

**Література.** 1. Алмазов В. А., Благодосклонная Я. В., Красильникова Е. И. Использование эссенциальных фосфолипидов в лечении больных ишемической болезнью сердца и инсулинзависимым сахарным диабетом // Кардиология. – 1996. – №1. – С.30–33. 2. Благодосклонная Я. В., Алмазов В. А., Красильникова Е. И. Общность патогенетических механизмов ишемической болезни сердца и инсулинзависимого сахарного диабета, профилактика и лечение // Кардиология. – 1995. – №5. – С.35–38. 3. Курашвили Л. В., Семечкина Е. А. и др. Спектр липидов крови у больных инсулиннезависимым сахарным диабетом и ишемической болезнью сердца // Пробл. эндокринологии. – 1998. – №3. – С.10–12. 4. Маньковский Б. Н., Соколова Л. К. Ишемическая болезнь сердца при сахарном диабете // Укр. мед. часопис. – 1999. – №1. – С.5–15. 5. Славина Л. С., Кудрякова С. В., Романовская Г. А., Мазовецкий А. Г. и др. Взаимосвязь а – холестерина и триглицеридов в крови у больных сахарным диабетом с ишемической болезнью сердца и без неё // Терапевт. арх. – 1984. – №10. – С.98–101.

## PECULIARITIES OF LIPID METABOLISM IN PATIENTS WITH ISHEMIC HEART DISEASE AND CONCOMITANT DIABETES MELLITUS OF TYPE II

*M.M. Rosul*

**Abstract.** The paper investigates the indices of lipid peroxidation in patients with ischemic heart disease (IHD), postinfarction cardiosclerosis, dependent on the presence and absence of concomitant diabetes mellitus of type II. A characteristic distinction of the state of lipid metabolism in patients with postinfarction cardiosclerosis and concomitant diabetes mellitus of type II are more marked changes of such indices as lipoprotein cholesterol of high density (ICHD) which the persons of this group is considerably lower in comparison with the similar index in patients without diabetes mellitus, as well as triglycerids that significantly exceed this index in the group without diabetes mellitus.

**Key words:** ischemic heart disease, diabetes mellitus of type II, lipid metabolism.

National University (Uzhgorod)

*Buk. Med. Herald.* – 2003. – Vol. 7, №3. – P.69–72.

*Надійшла до редакції 15.04.2003 року*

УДК 616.717+616.717.2]–001.5–089.84

*І.М. Рубленик<sup>1</sup>, П.Є. Ковальчук<sup>1</sup>, Т.О. Царик<sup>2</sup>, О.Г. Шайко-Шайковський<sup>2</sup>*

## БИОМЕХАНИЧНА ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ БЛОКУЮЧОГО ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ДІАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ ЗА ДОПОМОГОЮ БІМПФ-8

Буковинська державна медична академія<sup>1</sup>  
Чернівцький національний університет ім. Юрія Федьковича<sup>2</sup>

**Резюме.** Розглянуто методику проведення та результати порівняльних біомеханічних досліджень стабільності інтрамедулярного остеосинтезу препаратів великогомілкових кісток при поперечних діафізарних переломах, синтезованих фіксаторами БІМПФ-8 та КМПФ-3 при дії згинаючих зовнішніх навантажень у чотирьох напрямках: дорсивентральному, вентродорсальному, медіолатеральному та латеромедіальному.

**Ключові слова:** остеосинтез, інтрамедулярні фіксатори, навантаження, стабільність, деформації.

**Вступ.** Постійне прагнення до підвищення стабільності фіксації відламків пошкоджених кісток, фізіологічності та анатомічності розроблених фіксаторів, їх ефективності тощо сприяє появі нових, більш досконалих і зручних конструкцій.

У зв'язку з цим на кафедрі травматології, ортопедії та нейрохірургії Буковинської державної медичної академії (зав. – проф. Рубленик І.М.) розроблено нове покоління конструкцій для малоінвазивного остеосинтезу – блокуючий інтрамедулярний металополімерний фіксатор восьмої моделі БІМПФ-8[2].

Як відомо, всім довгим кісткам притаманна деяка певна кривина, а кістково-мозковий канал має фізіологічні звуження, внаслідок чого проведення інтрамедулярного остеосинтезу за допомогою відомих конструкцій (цвях Кюнчера, штифт-

© І.М. Рубленик, П.Є. Ковальчук, Т.О. Царик, О.Г. Шайко-Шайковський, 2003

штопор Сиваша, фіксатори серії КМПФ та ін.) передбачає в багатьох випадках здійснення відкритого остеосинтезу з розсвердлюванням кітково-мозкового каналу. Це призводить до його вирівнювання та створення умов більш щільного контакту корпусу конструкції з внутрішньою поверхнею кістки, що дозволяє створити умови жорсткої фіксації відламків пошкодженого сегмента, підвищити стабільність остеосинтезу.

Проте дана методика досить травматична, збільшується ризик інфекційних ускладнень. Застосування малоінвазивного остеосинтезу значно полегшує проведення оперативного втручання, скорочує час перебування хворого на операційному столі, створює сприятливі умови для консолідації перелому [1, 3, 6].

**Мета дослідження.** Провести оцінку біомеханічної стабільності блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу БІМПФ-8 діафізарних переломів великогомілкової кістки без розсвердлювання кітково-мозкового каналу.

**Матеріал і методи.** Дослідження проведено на препаратах свіжих великогомілкових кісток, вилучених при аутопсії померлих від нещасних випадків. Усі препарати було поділено на три групи по 9 препаратів у кожній: 1 – цілі кістки, 2 – препарати, синтезовані після поперечної остеотомії нижньої третини діафіза, БІМПФ – 8, 3 – препарати, синтезовані після поперечної остеотомії нижньої третини діафіза, КМПФ – 3 (рис.1).

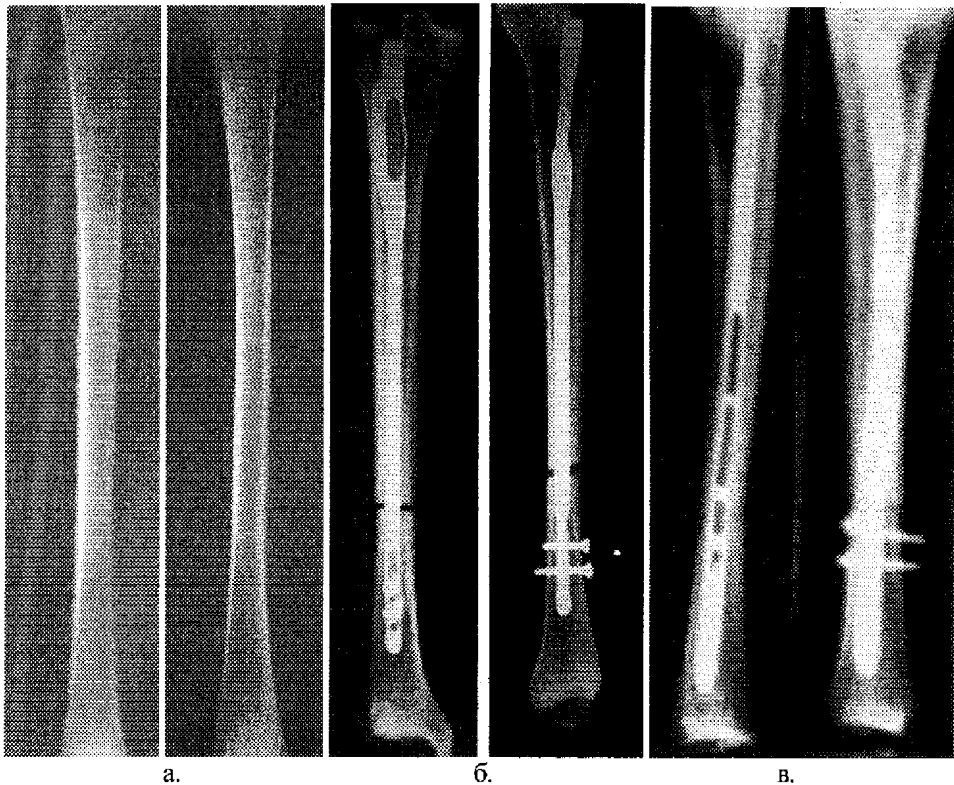


Рис. 1. Рентгенограми досліджуваних зразків: а – цілих кісток; б – синтезованих БІМПФ-8; в – синтезованих КМПФ-3

З кожною групою препаратів проведено дослідження щодо оцінки їх здатності до деформації при згині в чотирьох напрямках: дорсивентральному, вентродорсальному, медіолатеральному, латеромедіальному. Отримані результати оброблені за методикою статистичної обробки за малими вибірками.

Вимірювання проведено в лабораторії опору матеріалів Чернівецького національного університету за методикою, яка застосовувалася при проведенні вимірювань деформації стегнових та великогомілкових кісток [4,5]. Навантаження здійснювалося за допомогою тягарців по 5Н, розташованих на відстані 10 см нижче місця перелому.

На рис.2 наведено фотографію установки, на якій досліджувалася величина прогину для кожної з чотирьох вказаних вище площин навантажень. Величина прогину вимірювалася з точністю 0,01мм за допомогою індикаторів годинникового типу. Крім вертикального індикатора, який безпосередньо вимірював прогин у досліджуваній площині, викори-

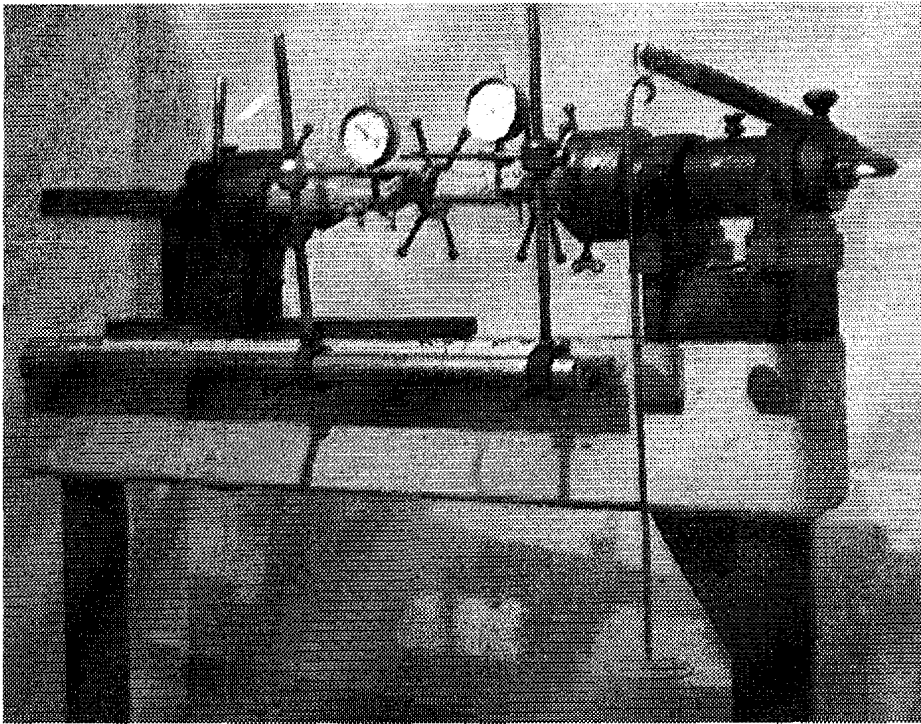


Рис. 2. Пристрій для вимірювання деформацій препаратів довгих кісток

стовувався також додатковий горизонтальний індикатор, який реєстрував прогини в горизонтальній площині.

Встановлено, що крім прогинів у вертикальній площині, в якій здійснювалося навантаження відповідним чином орієнтованого кісткового препарату, одночасно відбувався прогин у горизонтальній, тобто перпендикулярній площині. Це свідчить, що будь-який випадок згину в одній з чотирьох досліджуваних площин не був плоский, а внаслідок певної анатомічної кривини кісткових препаратів виникало явище складного опору, зокрема – косоного згину, який на підставі принципу суперпозиції можна розглядати як суму згинів у двох взаємноперпендикулярних площинах: вертикальній і горизонтальній.

Наявність в усіх випадках навантажень сумарного прогину, який складається з двох компонентів, висуває відповідні умови до конструкції фіксаторів (як тих, що використовуються, так і тих, що будуть розроблятися), які повинні забезпечувати необхідну жорсткість навантаженням згину одночасно у двох площинах: фронтальній і сагітальній.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Проведені дослідження дозволили провести порівняльний аналіз стабільності фіксації поперечних діафізарних переломів великогомілкової кістки за допомогою КМПФ-3 та БІМПФ-8, порівнюючи величину прогинів у дорсивентральному, вентродорсальному, медіолатеральному, латеромедіальному напрямках із своєрідним умовним еталоном – препаратами цілої непошкодженої великогомілкової кістки.

Лише на підставі комплексної оцінки стабільності остеосинтезу в умовах дії всіх видів простих та складних навантажень можна дати оцінку ефективності застосування певної фіксувальної конструкції, її можливості використання щодо здійснення остеосинтезу того чи іншого виду перелому відповідного рівня локалізації.

На рис.3 наведено графічні залежності величин прогинів кісткових препаратів, синтезованих при поперечному діафізарному переломі БІМПФ-8 (крива 2), КМПФ-3 (крива 3) та цілих непошкоджених кісток (крива 1) в усіх чотирьох площинах.

З графіків видно, що найменших прогинів зазнають препарати цілих великогомілкових кісток. Дещо більших значень прогини досягають у препаратах, синтезованих БІМПФ-8. Найбільші деформації виникали у препаратах, синтезованих КМПФ-3.

Пояснюється це тим, що БІМПФ-8 є адаптованою конструкцією до форми кістково-мозкового каналу. При остеосинтезі такими цвяхами в системі “кістка – блокуючий гвинт – фіксатор” опір навантаженням створює як кістка, так і конструкція, а при застосуванні КМПФ-3 – тільки фіксатор.

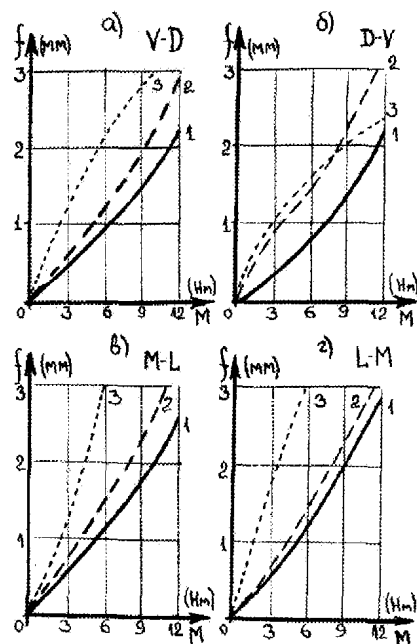


Рис. 3. Прогини препаратів великогомілкових кісток, синтезованих БІМПФ-8 при діафізарних переломах: а – дорсивентральна; б – вентродорсальна; в – медіолатеральна; г – латеромедіальна площини.

У вентродорсальному, медіолатеральному і латеромедіальному напрямках величини прогинів препаратів, синтезованих БІМПФ-8, були в 1,75 – 1,95 раза менше, ніж у препаратів, синтезованих КМПФ-3. У дорсивентральній площині прогини препаратів, синтезованих БІМПФ-8 та КМПФ-3 до навантажень  $M_{zg} = 8$  Н·м майже однаковий, проте при згинаючих моментах вище 8 Н·м прогин, який одержали препарати, синтезовані БІМПФ-8, був вище, ніж у КМПФ-3.

У вентродорсальній площині найбільша величина прогину препарату спостерігалася при  $M_{zg} = 12$  Н·м і була значно менша, ніж при згині в усіх інших напрямках. Крім того, величина прогину в медіолатеральному і латеромедіальному та дорсивентральній площині була практично однаковою. Все це свідчить про досить високу складність біомеханічної взаємодії в системі “кістка – блокуючий гвинт – фіксатор”, що потребує свого подальшого вивчення та поглиблення.

**Висновки.** 1. Оцінка ефективності фіксуючих конструкцій повинна здійснюватися на основі комплексного підходу, який враховує всі види простих та складних навантажень, а результати біомеханічних досліджень дозволяють визначити шляхи вдосконалення конструкцій фіксаторів.

2. Підтверджено, що при згині усіх груп препаратів у будь-якій площині виникає явище складного опору – косий згин, тобто – деформація препаратів у двох площинах: в силовій (в тій, що здійснюється навантаження) та в площині, яка перпендикулярна до неї.

3. При поперечних діафізарних переломах великогомілкових кісток застосування БІМПФ-8 створює умови більш стабільного остеосинтезу, порівняно з КМПФ-3.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективою подальших досліджень за даним напрямком є проведення біомеханічної оцінки стабільності блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу подвійних та багатоосколкових діафізарних переломів великогомілкової кістки за допомогою БІМПФ-8.

**Література.** 1. Бруско А. Т., Омельчук В. П. Экспериментально – теоретическое обоснование механизма трофического влияния функции на структурную организацию кости. Физиологическая перестройка // Вестн. травматол. и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 1999. – № 1. – С. 29 – 35. 2. Пристрій для хірургічного лікування діафізарних переломів трубчастих кісток: Деклар. пат. України, МКИ 55654А / І. М. Рубленік, П. Є. Ковальчук (Україна). - №2002032460/28.03.2002; заявл. 15.04.2003; опубл. Бюл. – 2003. – №4. – С. 4. 3. Спосіб закритого блокуючого металополімерного інтрамедулярного остеосинтезу: Деклар. пат. України МКИ 53582А / Рубленік І. М., Ковальчук П. Є. (Україна). - №2002097308/09.09.2002; заявл. 15.01.2003; опубл. Бюл. – 2003. – №1. – С. 2. 4. Рубленік І. М., Васюк В. Л., Шайко-

*Шайковський О.Г.* Біомеханічне обґрунтування блокуючого інтрамедулярного металополімерного остеосинтезу стегнової і великогомілкової кісток при діафізарних переломах // Бук. мед. вісник. – 1998. Т. – 2, № 1. – С.7–19. 5. *Рубленік І.М., Шайко-Шайковський О.Г., Васюк В.Л.* Блокуючий метало-полімерний остеосинтез в лікуванні переломів та їх наслідків. – Чернівці: ВАТ “Чернівецька обласна друкарня” 2003. – 150с. 6. *Paar O., Mon O'Deu D., Magin M.N.* et al. Disruption of the arteria nutricia tibiae by reamed and unreamed intramedullary nailing. Study of the vascular architecture of the human tibial intramedullary cavity // *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* – 2000, Vol. 138. – Nr. – P. 79–84.

## **BIOMECHANICAL ESTIMATION OF THE STABILITY OF BLOCKING INTRAMEDULLARY OSTEOSYNTHESIS OF DIAPHYSIAL FRACTURES OF THE TIBIA WITH THE HELP OF BIMPF-8**

***I.M. Rublenyk, P.Ye. Kovalchuk, T.O. Tsaryk, O.G. Shaiko-Shaikovskyi***

**Abstract.** The methodology and the results of comparative biomechanical investigations are described in this paper. The researches are based on the stability of intramedullary osteosynthesis of tibias in case of transverse diaphysial fractures, synthesized by BIMPF-8 and KMPF-3 under the influence of flexible outer loading in four directions: dorsoventral, ventrodorsal, mediolateral and lateromedial.

**Key words:** osteosynthesis, intramedullary fixators, stability, loading, deformities.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)  
Yu.Fed'kovich National University (Chernivtsi)

*Buk. Med. Herald.* – 2003. – Vol. 7, №3. – P.72–76.

*Надійшла до редакції 15.04.2003 року*

---