



# **КУРРИКУЛУМ ЦЕНТРА ИЛИЗАРОВА**

*Современные медицинские технологии: наука,  
образование, практика*

## **ПРОГРАММА**

дополнительного профессионального  
образования

*ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ  
врачей травматологов-ортопедов*

**«Ортопедическое хирургическое  
лечение детей с несовершенным  
остеогенезом»**

*Продвинутый уровень обучения, (16 часов)*

*Российский научный центр  
«Восстановительная травматология и ортопедия»  
им. академика Г.А. Илизарова»,  
Курган-2016 г.*

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Российский научный центр «Восстановительная травматология и  
ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТО  
Ученым Советом  
ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А.  
Илизарова» Минздрава России  
« 15 » марта 2016 г.  
Протокол № 2

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГБУ «РНЦ «ВТО» им.  
Г.А. Илизарова» Минздрава России  
д.м.н. Губин А.В.  
«22» апреля 2016 г.  
Приказ № 103

## ПРОГРАММА

дополнительного профессионального образования

**«Ортопедическое хирургическое лечение детей с  
несовершенным остеогенезом»**

**(продвинутый уровень)**

16 часов (1 зач. ед.)

Рабочая программа обсуждена на заседании Учебного отдела РНЦ «ВТО»  
(протокол № 4/16, « 1 » марта 2016 г.)

Руководитель учебного отдела

д.м.н., профессор

Солдатов Ю.П.

Авторы программы:

Попков А.В, д.м.н., профессор, гл. науч  
сотр. ФГУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизаров

Попков Д.А.. д.м.н. зав. научно-  
клинической лаборатории ФГУ РНЦ «ВТО»  
им. акад. Г.А. Илизарова

Мингазов Э.Р. аспирант РНЦ «ВТО» им.  
акад. Г.А. Илизарова

Рецензенты:

Швед С.И. – д.м.н., профессор, профессор  
кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ  
с курсом детской травматологии ГБОУ  
ВПО Тюменский ГМУ Минзлрава России

**АННОТАЦИЯ**  
**Программы ДПО (повышение квалификации)**  
**«Ортопедическое хирургическое лечение детей с несовершенным**  
**остеогенезом»**

Специальность	Травматология-ортопедия
Уровень	Базовый
Контингент	врачи травматологи
Форма итоговой аттестации (зачет/экзамен)	зачет
Количество зачетных единиц	1
Количество часов всего, из них:	16
лекционные	3
Практические, в том числе стажировка	10
семинарские	3

### **Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 1 июля 2013 г. N 499 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам";
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 октября 2013 г. № 06-735 «О дополнительном профессиональном образовании»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении порядка применения организациями и осуществления образовательную деятельность электронным обучением, дистанционными электронными технологиями для реализации образовательных программ»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 22.01.2015 г. № ДЛ-1/05 ВК «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствия профессиональных стандартов»

## **I. Общая характеристика программы**

### **1.1. Цель реализации программы**

Овладение врачами травматологами-ортопедами методами профилактики патологических переломов и оперативного лечения детей с выраженными деформациями конечностей при НО, используя способы комбинированного чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

### **1.2. Планируемые результаты обучения**

В результате обучения курсант должен **знать:**

- *основные принципы и биомеханические особенности чрескостного остеосинтеза по Илизарову;*
- *особенности репаративной регенерации костной ткани в различных биомеханических условиях при системных диспластических заболеваниях ;*
- *особенности комбинированного чрескостного остеосинтеза при многоплоскостных деформациях бедра.*
- *особенности комбинированного чрескостного остеосинтеза при многоплоскостных деформациях голени;*

- - возможные ошибки и осложнения, возникающие при чрескостном остеосинтезе по Илизарову.

**Уметь:**

- собирать модуль аппарата Илизарова в зависимости от клинической ситуации;  
- проводить спицы и стержни-шурупы при чрескостного остеосинтеза длинных трубчатых костей нижних конечностей:

**Владеть практическими навыками:**

- сборки модуль аппарата Илизарова в зависимости от клинической ситуации, учитывая возраст, локализацию и характер деформации;  
- комбинированного остеосинтеза аппаратом Илизарова с интрамедуллярным армированием спицами, при диспластических заболеваниях ребенка.

### **1.3. Требования к уровню образования слушателя**

Врачи травматологи-ортопеды, желающие освоить метод комбинированного чрескостного остеосинтеза по Илизарову и тактикой оперативного лечения многоплоскостных деформаций при диспластических заболеваниях скелета.

### **1.4. Нормативный срок освоения программы**

Обучение относится к дисциплине дополнительное профессиональное образование. Общее количество академических часов/аудиторных часов – 16/6: 4 часов лекционных, 10 часов практических занятий, 2 часа семинары.

### **1.5. Форма обучения**

Очная, 16 часов в неделю

### **1.6. Профессиональные компетенции**

1. Владение базовыми знаниями по специализации травматология-ортопедия.
2. Располагать умениями, навыками и способностями, необходимыми для лечения заболеваний костно-мышечной системы.
3. Обладать трехмерным и клиническим мышлением, базирующимся на законах и категориях физики и биомеханики.
4. Уметь диагностировать системные заболевания скелета ребенка и их осложнения.
5. Со знанием дела знать и уметь применять современные методики по оказанию ортопедической помощи, включая консервативное и оперативное лечение.
6. Иметь базовые знания по репаративной регенерации костной ткани.
7. Уметь выбрать необходимую тактику и методику лечения в зависимости от характера деформаций у детей с НО.
8. Уметь проводить спицы при чрескостном остеосинтезе с учетом анатомо-топографической анатомии.
9. При возникновении осложнений уметь корректировать и при необходимости проводить соответствующие манипуляции в процессе остеосинтеза.

### **1.7. Универсальные компетенции**

1. Уметь проводить предоперационную подготовку и монтаж аппарата Илизарова в зависимости от клинической ситуации.
2. Иметь основные знания по репаративному остеогенезу в различных биомеханических условиях.
3. Знать и уметь устранять возможные ошибки и осложнения, возникающие при чрескостном остеосинтезе по Илизарову.

4. Уметь комбинировать оперативное лечение с консервативным медикаментозным в зависимости от выставленного диагноза.

**1.8. Содержание обучения:** «Комбинированный чрескостный остеосинтез с биоактивными интрамедуллярными спицами при несовершенном остеогенезе»

- *клинико-экспериментальное обоснование применение метода комбинированного чрескостного остеосинтеза.*

- *особенности чрескостного остеосинтеза нижних конечностей при НО.*

**Используемые информационные, инструментальные и программные средства Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

<http://www.ilizarov.ru/>

<https://www.facebook.com/>

<https://www.vkontakte.ru/>

учебный фильм

научная литература

учебно-методические пособия

**Формы текущего контроля курсантов**

Собеседование, разбор конкретных ситуаций, проверка выполнения заданий

**Форма аттестации** -Зачет

**II. Требования к содержанию программы**  
**Учебный план**  
**«Ортопедическое хирургическое лечение детей с несовершенным**  
**остеогенезом»**

**Цель обучения:** Овладение врачами травматологами-ортопедами методами профилактики патологических переломов и оперативного лечения детей с выраженными деформациями конечностей при НО, используя способы комбинированного чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

**Категория слушателей:** врачи травматологи-ортопеды, заведующие травматологическими отделениями, преподаватели медицинских вузов.

**Срок обучения:** 1 неделя (16 часов).

**Форма обучения:** очная

**Режим занятий:** 6 часов в день.

**Виды учебных занятий:** лекции, практические занятия, семинары.

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекц.	Практ. занят.	Семин.	
1.	Клинико-экспериментальное обоснование применение метода комбинированного чрескостного остеосинтеза при НО	1,5	1,5	-	-	-
2.	Анатомо-функциональная характеристика детей с многоплоскостными деформациями нижних конечностей при НО	7	-	5	2	-
3	Клиническая диагностика и рентгенологическая характеристика костей при НО	6,5	1,5	5		-
4.	Итоговая аттестация	1	-	-	1	Зачет
	Итого:	16	3	10	3	

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**«Ортопедическое хирургическое лечение детей с несовершенным остеогенезом»**

**Цель обучения:** Овладение врачами травматологами-ортопедами методами профилактики патологических переломов и оперативного лечения детей с выраженными деформациями конечностей при НО, используя способы комбинированного чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

**Категория слушателей:** врачи травматологи-ортопеды, заведующие травматологическими отделениями, преподаватели медицинских вузов.

**Срок обучения:** 1 неделя (16 часов).

**Форма обучения:** очная.

**Режим занятий:** 6 часов в день.

**Виды учебных занятий:** лекции, практические занятия, семинары.

№	Наименование тем и разделов	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практ. занят.	Семинары	
1.	Клиническая диагностика и рентгенологическая характеристика костей при НО	1,5	1,5	-	-	-
2.	Клинико-экспериментальное обоснование применение метода комбинированного чрескостного остеосинтеза при НО	7	-	5	2	-
2.1	Комбинированный чрескостный остеосинтез при оперативном исправлении деформаций бедра	5	-	5	-	-
2.2.	Комбинированный чрескостный остеосинтез при оперативном исправлении деформаций голени	2	-	-	2	-
3.	Анатомо-функциональная характеристика детей с многоплоскостными деформациями нижних конечностей при НО до и после оперативного лечения	6,5	1,5	5	-	-
4.	Итоговая аттестация	1	-	-	1	Зачет
	<b>Всего:</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>-</b>

## **УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

### **«Ортопедическое хирургическое лечение детей с несовершенным остеогенезом»**

**Введение.** Согласно современным представлениям,

Основными хирургическими методами лечения деформаций костей у детей являются корригирующие остеотомии, основным способом остеосинтеза – интрамедуллярный [5,6,8,15,20]. Превентивный остеосинтез длинных трубчатых костей, а также остеосинтез при переломах также выполняется с применением интрамедуллярных телескопических конструкций [9,10,14].

Общим принципом планирования и выполнения коррекции деформаций является предварительное исследование локализации и величины деформаций длинных трубчатых костей. Учитывая тот факт, что при НО поражены все конечности, для планирования коррекций рекомендуется использовать референтные данные [16].

После определения уровней и величины деформаций определяется количество требуемых остеотомий и величин коррекций. При этом крайне важно достичь за одно оперативное вмешательство коррекций всех компонентов деформаций всей конечности, так как деформации часто противоположны и носят компенсирующий характер на выше- и ниже лежащих сегментах [10,19]. В этом случае коррекция лишь на одном уровне приведет к акцентуации деформации на другом, ухудшению функциональных возможностей конечности. Кроме того, такая частичная коррекция предрасполагает по-прежнему деформированный сегмент к патологическому перелому ввиду персистирующих патологических изгибающих усилий на фоне постоперационной иммобилизации и развивающегося вследствие этого снижения плотности костной массы.

Методом остеосинтеза при много- или одноуровневых остеотомиях является интрамедуллярный остеосинтез, как было указано выше.

Накостные пластины, винты, массивные ригидные гвозди для остеосинтеза костных отломков при несовершенном остеогенезе не применяются, так как они создают короткий ригидный участок на кости, выше и ниже которого часто происходят переломы [10,11].

Среди основных интрамедуллярных телескопических конструкций следует отметить

1. встречный трансфизарный интрамедуллярный остеосинтез эластичными стержнями (Flexible Intramedullary Nailing - FIN) [8,10],
2. телескопический стержень Bailey-Dubow [6,7]
3. телескопический стержень Fassier-Duval [10,11,19].

Основным принципом интрамедуллярных конструкций длинных трубчатых костей при НО является их телескопический характер, который позволяет постоянно в процессе роста армировать кость на всем протяжении: по мере роста сегмента части телескопической конструкции расходятся в противоположные стороны (рис.1). Достигается это трансфизарным введением конструкций – ригидных или эластичных стержней [8,20].

В ФГБУ «РНЦ «ВТО» имени акад. Г.А.Илизарова применяется комбинированная методика остеосинтеза (внешняя фиксация и интрамедуллярный эластичный остеосинтез стержнями с биоактивным гидрокиапатитным покрытием) для коррекции деформаций нижних конечностей (авторы: проф. А.В. Попков, Д.А.Попков, Р.Б.Шутов) [2].

Методика предназначена для исправления деформаций нижних конечностей у детей больных несовершенным остеогенезом и основана на комбинированном применении чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова и интрамедуллярного остеосинтеза спицами с биоактивным покрытием гидроксипатита (ГА), обеспечивающего профилактику рецидива деформации как за счет механической прочности армированной кости, так и стимуляции эндостального костеобразования со стороны костного мозга с сокращением сроков лечения пациента [3]. Кроме того, применение аппарата Илизарова позволяет выполнять с первых же дней послеоперационного периода нагрузку на оперированную конечность и избежать вторичных торсионных деформаций.

Биоактивное покрытие имплантата – гидроксипатит с оптимальным рельефом поверхности - обеспечивает остеокондуктивность и остеоиндуктивность поверхности интрамедуллярных стержней [3,18].

В клинической практике встречаются случаи, когда дети или подростки, даже при отсутствии деформаций, не приобрели навыка ходьбы или его утратили после лечения многочисленных переломов, наконец, просто опасаясь повторных переломов, отказываются ходить. В таких случаях превентивный интрамедуллярный эластичный остеосинтез стержнями с биоактивным покрытием увеличивает прочностные свойства костей, способствует восстановлению или приобретению навыка самостоятельного передвижения..

Технология защищена патентами РФ (Патент №2317034, «Способ лечения переломов длинных трубчатых костей»; патент РФ№2324450 «Спица для интрамедуллярного армирования длинных трубчатых костей», опубликовано 20.05.2008; патент на полезную модель РФ №116763 «Интрамедуллярная спица»; заявка на патент №2010145877 «Комплект хирургических инструментов для интрамедуллярного стимулирования остеогенеза трубчатой кости», дата регистрации 10.11.2010, полож. решение от 30.08.2012 г.

### **Клинико-экспериментальное обоснование применения метода комбинированного чрескостного остеосинтеза при несовершенном остеогенезе.**

Выбор тактики лечения при системных заболеваниях скелета. Способы лечения патологий опорно-двигательной системы. История развития комбинированного компрессионно-дистракционного метода. Аппараты чрескостной фиксации. Спицевые, спице-стержневые и стержневые аппараты чрескостной фиксации.

### **Анатомо-функциональная характеристика детей с многоплоскостными деформациями нижних конечностей при НО**

Диагностика анатомических изменений при многоплоскостных деформациях. Выбор тактики лечения. Способы лечения патологий опорно-двигательной системы при рахитоподобных заболеваниях.

Чрескостный комбинированный остеосинтез при многоплоскостных деформациях бедра.

Чрескостный комбинированный остеосинтез при многоплоскостных деформациях голени.

### **Клиническая диагностика и рентгенологическая характеристика костей при НО**

**Организационно-педагогические условия реализации программы  
(учебно-методическое и информационное обеспечение,  
материально-технические условия реализации программы)**

Наименование подразделения	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и прочее с перечнем основного оборудования
Учебный отдел	<p>Учебный класс с комплексом учебно-методического обеспечения:</p> <p><b>- компьютерный класс: компьютерные обучающие программы. Клинические демонстрации в травматологических отделениях. Набор методических рекомендаций и пособий, монографий в учебном классе и.т.д. Тестовые вопросы и задачи. Учебные компоновки аппарата Илизарова на различных сегментах конечностей.</b></p> <p><b><u>Учебная аудитория:</u></b> Клинические демонстрации. Учебные слайды, видеофильмы. Мультимедийный проектор с набором презентаций.</p>
Аудитория для семинарских занятий	<p>- симуляционный класс с набором муляжей костей, станок для симуляции оперативного вмешательства для них, дрель, детали набора аппарата Илизарова, спицы, плоскогубцы, кусачки и ключи.</p>

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 1. ВВОДНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

- 1) Остеосинтез – это
  - а) консервативный метод лечения переломов;
  - б) оперативный метод лечения переломов;
  - в) способ иммобилизации конечностей;
  - г) способ иммобилизации суставов.
- 2) Несовершенный остеогенез – это
  - а) воспаление сустава;
  - б) системное заболевание;
  - в) тугоподвижность сустава;
  - г) ложный сустав.
- 3) Артротомия – это

- а) удаление сустава;
  - б) вскрытие сустава;
  - в) пункция сустава;
  - г) резекция суставных поверхностей.
- 4) Остеотомия – это
- а) удаление кости;
  - б) рассечение кости;
  - в) соединение кости;
  - г) удлинение кости.
- 5) Строение сформировавшейся длинной трубчатой кости у детей
- а) метафиз, диафиз, эпифиз;
  - б) метафиз, диафиз, эпифизарная пластинка, эпифиз;
  - в) диафиз, эпифиз;
  - г) диафиз, метафиз, эпифизарная пластинка.
- 6) Контрактура – это
- а) неподвижность сустава;
  - б) ограничение подвижности сустава;
  - в) резекция суставных поверхностей;
  - г) воспаление сустава.
- 7) Анкилоз – это
- а) неподвижность сустава;
  - б) ограничение подвижности сустава;
  - в) резекция суставных поверхностей;
  - г) воспаление сустава.
- 8) Вальгусная деформация – это
- а) угловая деформация, при которой угол открыт наружу;
  - б) угловая деформация при которой угол открыт внутрь;
  - в) угловая деформация, при которой угол открыт кзади;
  - г) угловая деформация, при которой угол открыт кпереди.
- 9) Варусная деформация – это
- а) угловая деформация, при которой угол открыт наружу
  - б) угловая деформация при которой угол открыт внутрь
  - в) угловая деформация, при которой угол открыт кзади;
  - г) угловая деформация, при которой угол открыт кпереди.
- 10) Антекурвационная деформация – это
- а) угловая деформация, при которой угол открыт наружу;
  - б) угловая деформация при которой угол открыт внутрь;
  - в) угловая деформация, при которой угол открыт кзади;
  - г) угловая деформация, при которой угол открыт кпереди.
- 11) Рекурвационная деформация – это
- а) угловая деформация, при которой угол открыт наружу
  - б) угловая деформация при которой угол открыт внутрь;
  - в) угловая деформация, при которой угол открыт кзади;
  - г) угловая деформация, при которой угол открыт кпереди.
- 12) Интрамедуллярный остеосинтез – это
- а) наложение аппарата Илизарова;
  - б) остеосинтез стержневым аппаратом;
  - в) введение имплантата в костномозговой канал;
  - г) резекция суставных поверхностей.
- 13) Многоплоскостные деформации это
- а) genu valgum

- б) деформации в 3 плоскостях
- в) рекурвация
- г) соха vara

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ К ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМУ ТЕСТОВОМУ КОНТРОЛЮ

<b>1</b>	б	<b>11</b>	Г
<b>2</b>	б	<b>12</b>	В
<b>3</b>	б	<b>13</b>	б
<b>4</b>	б		
<b>5</b>	б		
<b>6</b>	б		
<b>7</b>	а		
<b>8</b>	а		
<b>9</b>	б		
<b>10</b>	в		

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Классификация системных диспластических заболеваний
2. Этиология и патогенез НО
3. Методы лечения при НО
4. Методы оперативного лечения при НО
5. Виды деформаций при НО
6. Классификация методик остеосинтеза при оперативном лечении деформаций при НО
7. Классификация способов чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Илизарову.
8. Общие принципы проведения спиц при выполнении чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза.
9. Схемы проведения спиц на голени и бедре.
10. Возможные ошибки и осложнения при чрескостном остеосинтезе бедренной и большеберцовой кости .
11. Биомеханическое и морфологическое обоснование чрескостного комбинированного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом Илизарова.
12. Строение костной ткани.
13. Особенности рентгенологической и морфологической структуры костей при НО
14. Клинические особенности опорно-двигательного аппарата у больных НО.
15. Стратегия и тактика лечения детей при НО.
16. Типы регенерации костной ткани.
17. Факторы, влияющие на регенерацию костной ткани и развитие рецидива деформаций.
18. Клетки костной ткани, функции.

### Основная литература

1. Волков М.В. Врожденные заболевания костной ткани у детей. – М.: Медицина, 1985. – 487 с.

2. Попков А.В., Попков Д.А., Твердохлебов С.И. Управление репаративной регенерацией костной ткани. Palmarium Academic publishing, 2013, 284с.
3. Попков А.В., Попков Д.А. Биоактивные имплантаты в травматологии и ортопедии. – Иркутск: НЦРВХ СО РАМН. 2012. – 438с.
4. Попков Д.А., Кононович Н.А., Шутов Р.Б. Влияние трансфизарного армирования большеберцовой кости на рост и реакцию тканей голени. Российский физиологический журнал им.И.М.Сеченова, 2014. 100 (7): 882-891.

#### Дополнительная литература

5. Bailey Cole WG. Early surgical management of severe forms of osteogenesis imperfecta. *Am J Med Genet.* 1993. 45:270–274.
6. Bailey RW, Dubow HI. Evolution of the concept of an extensible wire accomodating to normal longitudinal bone growth: clinical considerations and implications. *Clin Orthop.* 1981. 159:157–170.
7. Bilsel N, Beyzadeoglu T, Kafadar A. Application of Bailey–Dubow rods in the treatment of Osteogenesis Imperfecta. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2000. 10:183–187.
8. Boutaud B, Laville JM. L’embrochage centromédullaire coulissant dans l’ostéogènèse imparfaite. *Rev Chir Orthop.* 2004. 90:304–311.
9. Cole WG. Early surgical management of severe forms of osteogenesis imperfecta. *Am J Med Genet.* 1993. 45:270–274.
10. Esposito P, Plotkin H. Surgical treatment of osteogenesis imperfecta: current concepts. *Curr Opin Pediatr.* 2008. 20:52–57.
11. Fassier F, Glorieux F. Osteogenesis imperfecta in the child. *Cahiers d’enseignement de la SOFCOT.* Paris:Expansion Scientifique Française; 1999. p. 235–252.
12. Glorieux FH. Osteogenesis imperfecta. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2008. 22:85–100.
13. Larson T, Brighton B, Esposito P et al. High reoperation rate and failed expansion in lower extremity expandable rods in osteogenesis imperfecta. In: *Proceedings of the Annual Meeting of the Pediatric Orthopaedic Society of North America (POSNA), Waikoloa, Hawaii, May 2010.*
14. Lascombes P. *Flexible intramedullary nailing.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.
15. McHale KA, Tenuata TJ, Tosi LL, McKay DW. Percutaneous intramedullary fixation of long bone deformity in sever osteogenesis imperfecta. *Clin Orthop.* 1994. 305:242–248.
16. Popkov D, Lascombes P, Berte N, Hetzel L, Ribeiro Baptista B, Popkov A, Journeau P. The normal radiological anteroposterior alignment of the lower limb in children. *Skeletal Radiol.* DOI: 10.1007/s00256-014-1953-z.
17. Rauch F, Glorieux FH. Osteogenesis imperfecta. *Lancet.* 2004. 363:1377–1385.
18. Ripamonti U. Smart biomaterials with intrinsic osteoinductivity: geometric control of bone differentiation // *Bone Engineering*; Ed. J.M. Davies. – Toronto: Em Squared Inc., 2000.
19. Ruck J, Dahan-Oliel N, Montpetit K, Rauch F, Fassier F. Fassier-Duval femoral rodding in children with osteogenesis imperfecta receiving bisphosphonates: functional outcomes at one year. *J Child Orthop.* 2011. 5(3):217-224. doi: 10.1007/s11832-011-0341-7.
20. Stockley I, Bell M, Sharrard WJ. The role of expanding intramedullary rods in osteogenesis imperfecta. *J Bone Joint Surg.* 1989. 71B:422–427.
21. Sułko J, Radło W. Operative management of long-bone of the upper limb in children with osteogenesis imperfecta. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 2005. 70:195–199.
22. Zeitlin L, Fassier F, Glorieux FH. Modern approach to children with osteogenesis imperfecta. *J Pediatr Orthop.* 2003. 12B:77–87.

23. Zions LE, Ebramzadeh E, Stoot NS. Complications in the use of the Bailey-Dubow extensible wire. Clin Orthop. 1998. 18:102–109.

### Рекомендуемая литература

- Илизаров Г.А. Клинические возможности нашего метода // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты разрабатываемого в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза: тез. докл. Всесоюз. симпозиума с участием иностранных специалистов. – Курган, 1983. – С. 16–24.
- Мионов С.П., Гинцбург А.Л., Еськин Н.А. и др. Остеоиндуктивные имплантаты на основе биокомпозитных матриц и рекомбинантных костных морфогенетических белков (RHBMP). Состояние вопроса, перспектива применения в травматологии и ортопедии // Сб. тез. IX съезда травматологов-ортопедов. – Саратов, 2010. – Т. III. – С. 1122–1123.
- Попков А.В. Врожденное укорочение нижних конечностей у детей /Под редакцией д.м.н. профессора А.В.Попкова. – Челябинск. – 2011, 510 с.
- Попков А.В., Осипенко А.В. Регенерация тканей при удлинении конечностей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 239 с.
- Попков А.В., Попков Д.А. Биоактивные имплантаты в травматологии и ортопедии. – Иркутск: НЦРВХ СО РАМН, 2-12. – 438 с.
- Шевцов В.И., Попков А.В., Попков Д.А. и др. Применение интрамедуллярного армирования при удлинении конечностей и коррекции деформаций // Морфофункциональные аспекты регенерации и адаптационной дифференцировки структурных компонентов опорно-двигательного аппарата в условиях механических воздействий: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Курган, 2004. – С. 365–366.
- Берченко Г.Н. Синтетические кальций-фосфатные материалы в травматологии и ортопедии // Применение искусственных кальциево-фосфатных материалов в травматологии и ортопедии: сб. работ Всерос. науч.-практ. конф. – М., 2010. – С. 3–5.
- Гузеев В.В., Третьякова Е.М., Иванова Л.Р. Керамические армированные материалы с фосфатными связующими // Стекло и керамика. – 2000. – № 3. – С. 36–38.
- Гузеев Вит. Вас., Верещагин В.И., Гузеев Вас. Вит. Покрытия на основе фосфатных связующих // Стекло и керамика. – 2000. – № 6. – С. 20–21.
- Гузеева Т.И., Гузеев В.В., Леонова Л.А. и др. Получение порошка гидроксиапатита в ходе жидкофазного синтеза // Изв. Томского политехн. ун-та. – 2009. – № 3, Т. 315. – С. 47–50.
- Журавлев С.М., Андреева М.Н., Боярский И.А. Методические особенности изучения ортопедической заболеваемости // Ортопедия и травматология. – 1980. – № 11. – С. 55–61.