

Отдаленные результаты лечения по методу Илизарова пациентов с низким ростом

Д.А. Попков, Prof. J.Prévot

Long-term results of limb lengthening in short stature patients treated by Ilizarov technique

Д.А. Popkov, Prof. J.Prévot

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов),
Service de Chirurgie Infantile Orthopédique, Hôpital d'enfants, F 54511, Vandoeuvre-les-NANCY-Cedex

Проанализировано 18 анкет, заполненных пациентами, которые были пролечены по поводу низкого роста методом Илизарова в отделении детской ортопедии г. Нанси (Франция). В шести случаях было также выполнено клиническое и рентгенологическое исследование. Срок после окончания лечения 6,8 лет в среднем. Среди пациентов было 8 мужчин и 10 женщин. Ахондроплазия была этиологией низкого роста в 12 случаях (66,7%).

На момент исследования функция ходьбы у пациентов удовлетворительная, 11 из них способны преодолевать более 3 км без затруднений. Лишь шесть обследуемых встречают некоторые трудности в повседневной жизни. Одиннадцать пациентов занимаются спортом и физкультурой. Трое пациентов недовольны кожными рубцами после удлинения и считают их неэстетичными, однако другие 8 больных не предъявляют в связи с этим жалоб, наконец, 7 человек не находят особенных кожных последствий после аппарата Илизарова. Интеграция в современное общество у обследуемых удовлетворительная: 8 из них работают, 5 студентов, 4 школьника. Результаты лечения: хорошие у 14 больных (77,8%), удовлетворительные - 2 пациента (11,1%), плохие - 2 пациента (11,1%).

Оперативное лечение людей низкого роста может быть успешным благодаря методу Илизарова с точки зрения отдаленных результатов. В настоящее время бывшие пациенты хорошо адаптированы в современном обществе, после окончания лечения их физические и профессиональные возможности значительно расширились.

Ключевые слова: низкий рост, метод Илизарова, отдаленные результаты.

18 forms were analysed, which were filled by the patients, treated for short stature by the Ilizarov technique in the department of children orthopaedics in Nancy (France). Clinical and roentgenologic study were made in 6 cases. The period after completion of treatment was 6,8 years on the average. There were 8 male and 10 female patients. Achondroplasia was etiology of short stature in 12 cases (66,7%).

By the time of the study walking function in patients is satisfactory, 11 of them are able to cover 3 km and more without difficulties. Only 6 of the patients studied have some difficulties in everyday life. 11 patients go in for sports and physical culture. 3 patients are dissatisfied with skin scars after elongation and consider them to be unaesthetical, however, the other 8 patients have no complaints in this connection and, at last, 7 subjects don't find special skin consequences after the Ilizarov apparatus. Integration of the patients in the contemporary society is satisfactory: 8 of them work, 5 are students, 4 are schoolchildren. Results of treatment are the following: good in 14 patients (77,8%), fair – in 2 patients (11,1%) and bad – in 2 patients (11,1%).

Operative treatment of short stature patients can be successful owing to the Ilizarov technique from the point of view of long-term results. At present the former patients are perfectly adapted in the contemporary society, their physical and professional potentials have widened considerably after completion of treatment.

Keywords: short stature, the Ilizarov technique, long-term results.

ВВЕДЕНИЕ

Нанизм – достаточно распространенная патология (в Италии 5/1000) [1], встречающаяся чаще, чем неравенство длины нижних конечностей (1/1000 во Франции) [2]. В группе заболеваний, сопровождающихся низким ростом, ахондроплазия, которая составляет 70% остеохондродисплазий [3], представляет особые проблемы. Это мик-

ромелия в сочетании с нормальным интеллектуальным развитием человека [4].

Наиболее эффективным лечением пациентов с низким ростом остается метод Илизарова. Необходимость оценки отдаленных результатов лечения таких пациентов важна с точки зрения оптимизации лечебного процесса, который длителен и не

всегда позволяет избежать осложнений и их последствий в ближайшем периоде [5, 6]. Конечная цель оперативного лечения состоит в улучшении функциональной адаптации и, как следствие, более полной социальной интеграции пациентов. Результаты лечения не должны и не могут быть оценены после снятия аппарата внешней фиксации. Окончательная адаптация костно-суставного и сухожильно-мышечного аппарата происходит не ранее, чем через пять лет [6, 7].

Настоящее исследование, результаты которого представлены в статье, основано на анализе анкет, содержащих вопросы об общем состоянии, психологических трудностях, социальном

положении, болях, функции конечностей, эстетическом состоянии, повседневной активности, а также на результатах клинического и рентгенологического исследований пациентов, которые были пролечены по методу Илизарова в отделении детской ортопедии г. Нанси (Service de Chirurgie Infantile Orthopédique, Hôpital d'enfants) в период с 1987 по 1997 гг. Все оперативные вмешательства были выполнены одним и тем же хирургом (проф. Ж. Прево). Целью данного исследования явилась оценка функционального состояния пациентов и их интеграция в современное общество на сегодняшний день.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы проанализировали 18 анкет, заполненных пациентами, прошедшими лечение по методу Илизарова. Ближайшие результаты лечения в данной группе пациентов были уже опубликованы [6]. В шести случаях были выполнены клиническое и рентгенологическое обследование. Были оценены функциональное состояние пациентов, их семейное и профессиональное положение, повседневные трудности и прочее.

Срок после окончания лечения составил в среднем 6,8 лет (от 3 до 14 лет), средний возраст пациентов на момент обследования – 22 года (от 13 до 33 лет). Женщин было 10, мужчин – 8.

В 12 случаях (66,7%) этиологией низкого роста явилась ахондроплазия, более подробно этиология представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Этиология

Ахондроплазия	12
Низкий конституциональный рост	3
Синдром Турнера	1
Гипофизарный нанизм	1
Эпифизарная дисплазия	1
В целом	18

Важно отметить, что в 15 случаях производилось перекрестное удлинение нижних конечностей с последующим одновременным удлинением плечевых костей. У 3 пациентов производилось билатеральное удлинение голеней. Во всех выше перечисленных случаях использовался метод Илизарова.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Возраст на начало оперативного лечения был в среднем 13,4 года (от 6 до 21 года). Исходный рост – 122,4 см в среднем (от 95 до 140 см). Перерыв между двумя последовательными перекрестными удлинениями составлял обычно 9 месяцев (от 3 до 13 мес.). Временной промежуток перед удлинением верхних конечностей составлял от 0,5 до 20 месяцев (7 месяцев в среднем). Окончательно лечение было закончено в возрасте 15,9 лет в среднем (от 9 до 24 лет).

Величина удлинения бедер в случаях перекрестного удлинения составила в среднем 10,4 см (от 6,5 до 15 см), голеней – 10,6 см (от 5 до 15 см). Во всех случаях сегменты были удлиненны на одном уровне.

В случаях билатерального удлинения голеней величина удлинения была 9,3 см (от 6 до 12 см). Билокальный дистракционный остеосинтез голеней был использован в одном случае для удлинения на 12 см.

Нужно подчеркнуть, что по окончании ближайшего послеоперационного периода

пациенты переводились в реабилитационный центр, где, помимо занятий ЛФК, они продолжали учебу.

На момент обследования рост пациентов был в среднем 146,8 см (от 131 до 162 см), возможности ходьбы в целом удовлетворительные (таблица 2), 11 пациентов могут преодолеть расстояние в три километра без затруднений, лишь одна больная имеет значительные проблемы при ходьбе. Однако боли при ходьбе испытывают 6 пациентов (33,3%). Характерно, что болевой синдром появляется после длительной и непрерывной ходьбы на расстояние более 3 км и локализуется в области коленного (3 больных) и голеностопного сустава (6 больных). Интенсивность болей колеблется между 2 и 6 (по шкале от 0 до 10). У одной пациентки изредка возникают боли на уровне голеней, связанные с климатическими условиями. Большинство пациентов предъявляют жалобы на хромоту (72,2%) различной выраженности (таблица 3). Возможность к бегу сохранена у 8 пациентов (44,4%).

Таблица 2.

Ходьба

Неограничена или более 30 км	3
от 5 до 12 км	8
1 - 3 км	6
менее 1 км	1

Таблица 3.

Хромота

Нет	5
Легкая при усталости	8
Постоянная, но невыраженная	4
Значительная	1

Шестеро обследуемых встречают трудности при приседании на корточки, семь человек – при вставании, четверо пациентов с трудом могут ходить на носках, семеро испытывают трудности при ходьбе на пятках. Восемь обследуемых (44%) считают, что их мышечная сила уменьшилась. Но в конечном итоге лишь шесть пациентов (33,3%) встречают трудности в повседневной жизни. Одиннадцать обследуемых (72,2%) систематически занимается спортом: баскетбол (1), волейбол (1), настольный теннис (4), плавание (6), мотокросс (1), атлетизм (1), спортивные танцы (2), марафон (1), скейт-борд (1), горные лыжи (1), тайши (1).

Трое пациентов (16,7%) недовольны кожными рубцами после удлинения и считают их неэстетичными, однако другие 8 больных (44,4%) не предъявляют в связи с этим жалоб, наконец, 7 человек (38,9%) не находят особенных кожных последствий после аппарата Илизарова.

Профессиональные успехи пациентов значительны (таблица 4): 8 больных работают (3 секретарей, продавец, парикмахер, дантист, швея, бухгалтер); 5 студентов (медицина, фармакология, информатика, строительство); 4 школьников. Лишь одна пациентка (5,6%) не может заниматься трудовой деятельностью.

Таблица 4.

Профессиональная активность

Рабочие и служащие	8 (44,4 р.100)
Студенты	5 (27,8 р.100)
Школьники	4 (22,2 р.100)
Безработная	1 (5,6 р.100)

Среди всех обследуемых 17 человек холосты или не замужем, одна женщина разведена и имеет ребенка.

Эти люди постоянно подчеркивают значительное улучшение качества жизни, интеграции в школьную среду и расширение профессиональных перспектив, полученные в результате лечения по методу Илизарова. Вот как написала мама одного бывшего пациента: «После окончания удлинения Себастьян стал открытым, радостным человеком и может жить совершенно нормально, участвуя в

любой деятельности подростков его возраста...». Другой пациент после удлинения плеч не скрывает удовлетворения от приобретенной возможности «держат руки в карманах». Особенно стоит заметить, что практически все обследуемые получили без проблем водительские права и не нуждаются больше в автомобилях, приспособленных для их исходного низкого роста.

Почти все пациенты признают, что лечение было длительным и сложным, особенно этап удлинения на 12 см. Но 55,6% из них удовлетворены окончательным результатом и еще 33,3% очень довольны. Четырнадцать человек (77,8%) вновь повторили бы весь курс лечения.

Что касается осложнений в отдаленном периоде, у 6 пациентов, пришедших на консультацию, мы обнаружили:

- последствия ишемического поражения мышц передней группы голени (паралич передней большеберцовой мышцы и разгибателей пальцев) – 1 пациент;
- невыраженная разгибательная контрактура коленного сустава (сгибание на 90°-140°) – 3 пациента;
- ограничение тыльного сгибания стопы из-за параеза разгибателей пальцев (2 случая) либо вследствие остеоартроза голеностопного сустава (1 случай).

Мы не обнаружили никаких сосудистых расстройств. Мышечная сила была в пределах 4-5 баллов. Ни у одного пациента не было контрактур тазобедренного сустава.

При изучении рентгенограмм (телерентгенометрия и прицельные снимки) была отмечена начальная фаза гонартроза (сужение суставной щели = 1/3, субхондральный остеосклероз) у двух пациентов, закончивших лечение 6 и 11 лет назад. Важно подчеркнуть, что локализация поражения коленного сустава соответствовала направлению отклонения биомеханической оси (MAD) [8] относительно центра коленного сустава (25 мм кнаружи и 15 мм кнутри соответственно). В трех других случаях (5 и 6 лет после окончания лечения), когда отклонение данной оси не превышало границ нормы (± 10 мм по отношению к центру коленного сустава) явления остеоартроза не наблюдались. Еще у двоих пациентов мы констатировали начало развития остеоартроза голеностопного сустава, которое сопровождалось ограничением амплитуды движений. У всех обследуемых отмечалась удовлетворительная костная перестройка на уровне удлинения с полным восстановлением костномозгового канала.

Следует отметить, что у пациента, который начал лечение с 6 лет и закончил в 9 лет (удлинение бедер и голени по 13 см, удлинение плеч на 11 см), в возрасте 15 лет мы не обнаружили ни нарушений естественного роста сегментов, ни ограничений движений в суставах, ни снижения мышечной силы (рис. 1, 2).

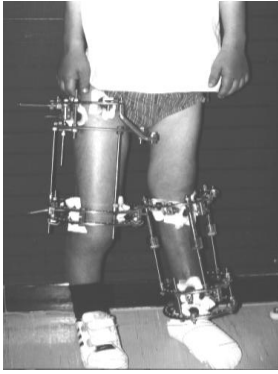


Рис. 1. Пациент К. во время первого этапа лечения

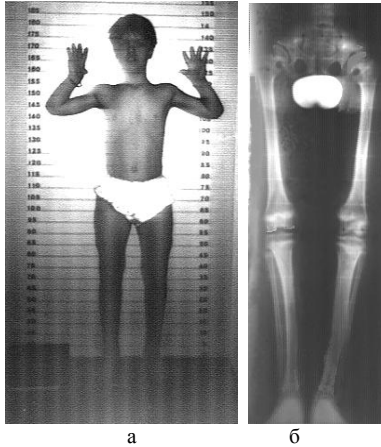


Рис. 2. а) Пациент К. через 5 лет после окончания лечения; б) рентгенограмма нижних конечностей больного К. через 6 лет после последнего перекрестного удлинения

Таким образом, если считать, что

- пациенты, которые удовлетворены результатом, стали гораздо лучше адаптированы в профессиональном плане и согласились бы пройти все этапы лечения вновь, представляют хорошие результаты;

- пациенты, которые удовлетворены лечением и стали лучше адаптированы в профессиональном и функциональном плане, но отказались бы вновь от удлинения, - удовлетворительные результаты;

- пациенты, имеющие значительные функциональные ограничения и неудовлетворенные результатами, - плохие результаты; то можно увидеть окончательные результаты лечения (таблица 5).

Таблица 5.

Результаты лечения

Хорошие	14 (77,8%)
Удовлетворительные	2 (11,1%)
Плохие	2 (11,1%)

Важно отметить, что большинство хороших результатов (10 пациентов или 55,5%) достигнуто при начале лечения в возрасте от 6 до 14 лет.

ДИСКУССИЯ

Нанизм, и особенно ахондроплазия, нарушают социальную адаптацию пациентов, сопровождающаяся значительными психологическими проблемами, что оправдывает оперативное лечение таких больных. Клиническая и рентгенологическая картина ахондроплазии хорошо известны, однако отдаленные результаты лечения, интеграция бывших пациентов в современное общество остаются мало изученными [9].

В 1991г. R. Aldegheri, R. Cattaneo и C. Cattaneo [10] представили социопрофессиональные результаты 109 пациентов низкого роста (из них 73,5% - ахондроплазия), лечение которых аппаратами Илизарова или Orthofix было уже закончено как минимум один год. Среди них 51% были студенты, 27% были служащие, 19% - безработные, состоящие на бирже труда, и 3% ни чем не занимаются. Один пациент женат, и одна больная имеет ребенка. Семьдесят процентов пациентов отмечают уменьшение трудностей в повседневной жизни, шестнадцать процентов больных отметили увеличение профессиональных возможностей, и только 3% больных остались неудовлетворены результатами лечения. Восемьдесят процентов пациентов вновь согласились бы повторить лечение.

В 1995 Cattaneo et al. [11] представили ре-

зультаты лечения по методу Илизарова 67 больных ахондроплазией. Делая акцент на преимуществах аппарата Илизарова при коррекции сопутствующих деформаций, авторы пишут, что отдаленные результаты (более трех лет после снятия аппарата) удовлетворительные со всех позиций. Все пациенты были бы согласны вновь быть прооперированы.

Наша серия пациентов также подтверждает, что отдаленные результаты лечения пациентов низкого роста по методу Илизарова в целом удовлетворительные. Обследуемые хорошо интегрированы в современное общество, их профессиональные возможности значительно расширены: 44,4% из них работают, 27,8% студенты.

Нам бы хотелось обратить особое внимание на некоторые моменты в оперативном лечении таких пациентов с точки зрения отдаленных результатов.

Для сохранения функциональных возможностей и предотвращения остеоартрозов в отдаленном периоде необходимо строго соблюдать правильные биомеханические взаимоотношения сегментов удлиняемой конечности, корректировать сопутствующие и предотвращать вероятные деформации биомеханической оси при лечении пациентов низкого роста [12]. Кроме

того, использование автоматической дистракции, уже доказавшей свою эффективность, могло бы также улучшить отдаленные анатомо-функциональные результаты [13,14].

В отношении возраста начала оперативного лечения высказываются различные точки зрения. Так R. Cattaneo [15] считает необходимым выполнять первое оперативное вмешательство в 12-14 лет, S. Mastragostino [5] – в возрасте 12-16 лет. J. Caton [16] же предлагает дожидаться окончания естественного роста нижних конечностей. Peretti [17], напротив, предлагает начинать программу оперативного лечения в возрасте пяти лет, а последующие этапы лечения выполнять в 7, 12 и 14 лет.

Наша серия пациентов подтверждает мнение, что первое вмешательство должно быть выполнено задолго до окончания естественного роста нижних конечностей, т.к. большинство (10 больных, т.е. 55,6%) хороших результатов получено в тех случаях, когда лечение было начато в возрасте от 6 до 14 лет.

Кроме того, программа удлинения пациентов с низким ростом должна учитывать психосоциальные аспекты. Согласно J. Dalery [4], существует естественная тенденция воспринимать ребенка или подростка, составляя мнение о его социальном статусе и интеллектуальных возможностях по уровню его физического развития. Таким образом, ребенок будет чувствовать себя,

по меньшей мере, неуютно среди сверстников и общаться охотнее с детьми более младшего возраста. Следовательно, необходимо начинать программу лечения как можно раньше – с пяти-шести лет [17], тем более, что при правильном использовании аппарата Илизарова отсутствует негативное влияние удлинения на естественный рост сегментов [18]. Нам кажется иллюзорным и необоснованным ожидать возраста пациента, когда он сможет принять самостоятельное решение об оперативном лечении, т.к. слишком много факторов влияют на это. Мы никогда не видели больного, который бы высказывал просьбу один (без родителей или близких) об удлинении, т.к. это непростое решение принимается всегда в семейном кругу. Таким образом, ждать самостоятельного принятия решения ребенком бессмысленно, и подчас это является ложной предпосылкой для отказа от оперативного вмешательства.

Наконец, использование высокочувствительного удлинения и/или удлинения сегментов на двух уровнях [13,14] в сочетании со стимуляцией костной регенерации созданием компрессионных усилий сразу после окончания периода дистракции [18,19], позволило бы значительно сократить сроки остеосинтеза, связанные с этим осложнения, а так же количество этапов лечения, что позволило бы заканчивать оперативное лечение до 14-16 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав отдаленные результаты, мы можем сделать выводы, что оперативное лечение людей низкого роста может быть успешным благодаря методу Илизарова. В настоящее время бывшие пациенты хорошо адаптированы в современном обществе, после окончания лечения их физические и профессиональные возможности значительно расширились.

Необходимо подчеркнуть важность:

- раннего начала лечения в возрасте пяти-шести лет с точки зрения успешной социальной адаптации в последующем и гармоничного развития личности;
- своевременной коррекции отклонений биомеханической оси и других деформаций с целью предотвращения деформирующего артроза в отдаленном периоде.

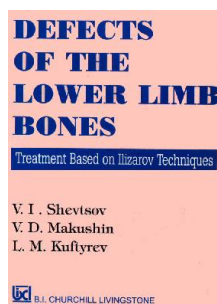
ЛИТЕРАТУРА

1. Bonati B., Morabito F., Della Casa L. La clinica dei nanismi e delle ipostaturalità // Defetti dell'accrescimento staturale (Ed. B.Bonati). – Rome: Ed.L.Pozzi, 1983. – P. 55-74.
2. Guichet J.M., Spivak J.M., Trouilloud P. Lower limb discrepancies. An epidemiological study // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1991. - N 272. – P. 235-241.
3. Morabito F. Introduzione al simposio // Atti del simposio sull'achondroplasia, Stresa 1980. - Milano: Centro Auxologico Italiano, 1980. – P. 3-11.
4. Dalery J. Retentissement psychologique et social de la petite taille // Rev. Chir. Orthop. – 1991. – Vol. 77, Suppl. I. – P. 62-64.
5. Mastragostino S. Lengthening of the limbs in disproportionate short stature // Limb lengthening - From whom, when and how? / Editors: Z.Laron, S.Mastragostino, C.Romano. - London-Tel Aviv, P. 145-152.
6. Allongement bilatéral des membres inférieurs pour petite taille. 26 cas traités par la méthode d'Illizarov / J. Prévot, J.-M. Guichet, E. Leneveu, M. Kuhnast // Chirurgie. - 1994-1995. - Vol.120, N 6-7. – P. 360-367.
7. Stanitski DF. The effect of limb lengthening on articular cartilage: an experimental study // Clin. Orthop. - 1994. - N 301. – P. 68-73.
8. Paley D., Herzenberg J.E., Tetsworth K. Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies // Orthop. Clin. North Am. - 1994. – Vol. 25. – P. 425-465.
9. Mahomed N.N., Spellmann M., Goldberg M.J. Functional health status of adults with achondroplasia // Am. J. Med. Genet. - 1998. – Vol. 78. – P. 30-35.
10. Aldegheri R, Cattaneo R, Cattaneo C. Résultats socio-professionnels. Traitement des inégalités de longueur des membres inférieurs et des sujets de petite taille chez l'enfant et l'adolescent; Symposium sous la direction de J.Caton // Rev. Chir. Orthop. - 1991. – Vol. 77,

- Suppl. I. – P. 73-74.
11. Cattaneo R., Catagni M.A., Stanitski D. Limb lengthening in dwarfism by Ilizarov Method // Limb lengthening - From whom, when and how? / Editors: Z.Laron, S.Mastragostino, C.Romano. - London-Tel Aviv, p.153-160.
 12. Попков А.В., Попков Д.А. Некоторые вопросы биомеханики оперативного удлинения бедра // Гений ортопедии. – 1997. – № 1. – С. 24-26.
 13. Автоматический дистракционный остеосинтез / В.И.Шевцов, А.В.Попков, С.А.Ерофеев, А.М.Чиркова // Анналы травматологии и ортопедии. - 1995. - № 1. – С. 44-47.
 14. Shevtsov V.I., Popkov A.V. Automatic distractional osteosynthesis // Hospital Management International. - 1995. – P. 265-269.
 15. Cattaneo R. Allongement chirurgical des sujets de petite taille. Traitement des inégalités de longueur des membres inférieurs et des sujets de petite taille chez l'enfant et l'adolescent: Symposium sous la direction de J.Caton // Rev. Chir. Orthop. - 1991. - Vol.77, Suppl. I. – P. 67-69.
 16. Caton J. Petites tailles. Traitement des inégalités de longueur des membres inférieurs et des sujets de petite taille chez l'enfant et l'adolescent: Symposium sous la direction de J.Caton // Rev. Chir. Orthop. - 1991. Vol. 77, Suppl. I. – P. 77-78.
 17. Peretti G. L'allungamento degli arti inferiori mediante stabilizzatore esterno circolare. - Casiacco: Sperri, 1989.
 18. Ilizarov G. A. Transosseous osteosynthesis. - Berlin: Springer-Verlag, 1992. – 800 p.
 19. Шевцов В.И., Попков А.В. Оперативное удлинение нижних конечностей. - М.: Медицина, 1998. - 192 с.

Рукопись поступила 02.08.2000.

Предлагаем вашему вниманию



V.I. Shevtsov, V.D. Makushin, L.M. Kuftyrev

DEFECTS OF THE LOWER LIMB BONES Treatment Based on Ilizarov Techniques

Kurgan, 2000, – 684 p.

The book is devoted to the problem of treatment of patients with defects of the lower limb bones. It covers the modern transosseous osteosynthesis technology with the application of the Ilizarov apparatus.

Salient Features

- This is **the first book** to study in depth the problem of treatment of patients with defects of the lower limb bones **based on the multi-factor analysis**.
- **Rates and rhythms of transposition of bone fragments** are substantiated biomechanically, as well as ways of reducing soft tissues traumatization with wires and judicious reconstruction of bone segments.
- **Unique data about tactical and technical principles** of osteosynthesis, contained in the book, will allow a surgeon to come to optimal decisions in the process of treatment of patients with a complex of anatomic-and-functional changes, accompanying a disease.
- **A detailed analysis of possible processing mistakes**, leading to various complications of therapeutic process, measures of their prevention and treatment will be of particular importance to a physician.
- **A large number of diagrams and photographs** have been used to illustrate osteosynthesis techniques.
- The book is the outcome of **the authors' 30 years experience** in the treatment of patients, using the techniques of transosseous osteosynthesis with the Ilizarov apparatus.

About the Authors

V. I. Shevtsov, M. D., is Prof., General Director, Russian Ilizarov Scientific Centre for Restorative Traumatology and Orthopaedics (RTO); Academician of Russian Acad. Med. Tech. Sci.; Hon. Scientist, Russian Federation (RF). His largest scientific investigations cover the problems of managing patients with pseudarthrosis and defects of the tibial bone in out-patient conditions using transosseous osteosynthesis in orthopaedic pathology of trauma sequelae.

V. D. Makushin, M. D., is Head of a Scientific and Clinical Laboratory of RTO; Associate Member, Russian Acad. Nat. Sci.; Hon. Doctor of RF. The basic trends of his scientific studies are connected with the application of transosseous osteosynthesis in the management of pseudarthrosis and defects of tibia in in-patient conditions.

L. M. Kuftyrev, M. D., is Head of a Scientific and Clinical Laboratory of RTO. His major contribution is made in the problem of treating patients with pseudarthrosis and defects of the femur.