.А. //Ортопед. травматол. — 1971. — N 7. — С. 7–10.
4. Калнберз В.К. //Теоретические и практические аспекты чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза. — Курган, 1976. — С. 35–37.
5. Оганесян О.В., Троценко В.В. //Междунар. конф. травматологов-ортопедов. — Ялта, 1996. — С. 66–68.
6. Briggs B.T., Cabanela M.E., Chao E.Y.S. et al. External fixators: Biomechanical and clinical analysis of the Hoffmann, Roger Anderson, Kronner and Volkov—Oganesian fixators. — San Francisco, 1979.
7. Chao E.Y.S., Pope M.H. //Concepts in external fixation /Eds. D. Seligson, M.H. Pope. — New York, 1982. — P. 13–41.
8. McCoy M.T., Chao E.Y.S., Kasman R.A. //Clin. Orthop. — 1983. — N 180. — P. 23–33.
9. Oganesian O.V. External reposition fixation system. — Joint medical CO, Seul, 1997. — P. 1–73.
10. Volkov M.V., Oganesyan O.V. //Ibid. — 1984. — N 186. — P. 195–201.
11. Volkov M.V., Oganesyan O.V. External fixation: Joint deformities and bone fractures. — International Universities Press, Madison, 1987.
12. Yokoi A., Hosokawa M., Kato T. et al. //J. Accid. Surg. — 1984. — Vol. 27, N 1. — P. 419–422.
13. Yokoi A., Hosokawa M., Kato T. et al. //Medicine (Tokio). — 1985. — Vol. 39, N 8. — P. 729–734.