

## ЛІКУВАННЯ ЗАКРИТИХ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК КІНЦІВОК У ПАЦІЄНТІВ З ПІСЛЯТРАВМАТИЧНИМИ ІШЕМІЧНИМИ УШКОДЖЕННЯМИ

В роботі досліджено характер ускладнень при переломах кісток кінцівок у 90 хворих, у яких розвинувся місцевий гіпертензійний ішемічний синдром. Встановлено, що найбільш часто до розвитку посттравматичної ішемії приводили діафізарні переломи обох кісток передпліччя (12 (22,22%) випадків) і багатоуламкові переломи виступків плечової кістки (11 (20,37%) випадків). У пацієнтів з діафізарними переломами частіше діагностували МГІС важкого ступеня (6 (16,67%) випадків). При метаепіфізарній локалізації переломів діагностували МГІС легкого ступеня (5 (13,89%) випадків). Остеосинтез переломів виконували щодо показників підфасціального тиску, складності переломів, наявності судинно-нервових розладів.

**Ключові слова:** місцевий гіпертензійний ішемічний синдром, ішемія, перелом, ускладнення.

Лікування закритих переломів кісток кінцівок в умовах посттравматичної ішемії є однією з найтяжчих проблем травматології. З одного боку сучасний розвиток методик остеосинтезу (різними видами пластин, інтрамедулярний, апаратами зовнішньої фіксації тощо) дозволяє вилікувати майже любий перелом, будь-якої складності [1]. Проте, з іншого боку існує низка проблем щодо регенеративних можливостей кісток в умовах ішемії та пов'язана з цим велика кількість гнійно-некротичних ускладнень та розвиток нейрон-дистрофічного синдрому [4, 13].

Відомим фактом є те, що швидкість та якість зрощення кісток залежить від термінів та повноти компенсації регіонального кровопостачання [2712]. Ішемія, зокрема, місцевий гіпертензійний ішемічний синдром (МГІС) призводить до тяжких розладів регіонарного кровообігу з подальшим некрозом та рубцевим переродженням тканин і розвитком контрактур. При ішемічному ушкодженні кісток багато авторів вказують на прямий зв'язок між кровопостачанням м'яких тканин рівнем внутришньокісткового кровообігу та репаративними можливостями кісткової тканини [3, 7, 13, 14].

Таким чином існує певна розбіжність між технічними можливостями лікування навидь «простих» переломів та умовами їхнього зрощення при МГІС. У цьому контексті остаточно невизначена тактика лікування закритих переломів, що ускладненні МГІС, як у закордонній так і вітчизняній літературі. Невизначені терміни виконання та вибір адекватного остеосинтезу, з

урахуванням оперативних доступів та фасціотомних ран. Невизначено критичний рівень підфасціального тиску (ПФТ) при якому можливо виконувати погрузний або зовнішній остеосинтез та терміни заміни методу фіксації.

Багаторічний досвід нашої клініки у проблемі лікування закритих переломів кісток кінцівок в умовах посттравматичної ішемії дозволяє розробити власну тактику лікування та поділитись нею з широким загалом ортопедів-травматологів.

**Мета роботи:** покращити лікування закритих переломів кісток кінцівок у пацієнтів з посттравматичною ішемією на основі розробки оптимальної тактики лікування.

### Матеріали та методи

В роботі проаналізовано 90 хворих з закритими переломами кінцівок та МГІС. До аналізу відібрали тільки прооперованих пацієнтів, завідомо нехтуючи консервативно пролікованими, що пов'язано з наявністю у останніх легкого МГІС та переломів без зміщення уламків.

Пацієнти були прооперовані на базі відділу мікрохірургії та реконструктивної хірургії верхньої кінцівки ДУ «Інститут травматології та ортопедії АМН України» за період з 1996 по 2010 роки. Відповідно до локалізації ушкодження були визначені дві клінічні групи. До першої групи увійшли 54 (60%) пацієнти з переломами та МГІС верхньої кінцівки. Другу групу склали 36 (40%) пацієнтів з переломами та МГІС нижньої кінцівки.

Ступінь тяжкості ішемії оцінювали за класифікацією Страфуна С.С. [7]. Розподіл пацієнтів за типами переломів виконували за класифікацією асоціації остеосинтезу (АО), що надано у таблицях 1, 2 [8].

Співвідношення чоловіків та жінок становило 3: 1, середній вік –  $43,5 \pm 12,6$  роки. Більшість хворих (63 (70,4%) пацієнти) перенесли високоенергетичну травму. У пацієнтів першої клінічної групи переважала виробнича травма (28 (51,8%) випадків), серед пацієнтів другої групи найчастішою була дорожньо-транспортна травма (20 (55,5%) випадків).

Середній термін спостереження хворих першої групи дорівнював  $16,5 \pm 8$  та другої –  $15,9 \pm 7$

Розподіл хворих першої групи за локалізацією переломів верхньої кінцівки

Локалізація та ступінь тяжкості переломів за АО*	Ступінь тяжкості МГІС						Кількість	
	легкий		середній		тяжкий			
	абс.	%**	абс.	%**	абс.	%**	абс.	%**
Плечова кістка: ▪ надвиростковий (13 – А3.3); ▪ багатоуламковий виростка і головочки блоку (13 – С2.3; 13 – С3.3); ▪ багатоуламковий виростка і головочки блоку з вивихом ліктьової кістки (21 – С2.3; 21 – С3.3)	2	3,75	3	5,55	4	7,41	9	16,67
	3	5,55	4	7,41	4	7,41	11	20,37
	2	3,75	3	5,55	5	9,26	10	18,52
Кістки передпліччя: ▪ діафізарний обох кісток (22 – В2.3; 22 – С3.3); ▪ дистальний метаепіфіз променевої кістки (22 – С2.3; 22 – С3.3)	3	5,55	4	7,41	5	9,26	12	22,22
	2	3,75	2	3,75	3	5,55	7	12,96
Проксимальний метаепіфіз п'яних кісток	1	1,85	2	3,75	2	3,75	5	9,26
<b>ВСЬОГО</b>	<b>13</b>	<b>24,07</b>	<b>18</b>	<b>33,33</b>	<b>23</b>	<b>42,59</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

Примітка: \* - ступінь тяжкості перелому за класифікацією АО надано в дужках;  
\*\* - відсоток надано від загальної кількості (54) пацієнтів першої групи.

Таблиця 2

Розподіл хворих другої групи за локалізацією переломів нижньої кінцівки

Локалізація та ступінь тяжкості переломів за АО*	Ступінь тяжкості МГІС						Кількість	
	легкий		середній		тяжкий			
	абс.	%**	абс.	%**	абс.	%**	абс.	%**
Стегнова кістка: ▪ діафізарний (32 – С2.3; 32 – С3.3); ▪ багатоуламковий виростків та вивих великогомілкової кістки (41 – С3.3)	1	2,78					1	2,78
	2	5,55	3	8,83	3	8,33	8	22,22
Кістки гомілки: ▪ проксимальний метаепіфіз великогомілкової кістки (41 – В1.2; 41 – С3.3); ▪ діафізарний обох кісток (42 – В2.3; 42 – С2,3) ▪ дистальний метаепіфіз та кісточки (43 – В3; 44 – С3)	5	13,89	3	8,83	1	2,78	9	25
	4	11,11	2	5,55	6	16,67	12	33,33
	2	5,55	3	8,33			5	13,89
П'ятова кістка			1	2,78			1	2,78
<b>ВСЬОГО</b>	<b>14</b>	<b>38,89</b>	<b>12</b>	<b>33,33</b>	<b>10</b>	<b>27,78</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

Примітка: \* - ступінь тяжкості перелому за класифікацією АО надано в дужках;  
\*\* - відсоток надано від загальної кількості (36) пацієнтів другої групи.

міс. Тобто оцінку результатів проводили у пацієнтів, що перебували наприкінці реактивно-відновного та резидуального періодах ішемічної контрактури. Також оцінку результатів лікування проводили за клініко-рентгенологічними показниками консолідації закритих переломів кісток кінцівок [1, 10, 11].

Контроль підфасціального тиску здійснювали ін'єкційним методом за Whitesides T.E. (1975) з використанням серійного пристрою „Stryker Intra-Compartmental Pressure Monitor” (США). При тяжкому МГІС проводили моніторинг ПФТ катетерним методом [5, 6].

Як видно з таблиці 1 найбільш частими закритими переломами верхньої кінцівки, що були ускладнені ішемією були діафізарні переломи обох кісток передпліччя (12 (22,22%) випадків) та багатоуламкові переломи виростків і голівочки блоку плечової кістки (11 (20,37%) випадків). При такій локалізації діагностували МГІС тяжкого

ступеню по 5 (9,26%) випадків відповідно.

З таблиці 2 видно, що найчастіше спостерігали закриті діафізарні переломи кісток гомілки (12 (33,33%) випадків) та проксимального метаепіфізу великогомілкової кістки (9 (25%) випадків). У пацієнтів з діафізарними переломами частіше діагностували МГІС тяжкого ступеня (6 (16,67%) випадків). Однак, у пацієнтів з метаепіфізарною локалізацією переломів частіше діагностували МГІС легкого ступеню (5 (13,89%) випадків).

Остеосинтез виконували відповідно до показників ПФТ, тяжкості перелому та судинно-нервових розладів (див. табл. 3, 4).

При легкому ступені МГІС показниках ПФТ 40 – 55 мм рт. ст., що дорівнював близько 50% від діастолічного тиску та переломах В2, С2 виконували погрузний остеосинтез.

При середньому ступені МГІС показниках ПФТ 56 – 90 мм рт. ст., що дорівнював діастоліч-

Таблиця 3  
Методики остеосинтезу при МГІС верхньої кінцівки

Методика остеосинтезу	Ступінь тяжкості МГІС					
	легкий		середній		тяжкий	
	абс.	%**	абс.	%**	абс.	%**
Апаратний метод					11	20,37
Комбінований	5	9,26	10	18,52	4	7,41
Пластинами	9	16,67	3	5,55		
Інтрамедулярний	7	12,96	5	9,26		
ВСЬОГО	21	38,89	18	33,33	15	27,78

Примітка: \* - відсоток надано від загальної кількості пацієнтів (54) першої групи.

ному  $\pm 10\%$  та переломах типу В2, С2 здебільшого виконували комбінований остеосинтез.

При тяжкому МГІС, ПФТ більше 90 мм. рт. ст. тобто більше діастолічного та переломах В3, С3 переважав зовнішній остеосинтез.

Аналіз даних таблиці 3 виявив, що при лікуванні закритих переломів верхньої кінцівки остеосинтез застосовувався з оглядом на ступінь тяжкості постраваматичної ішемії. Так при легкому ступені МГІС серед більшості (21 (38,89%)) пацієнтів застосовували остеосинтез накладними пластинами (9 (16,67%) випадків). При середньому ступені у більшості (10 (18,52%) випадків) виконували комбінований остеосинтез з застосуванням апаратів зовнішньої фіксації, спиць, серкляжу тощо. Хотілось би звернути увагу на те, що тяжкий ступінь МГІС потребував широкого використання апаратного методу (11 (20,37%) випадків) лікування не дивлячись на тяжкість перелому, ступінь зміщення уламків тощо.

Таблиця 4  
Методики остеосинтезу при МГІС нижньої кінцівки

Методика остеосинтезу	Ступінь тяжкості МГІС					
	легкий		середній		тяжкий	
	абс.	%**	абс.	%**	абс.	%**
Апаратний метод			4	11,11	8	22,22
Комбінований			1	2,78	2	5,55
Пластинами	3	8,33	5	13,89		
Інтрамедулярний	6	16,67	7	19,44		
ВСЬОГО	9	25	17	47,23	10	27,77

Примітка: \* - відсоток надано від загальної кількості (36) пацієнтів другої групи.

Данні таблиці 4 свідчать, що остеосинтез у пацієнтів другої клінічної групи найчастіше застосовувався при середньому ступені МГІС (17 (47,23%) випадків). Серед цих пацієнтів у 7 (19,44%) випадках виконувався інтрамедулярний остеосинтез. Інтрамедулярний остеосинтез також найбільш часто застосовувався у пацієнтів (6 (16,67%) випадків) з легким ступенем МГІС. Аналогічно з пацієнтами першої клінічної групи при тяжкому ступені МГІС широко використовували апаратний метод фіксації (8 (22,22%) випадків).

Щодо важкого ступеня МГІС то у обох групах пацієнтів апаратний метод фіксації у більшості (16 (64%) випадків) пацієнтів потребував заміни, після вщухання явищ гострої ішемії (див. рис. 1).

## Результати та їх обговорення

Ретроспективний аналіз результатів лікування проводився з урахуванням термінів зрощення, наявності порушень репаративного остеогенезу та гнійно-некротичних ускладнень (див. табл. 5).



Таблиця 5

**Результати лікування закритих переломів кінцівок у залежності від ступеня тяжкості постравматичної ішемії**

Ступінь тяжкості	Локалізація перелому	Терміни зрощення						Несправжні суглоби		Остеомієліт	
		1,5 – 2 міс		2 – 6 міс		понад 6 міс		абс.	%**	абс.	%**
		абс.	%**	абс.	%**	абс.	%**				
Легкий	Діафіз	10	11,11	3	3,33	3	3,33	3	3,33		
	Метаепіфіз	3	3,33	2	2,22	2	2,22	1	1,11	1	1,11
Середній	Діафіз	2	2,22	1	1,11	3	3,33	3	3,33	1	1,11
	Метаепіфіз	1	1,11	3	3,33	2	2,22	3	3,33		
Тяжкий	Діафіз	3	3,33	2	2,22	9	10	5	5,56	3	3,33
	Метаепіфіз	1	1,11	11	12,22	4	4,44	4	4,44	1	1,11
ВСЬОГО		20	22,21	22	24,44	23	25,55	19	21,11	6	6,67

Примітка: \* - відсоток надано від загальної кількості (90) пацієнтів обох груп..

Аналіз даних таблиці 5 виявив залежність збільшення термінів консолідації переломів кінцівок від ступеня тяжкості МГІС. У нормальні терміни зросталися діафізарні переломи з легким ступенем МГІС (10 (11,11%) випадків). Подвійний термін консолідації спостерігався у пацієнтів з метаепіфізарними переломами, що ускладнені тяжкою ішемією (11 (12,22%) випадків). Консолідація у терміни понад 6 місяців (потрійний термін консолідації) спостерігалась при лікуванні діафізарних переломів з тяжким МГІС (9 (10%) випадків).

Зазначимо, що у пацієнтів з різним ступенем МГІС незалежно від локалізації переломів діагностували несправжні суглоби кінцівок. Найчастіше (5 (5,56%) випадків) несправжні суглоби утворювались при діафізарних переломах кісток кінцівок ускладнених тяжким ступенем МГІС.

Серед прооперованих пацієнтів у 6 (6,67%) випадках діагностували остеомієліт. Аналогічно, як з несправжніми суглобами, він частіше розвивався у пацієнтів з діафізарною локалізацією переломів, що перенесли тяжкий МГІС (3 (3,33%) випадки).

Отже, не зважаючи на диференційований підхід до лікування закритих переломів кінцівок, що ускладнені ішемією та застосування різних методик остеосинтезу повноцінне зрощення переломів у нормальні терміни спостерігалось тільки у 20 (22,21%) пацієнтів обох клінічних груп. Решта 70 (77,78%) пацієнтів мали проблеми із загоєнням переломів. Серед яких у 64 (91,43%) пацієнтів було діагностовано розлади репаративного остеогенезу у вигляді сповільненої консолідації переломів кісток та утворення несправжніх суглобів. У 6 (8,57%) пацієнтів ускладнення носили гнійно-некротичний характер, був діагностований остеомієліт кінцівок.

Такий високий відсоток ускладнень зрощення кісток в умовах ішемії можна пояснити розладами регіонарного кровопостачання, що виникають безпосередньо при зламі кінцівки та поглиб-

люються ішемією. Експериментальним доказом цієї залежності є перекриття внутрішньокісткового кровообігу високим підфасціальним тиском [4, 7].

На основі отриманих клінічних даних лікування закритих переломів кінцівок в умовах ішемії можливо узагальнити декілька положень:

1. Не дивлячись на тяжкість перелому при лікуванні першочергово потрібно вра-

ховувати ступінь тяжкості МГІС відносно якої застосовувати остеосинтез.

2. При ретельному адекватному плануванні погрузного остеосинтезу у випадках легкого та середнього МГІС доцільно виконувати оперативні доступи що співпадають з фасціотомними. У такій спосіб вирішується проблема з декомпресією футлярів та закриттям післяопераційної рани шляхом накладання вторинних швів.

3. Тяжкий МГІС унеможливує застосування первинного адекватного остеосинтезу. Методом вибору є застосування апаратів зовнішньої фіксації.

4. Враховуючи збільшення термінів зрощення кісток в умовах ішемії доцільно збільшувати терміни іммобілізації прооперованої кінцівки, застосовувати комплексну медикаментозну терапію та збільшувати терміни постановки фіксаторів.

Наявність МГІС при переломах кінцівок різко обмежує можливості ортопеда-травматолога, щодо виконання первинного остеосинтезу за допомогою накладних пластин та інтрамедулярного остеосинтезу. Однак, саме застосування раннього остеосинтезу при переломах кісток що ускладнені МГІС дозволяє стабілізувати, а потім знизити підфасціальний тиск, отже уникнути спустошливих наслідків ішемії.

Хотілось би зазначити, що погрузний остеосинтез на фоні високого ПФТ може викликати підвищення останнього, отже поглибити прогресування тяжкості ішемії. Ми вважаємо, що серед різних видів остеосинтезу у випадку МГІС доцільно надавати перевагу зовнішній або комбінованій фіксації переломів кісток кінцівок, як методу вибору оперативного лікування даної категорії хворих. Остеосинтез повинен виконуватись одночасно з декомпресією із урахуванням необхідності оперативного доступу до фасціотомних ран для етапних некретомій та можливості мобілізації країв шкіри при накладанні вторинних швів.

Заміну методу фіксації проводити тільки після вщухання явищ гострої ішемії!



## Література

1. Климовицкий В.Г., Худобин В.Ю., Пастернак В.Н., Прудников Ю.В. Принципы стабильно-функционального внеочагового остеосинтеза при переломах длинных костей конечностей // Научно-практическая конференция с международным участием. Донецкий НИИ травматологии и ортопедии (11 апреля 2003). – 2003. – С. 24-28.
2. Назаров Е.А., Селезнев А.В., Внутрикостное кровяное давление // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. – 2003. – № 1. – С. 91-95.
3. Страфун С.С., Лесков В.Г. Діагностика та лікування місцевого гіпертензійно-ішемічного синдрому нижніх кінцівок // 36. наук, праць співроб. КМАПО ім. П.Л. Шупика. – 2000. – С. 80-84.
4. Страфун С.С., Бруско А.Т., Ліскіна І.В., Тимошенко С.В., Лопайчук В.О. Взаємозв'язок внутрішньокісткового кров'яного та підфасціального тиску // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2005. – № 2. – С.12-15.
5. Страфун С.С., Лесков В.Г., Скобенко О.Є., Лопайчук В.А., Тимошенко С.В. Місцевий ішемічний гіпертензивний синдром (компартмент-синдром) як ускладнення переломів кінцівок // Матеріали Пленуму асоціації ортопедів-травматологів України. – Київ – Вінниця. – 2004. – С.77-78
6. Страфун С.С., Тимошенко С.В. Діагностика та лікування ішемічних уражень, що виникають при переломах кісток кінцівок // Ортопед., травматол. и протезиров. – 2006. – № 1. – С. 24-32.
7. Страфун С.С., Бруско А.Т., Лябах А.П. та ін. Профілактика, діагностика та лікування ішемічних контрактур кисті та стопи. – К.: Стилос, 2007. – 264 с.
8. Шаповалов В.М., Грицанов А.И., Ерохов А.Н. Травматология и ортопедия / Под ред. проф. В.М. Шаповалові. – 2-е изд. – СПб.: ООО “Издательство Фоллиант”, 2004. – 544 с.
9. Babinkov V. I., Khitrov N. K., Cherkashina Z. A. Effect of Early Fasciotomy on Intramuscular Pressure and Electrical Excitability of Muscles in Experimental Compartment Syndrome // Bull. Experim. Biol. Med. – 2000. – Vol. 130, №9. – P. 857-860.
10. Browner BD, Jupiter JB, eds. Skeletal Trauma. 4th ed. – Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier. – 2008. – 544 p.
11. Geiderman JM. General principles of orthopedic injuries. In: Marx J, ed. Rosen's Emergency Medi-

cine: Concepts and Clinical Practice. 6th ed. – St Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier. – 2006. chap 46. – 122 p.

12. Folkman J. Clinical applications of research on angiogenesis // N Engl J Med. – 1995. – № 333. – P 1757–63.
13. Mubarak S.I., Hargens A.R. Compartment syndromes and Volkmann's contracture. – Philadelphia, W. B. Saunders, 1981. – 232 p.
14. Seiler J.G., Casey P.J., Binford S.H. Compartment Syndromes of the Upper Extremity // J. South Orthop. Assoc. – 2000. – Vol. 9, № 4. – P.233–347.

## Резюме

**С. С. Страфун, А. В. Долгополов**

### **Лечение закрытых переломов костей конечностей у пациентов с посттравматической ишемией**

*В работе изучены характер осложнений при переломах костей конечностей у 90 больных, у которых развился местный гипертензионный ишемический синдром. Установлено, что наиболее часто к развитию посттравматической ишемии приводили диафизарные переломы обеих костей предплечья (12 (22,22%) случаев) и многооскольчатые переломы мыщелков плечевой кости (11 (20,37%) случаев). У пациентов с диафизарными переломами чаще диагностировали МГИС тяжелой степени (6 (16,67%) случаев). При метаэпифизарной локализации переломов диагностировали МГИС легкой степени (5 (13,89%) случаев). Остеосинтез переломов выполняли относительно показателей подфасциального давления, сложности переломов, наличия сосудисто-нервных расстройств.*

**Ключевые слова:** местный гипертензионный ишемический синдром, ишемия, перелом, осложнения.

## Resume

**S. S. Strafun, A. V. Dolgoplov**

### **Treatment of closed fractures of extremities bones in patients with posttraumatic ischemia**

*The character of complications with extremities bones fractures has been studied in this work. The observation included 90 patients with developing of local hypertensive ischemic syndrome. It has been found that the reason of more often development of posttraumatic ischemia was diaphysial fractures of the both bones of forearm (12 cases) (22,22%) and multicomminuted fractures of humerus condyles (11 cases) (20,37%). In patients with diaphysial fractures local hypertensive ischemic syndrome of severe degree has been diagnosed more often (6 cases) (16,67%). In the presence of metaepiphyseal localization of fractures light degree of local hypertensive syndrome has been diagnosed (5 cases) (13,89%). Osteosynthesis of fractures has been carried out concerning the values of subfascial pressure, complicated fractures and presence of neurovascular disorders.*

**Key words:** local hypertensive syndrome, ischemia, fracture, complications.