

Радченко В.О., Попсуйшакпа К.О.

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків, Україна

Концепція лікування вибухових переломів і переломів тіл хребців із дистракцією й ротацією грудного та поперекового відділів хребта за принципом залишкової фіксованості

Резюме. Актуальність. Для вирішення завдання створення концепції та алгоритму лікування перш за все необхідно розробити робочу класифікацію, на основі якої буде побудована концепція. Запропонована класифікація має забезпечити вибір найефективніших методів лікування в кожного хворого, що водночас мають бути максимально безпечними і малотравматичними. Класифікаційне розподілення засновано на діагностичних ознаках переломів тіл хребців, а саме визначенні морфологічних факторів, які призводять до патологічних змін. Саме виявлення характеру та тяжкості ушкодження хребтового сегмента дає можливість передбачувати подальший розвиток деформації й оцінювати ефективність використання певного методу лікування в конкретній клінічній ситуації. **Матеріали та методи.** Загальна кількість хворих із травматичними ушкодженнями грудного та поперекового відділів хребта становила 113. Середній вік пацієнтів — 34,3 року. Чоловіків було 67,9 %, жінок — 32,1 %. Проведено ретроспективне дослідження історій хвороби, даних клінічного обстеження, рентгенологічних, КТ, МРТ до і після лікування. Критерії включення: неускладнені й ускладнені вибухові переломи, переломи тіл хребців із дистракцією й ротацією грудного та поперекового відділів хребта. Згідно з універсальною класифікацією ушкоджень грудного та поперекового відділів хребта Magerl et al., яка є класифікацією AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification System, розрізняють: неповний вибуховий перелом типу А 3.1 і неповний вибуховий перелом із розколюванням типу А 3.2, повний вибуховий перелом типу А 3.3, перелом тіла хребця типу А з дистракцією типу АВ (тип В 1.2, В 2.3) та перелом тіла хребця типу А з ротацією типу АС (тип С 1.3). Залежно від наявності неврологічної симптоматики пацієнтів розподілено на тих, хто мав неускладнені (74 осіб; 65,4 %) і ускладнені (39; 34,5 %) ушкодження. **Результати.** Розроблення класифікації передбачає аналіз діагностичних критеріїв, а розроблення концепції лікування — аналіз ефективності певного методу лікування. Запропонована робоча хірургічна класифікація створена на основі класифікацій Magerl et al., TLICS і розподілу внутрішніх напружень McComack, а також результатів власних експериментальних і клінічних досліджень. Внаслідок власних клініко-експериментальних досліджень доведено, що зі збільшенням ступеня руйнування тіла хребця зростає величина кіфотичної деформації на рівні ушкодження. Таким чином, величина первинної кіфотичної деформації хребта прямо залежить від ступеня руйнування тіла хребця (ступінь фрагментації). **Висновки.** Розроблено концепцію лікування пацієнтів із вибуховими переломами та переломами тіл хребців із дистракцією та ротацією, що дає змогу обрати оптимальний метод лікування на підставі трьох ознак: ступеня фрагментації тіла хребця, деформування хребта за принципом залишкової фіксованості та деформування хребтового каналу. **Ключові слова:** вибухові переломи; переломи тіл хребців; лікування

Вступ

Для вирішення завдання створення концепції й алгоритму лікування перш за все необхідно розробити робочу класифікацію, на основі якої буде побудована концепція. Запропонована класифікація має забезпечити вибір найефективніших методів лікування в кожного хворого, що водночас мають

бути максимально безпечними і малотравматичними.

На підставі аналізу наукової літератури та власних досліджень ми дійшли висновку, що в класифікації має бути декілька рівнів розподілу.

Класифікаційне розподілення засноване на діагностичних ознаках переломів тіл хребців, тобто на визна-

ченні морфологічних факторів, які призводять до патологічних змін. Саме виявлення характеру та тяжкості ушкодження хребтового сегмента має передбачувати подальший розвиток деформації й оцінювати ефективність використання певного методу лікування в конкретній клінічній ситуації.

Матеріали та методи

Загальна кількість хворих із травматичними ушкодженнями грудного та поперекового відділів хребта становила 113. Проведено ретроспективне дослідження історій хвороби, даних клінічного обстеження, рентгенологічних, КТ, МРТ до і після лікування.

Критерії включення: неускладнені й ускладнені вибухові переломи та переломи тіл хребців із дистракцією й ротацією грудного і поперекового відділів хребта. Згідно з універсальною класифікацією ушкоджень грудного та поперекового відділів хребта Magerl et al. [20, 21], яка є класифікацією AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification System, розрізняють неповний вибуховий перелом типу А 3.1 і неповний вибуховий перелом із розколюванням типу А 3.2, повний вибуховий перелом типу А 3.3, перелом тіла хребця типу А з дистракцією типу АВ (тип В 1.2, В 2.3) та перелом тіла хребця типу А з ротацією типу АС (тип С 1.3).

Середній вік пацієнтів становив 34,3 року. Чоловіків було 67,9 %, жінок — 32,1 %.

Залежно від наявності неврологічної симптоматики пацієнтів розподілили на тих, хто мав неускладнені (74 особи; 65,4 %) й ускладнені (39; 34,5 %) ушкодження.

Результати та обговорення

Робоча класифікація та концепція лікування вибухових переломів і переломів тіл хребців із дистракцією й ротацією грудного та поперекового відділів хребта були створені внаслідок аналізу даних літератури [1, 15, 17, 18], експериментальних досліджень [2–5, 8, 9, 13, 14] та ретроспективного аналізу клінічного матеріалу [6, 7, 10–12, 16, 19].

Розроблення класифікації передбачає аналіз діагностичних критеріїв, а розроблення концепції лікування — аналіз ефективності певного методу лікування.

Перший рівень ділення безпосередньо міститься в назві класифікації й є об'єктом вивчення — *неповний вибуховий перелом, неповний вибуховий перелом із розколюванням, повний вибуховий перелом, перелом типу А з дистракцією або ротацією*.

Запропонована робоча хірургічна класифікація створена на основі класифікацій Magerl et al. [20, 21], TLICS [23] і розподілу внутрішніх напружень McCormack [22], а також результатів власних експериментальних і клінічних досліджень.

В результаті власних клініко-експериментальних досліджень доведено, що зі збільшенням ступеня руйнування тіла хребця зростає величина кіфотичної деформації на рівні ушкодження [3–5, 13, 14]. Отже, величина первинної кіфотичної деформації хребта прямо

залежить від ступеня руйнування тіла хребця (ступінь фрагментації).

Наступне, друге класифікаційне ділення виділяє дві найбільш важливі ознаки, що можуть існувати окремо одна від одної, що визначають характер деформування хребта в разі переломів тіл хребців. На нашу думку, перша — ушкодження задніх відділів хребта, друга — стеноз хребтового каналу. Нами доведено, що ознаки ушкодження задніх відділів хребта, характер ушкодження, ступінь руйнації тіла хребця та величина кіфотичної деформації мають значущі кореляції між собою і залежать одне від одного. Ці три ознаки визначають характер деформування хребта і можуть бути об'єднані.

Стеноз хребтового каналу або ступінь стенозу хребтового каналу не залежить від величини кіфотичної деформації та характеру ушкодження тіла хребця (доведено під час власних досліджень). Із даних літератури [1, 15, 17, 18] відомі статистично значущі кореляції між неврологічною симптоматикою і ступенем стенозу хребтового каналу.

Таким чином, ступінь стенозу хребтового каналу й ушкодження задніх відділів хребта є абсолютно відокремленими ознаками, що безпосередньо впливають на результат лікування.

Наводимо створену робочу класифікацію переломів тіл хребців (вибухових, переломів тіл із дистракцією й ротацією) грудного та поперекового відділів хребта (табл. 1).

Концепція (лат. *conceptio* — розуміння) — це система поглядів на те чи інше явище. Концепція визначає стратегію дій. Алгоритм — це послідовність дій для отримання мети. В рамках нашої роботи йдеться про концепцію та алгоритм лікування вибухових переломів і переломів тіл хребців із дистракцією й ротацією. Концепція та алгоритм лікування засновані на робочій класифікації переломів тіл хребців грудного та поперекового відділів. Класифікація створена на основі трьох ознак — *ступені фрагментації тіла хребця, деформації хребта за принципом залишкової фіксованості (порушення стабільності) та деформації хребтового каналу*. Напочатку діагноз встановлюється на основі класифікації Magerl et al. [20, 21]. Далі встає питання, як лікувати цих хворих. Будь-яка концепція будується на систематизації найбільш інформативних ознак і їх градацій, які впливають на результат лікування хворого. Система нових знань (концепція) будується на аналізі отриманих результатів лікування.

Створення концепції лікування переломів тіл хребців грудного та поперекового відділів хребта не можливе без урахування неврологічної симптоматики. Аналіз динаміки неврологічної симптоматики показав її можливість змінюватись. В результаті ретроспективного аналізу доведено, що хворі з частковою неврологічною симптоматикою типу В, С, D за шкалою ASIA в разі хірургічного лікування можуть мати сприятливий результат. Хворі з більш тяжкою неврологічною симптоматикою типу В, С мають найбільш ефективне відновлення протягом року. Хворі з неврологічною симптоматикою типу D найбільш ефективно віднов-

люються в перші два тижні після операції, а у подальшому поступове відновлення йде протягом року. Хворі з ознаками повного порушення провідності спинного мозку за шкалою ASIA типу А під час аналізу показали найменш позитивну динаміку.

Отже, всі хворі з неврологічною симптоматикою повинні бути прооперовані якомога швидше, особливо хворі, які мають неповну неврологічну симптоматику типу В, С.

В рамках концепції нами розроблено терміни надання хірургічної допомоги хворим із вибуховими переломами та переломами тіл хребців типу А з дистракцією й ротацією грудного та поперекового відділів хребта (табл. 2).

Об'єм декомпресії хребтового каналу визначається ступенем стенозу. За власними дослідженнями, деякі хворі при вибуховому переломі не мали стенозу хребтового каналу. Хворі зі ступенем стенозу до 10 % зі збереженими коріннями дуг отримували успішне як хірургічне, так і консервативне лікування.

Подальше дослідження розмірів хребтового каналу (низька ефективність лігаментотаксису, довгий процес природного ремоделювання хребтового каналу) довело, що наявність абсолютного стенозу хребтового каналу потребує виділення фрагмента задньо-верхньої частини тіла хребця.

Оцінку ефективності хірургічного лікування за ознакою «стеноз хребтового каналу» проводили у хворих після лікування та у віддаленому післяопераційному періоді. Ефективність кожного методу лікування визначали в кожній градації ознаки «ступінь відновлення просвіту хребтового каналу»: 0 — хребтовий канал не відновлюється або відновився мінімально; 1 — незначне відновлення просвіту хребтового каналу (до 10 %); 2 — відновлення просвіту хребтового каналу на 30 %; 3 — відновлення хребтового каналу понад 30 %, або повне відновлення хребтового каналу. В результаті даного аналізу ми впевнено можемо стверджувати, що той або інший метод лікування більш корисний у конкретній градації.

Метод комбінованого передньо-заднього спондилодезу на 360 градусів та метод 3-колонної реконструкції хребтового каналу за своєю методикою передбачають практично повне відновлення просвіту хребтового каналу. В зв'язку з цим оцінювали результати хірургічного лікування в групах хворих, де процес відновлення просвіту хребтового каналу відбувався внаслідок лігаментотаксису та природного ремоделювання хребтового каналу.

Метод 6-гвинтової фіксації безпосередньо після хірургічного втручання забезпечив середнє відновлення просвіту хребтового каналу на рівні $2,1 \pm 2,7$ %, що

Таблиця 1. Робоча класифікація переломів тіл хребців (неповний вибуховий перелом, неповний вибуховий перелом із розколюванням, повний вибуховий перелом, перелом типу А з дистракцією або ротацією) грудного та поперекового відділів хребта за принципом залишкової фіксованості хребта

Деформація хребта за принципом залишкової фіксованості (порушення стабільності)	Деформація хребтового каналу
<p>I — задні відділи хребта неушкоджені (пружно-пластична деформація хребта з фрагментацією тіла хребця різного ступеня та формуванням остаточної деформації);</p> <p>II — ушкодження лігаментозних структур (пластична контрольована деформація хребта з фрагментацією тіла хребця різного ступеня та розривом міжостистих зв'язок, прогресуюча в сагітальній площині до 10°);</p> <p>III — ушкодження задніх відділів хребта з дистракцією (пластична неконтрольована деформація хребта з компресійним переломом типу А та переломом дуг, розривом зв'язок, розширенням міжламінарного простору, кутлом кіфозу не менше ніж 13°, неконтрольовано прогресуюча в сагітальній площині);</p> <p>IV — ушкодження задніх відділів хребта з ротацією (пластична неконтрольована деформація хребта з фрагментацією тіла хребця різного ступеня, розривом зв'язок, ротаційним зміщенням хребта, переломом дуг, неконтрольовано прогресуюча в усіх площинах)</p>	<p>0 — стеноз відсутній;</p> <p>+ — стеноз до 30 % зі збереженням коренів дуг із фрагментацією тіла хребця до 30 %;</p> <p>++ — стеноз до 60–70 %;</p> <p>+++ — стеноз понад 60–70 % або абсолютний стеноз хребтового каналу (на розсуд хірурга)</p>

Таблиця 2. Оцінка тяжкості ушкоджень хребта та терміни надання хірургічної допомоги

0 — неврологічна симптоматика відсутня	1 — неповна неврологічна симптоматика	2 — повна неврологічна симптоматика	Ушкодження в умовах політравми
Відстрочено	Терміново (перші 24 години)	Терміново або відстрочено, зважаючи на стан хворого або технічне забезпечення хірургічного втручання	Відстрочено або терміново при неповній неврологічній симптоматичі, якщо не існує загрози вітальним функціям організму

припадає на градацію ознаки «відновлення просвіту хребтового каналу до 5 %» (мінімальне відновлення просвіту хребтового каналу або хребтовий канал не відновився) (табл. 3).

Метод 8-гвинтової фіксації у більшості хворих (50 %) забезпечив збільшення розмірів хребтового каналу на 10 %, а саме в градації ознаки «незначне відновлення просвіту хребтового каналу». У 27,7 % хворих за рахунок 8-гвинтової фіксації практично не змінилися розміри хребтового каналу і середній розмір відновлення становив $0,3 \pm 1,3$ %. У 23,3 % хворих корекція стенозу хребтового каналу внаслідок лігаментотаксису відбулась у середньому приблизно на рівні 20 %. Отже, метод 8-гвинтової фіксації був найбільш ефективним у відновленні просвіту хребтового каналу, ніж метод 6-гвинтової фіксації (табл. 3).

Далі процес відновлення хребтового каналу має перебіг внаслідок природного ремодельовання хребтового каналу і не залежить від протяжності конструкції.

Власні клініко-експериментальні дослідження залишкової фіксованості хребта при вибухових переломах довели важливість оцінки ступеня ушкодження задніх відділів хребта.

Далі, згідно з розробленою класифікацією, є ознака, що визначає характер деформування хребта, — «ушкодження задніх відділів хребта». Саме стан задніх відділів хребта визначає залишкову фіксованість хребцевих сегментів при вибухових переломах; коли зруйновано

тіло хребця, включаючи його задню частину, залишається оцінити стан заднього кістково-зв'язкового комплексу.

Ефективність того чи іншого методу лікування визначається можливістю конструкції забезпечити корекцію деформації. Так, метод 6-гвинтової фіксації забезпечив корекцію деформації в більшості хворих (53 %) у градації ознаки «від 0 до 12 градусів». Середня величина корекції деформації становила $4,4 \pm 1,3$ градації. Достатньо високі показники корекції метод 6-гвинтової фіксації показав серед хворих у градації «корекція деформації від 13 до 21 градуса» (табл. 3).

У хворих, які лікувались методом 8-гвинтової фіксації, найкращий результат корекції кіфотичної деформації був у градації «ступінь корекції 9–15 градусів». Середній ступінь корекції у цій градації становив $11,6 \pm 1,8^\circ$. Достатньо добрий результат метод 8-гвинтової фіксації забезпечив у градаціях «від 16 до 21°» (середній рівень корекції — $18,1 \pm 2,10^\circ$) та в градації «понад 21°» (середній рівень корекції — $26,4 \pm 4,5^\circ$). Ми можемо впевнено стверджувати, що метод 8-гвинтової фіксації достатньо ефективно корегує кіфотичну деформацію хребта (табл. 4).

Метод комбінованого передньо-заднього спондилезу на 360 градусів забезпечував корекцію деформації на рівні методу 8-гвинтової фіксації, відрізняючись у градації ознаки «понад 21°» (середній рівень корекції — $31,8 \pm 12,5^\circ$) (табл. 4).

Таблиця 3. Середній ступінь корекції після операції в різних градаціях ознаки «стеноз»

Метод лікування	0–5 %	6–10 %	11–30 %	> 30 %
Метод 6-гвинтової фіксації	$2,1 \pm 2,7$ % n = 5	–	–	–
Метод 8-гвинтової фіксації	$0,3 \pm 1,3$ % n = 5	$10,0 \pm 0,0$ % n = 9	$19,0 \pm 3,9$ % n = 4	–
Комбінований передньо-задній спондилез на 360 градусів	Передбачає практично повне відновлення просвіту хребтового каналу	Передбачає практично повне відновлення просвіту хребтового каналу	Передбачає практично повне відновлення просвіту хребтового каналу	Передбачає практично повне відновлення просвіту хребтового каналу
3-колонна реконструкція хребта із заднього доступу	Передбачає практично повне відновлення просвіту хребтового каналу	Передбачає практично повне відновлення просвіту хребтового каналу	Передбачає практично повне відновлення просвіту хребтового каналу	Передбачає практично повне відновлення просвіту хребтового каналу

Таблиця 4. Середній ступінь корекції в різних градаціях ознаки «кіфоз»

Метод лікування		Ступінь кіфозу після травми			
		0–8°	9–15°	16–21°	> 21°
Метод 6-гвинтової фіксації	(M ± SD)°	$4,4 \pm 1,3$ n = 10	$11,8 \pm 2,1$ n = 4	$18,0 \pm 1,5$ n = 3	
Метод 8-гвинтової фіксації	(M ± SD)°	$5,6 \pm 2,2$ n = 16	$11,6 \pm 1,8$ n = 25	$18,1 \pm 2,10$ n = 7	$26,4 \pm 4,5$ n = 7
Комбінований передньо-задній спондилез на 360 градусів	(M ± SD)°	–	$12,6 \pm 2,2$ n = 11	$17,5 \pm 2,3$ n = 6	$31,8 \pm 12,5$ n = 5
3-колонна реконструкція хребта із заднього доступу	(M ± SD)°	–	–	$18,0 \pm 2,2$ n = 4	$30,0 \pm 6,4$ n = 1

Подальша розробка концепції лікування повністю враховувала всі дослідження, проведені в попередніх розділах.

Розроблена нами концепція лікування хворих передбачає вибір методу лікування вибухового перелому тіла хребця (табл. 5).

Принципи концепції лікування хворих із вибуховими переломами та переломами тіл хребців з distraкцією й ротацією грудного та поперекового відділів хребта:

1. Деформація хребта виникає під час руйнування тіла хребця, безпосередньо в момент травми і залежить від її інтенсивності. При ушкодженні задніх відділів хребта при подальшому навантаженні буде відбуватися прогресування деформації хребта. Ступінь стенозу хребтового каналу не залежить від ступеня руйнації тіла хребця і величини кіфотичної деформації.

2. Хворі з неповним вибуховим переломом тіла хребця, без стенозу хребтового каналу (або зі стенозом хребтового каналу до 10 %), без ушкодження зв'язок заднього відділу хребта можуть лікуватись консервативним методом.

3. Хворі з пружно-пластичною деформацією хребта та пластичною контрольованою деформацією хребта повинні лікуватись за рахунок «коротковажильної» фіксації хребта (6-гвинтова фіксація або комбінований передньо-задній спондилодез на 360 градусів) або «довговажильної» 8-гвинтової фіксації.

4. Хворі з пластичною неконтрольованою деформацією хребта (переломи тіла хребця з distraкцією або ротацією) повинні лікуватись за рахунок «довговажильної» 8-гвинтової фіксації з можливим поєднанням із міжхребцевим спондилодезом (комбінований передньо-задній спондилодез на 360 градусів або 3-колонна реконструкція хребта із заднього доступу).

5. Хворим зі стенозом хребтового каналу до 60–70 % проводять непрямую декомпресію хребтового каналу за рахунок лігаментотаксису та природного ремоделювання хребтового каналу.

6. Хворим зі стенозом хребтового каналу понад 60–70 % (критичний стеноз) проводять пряму декомпресію хребтового каналу.

За запропонованою концепцією оцінюються ознаки та їх градації, згідно з класифікацією переломів тіл хребців (вибухових, із distraкцією й ротацією) проводять вибір методу лікування. В даній концепції ознака «характер деформування хребта» відповідає за збереження рівноваги в зоні операції і в той же час передбачає вибір найбільш раціональної конструкції по протяжності.

В градації ознаки I (*пружно-пластична деформація хребта з фрагментацією тіла хребця різного ступеня та формуванням остаточної деформації*) і градації II (*пластична контрольована деформація хребта з фрагментацією тіла хребця різного ступеня та розривом міжостистих зв'язок, прогресуюча в сагітальній площині до 10°*) перевага віддається «коротковажильним» методам лікування (6-гвинтова фіксація або комбінований передньо-задній спондилодез на 360°) або методу довгої 8-гвинтової фіксації.

В градації ознаки III (*пластична неконтрольована деформація хребта з переломом типу А з розривом зв'язок, переломом дуг, розширенням міжламінарного простору, кутом кіфозу не менше 13°, неконтрольовано прогресуюча в сагітальній площині*) та IV (*пластична неконтрольована деформація хребта з фрагментацією тіла хребця різного ступеня, з розривом зв'язок, ротаційним зміщенням хребта, переломом дуг, неконтрольовано прогресуюча в усіх площинах*) перевага віддається лише «довговажильним» методам лікування.

Таблиця 5. Концепція лікування пацієнтів із переломами тіл хребців (вибухових, переломів тіл із distraкцією й ротацією) грудного та поперекового відділів хребта

Характер деформування хребта	Характер деформування хребтового каналу	Методи лікування	
I	0	Консервативне лікування	Консервативне лікування
I	+	Коротка 6-гвинтова фіксація	Консервативне лікування
II	0	Коротка 6-гвинтова фіксація	Довга 8-гвинтова фіксація
II	+	Коротка 6-гвинтова фіксація	Довга 8-гвинтова фіксація
I, II	++	Довга 8-гвинтова фіксація (рекомендований)	Комбінований короткий передньо-задній спондилодез на 360 градусів
I, II	+++	Комбінований короткий передньо-задній спондилодез на 360 градусів	Комбінований короткий передньо-задній спондилодез на 360 градусів
III, IV	++	Довга 8-гвинтова фіксація (в разі неврологічної симптоматики — ламінектомія)	Довга 8-гвинтова фіксація (в разі неврологічної симптоматики — ламінектомія)
III, IV	+++	Комбінований довгий передньо-задній спондилодез на 360 градусів (ASIA тип Д, С)	3-колонна реконструкція хребта із заднього доступу (ASIA тип В, А)

Ознака «ступінь стенозу хребтового каналу» відповідає за вибір методу відновлення просвіту хребтового каналу. При ступені стенозу до 60–70 % звуження просвіту хребтового каналу перевага віддається непрямим методам декомпресії. При стенозі хребтового каналу понад 60–70 % (абсолютний стеноз хребтового каналу) перевага віддається прямим методам декомпресії.

Висновки

Розроблено концепцію лікування пацієнтів з вибуховими переломами та переломами тіл хребців із distraкцією й ротацією, що дає змогу обрати оптимальний метод лікування на підставі трьох ознак: ступеня фрагментації тіла хребця, деформування хребта за принципом залишкової фіксованості та деформування хребтового каналу.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Попсуйшапка К.О. Метааналіз результатів лікування вибухових переломів нижньогрудного та поперекового відділів хребта // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2016; 4(605): 134–142. doi: 10.15674/0030-598720164134-142.
2. Попсуйшапка К.О., Ашукіна Н.О., Радченко В.О. Визначення ролі збагаченого тромбоцитами фібрину в процесі регенерації дефекту тіла хребця (експериментальне дослідження) // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2017; 3(608): 32–38. doi: 10.15674/0030-59872017332-38.
3. Попсуйшапка К.О., Карпінський М.Ю., Попов А.І., Субота І.А., Тесленко С.О. Клініко-експериментальні кореляції розвитку залишкової деформації хребта за умов вибухових переломів грудноперекового відділу // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2017; 4 (609): 49–56. doi: 10.15674/0030-59872017449-56.
4. Попсуйшапка К.О., Карпінський М.Ю., Тесленко С.О., Карпінська О.Д., Попов А.І. Залишкова фіксованість хребтових сегментів при вибухових переломах грудноперекового відділу хребта // *Травма*. 2017; 18(4): 46–52. doi: 10.22141/1608-1706.4.18.2017.109348.
5. Попсуйшапка К.А., Тесленко С.А., Яресько А.В., Krishninarra Vijai. Сравнительный анализ показателей при физическом и математическом моделировании взрывного перелома груднопоясничного отдела позвоночника // *Травма*. 2016; 17(3): 92–98. doi: 10.22141/1608-1706.3.17.2016.75786.
6. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Тесленко С.О. Аналіз функціонального стану хребта за умов хірургічного лікування вибухових переломів грудного та поперекового відділів // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2018; 2(611): 5–12. doi: 10.15674/0030-5987201825-12.
7. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Тесленко С.О. Результати перебігу регенерації тіла хребця при хірургічному лікуванні вибухових переломів грудного та поперекового відділів хребта // *Травма*. 2018; 19(2): 64–71. doi: 10.22141/1608-1706.2.19.2018.130656.
8. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Яресько О.В. Дослідження напружено-деформованого стану моделі хребта за різноманітних методик хірургічного лікування вибухових переломів грудноперекового відділу (частина друга) // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2017; 2(607): 6–13. doi: 10.15674/0030-5987201726-13.
9. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Яресько О.В. Дослідження напружено-деформованого стану моделі хребта за різноманітних методик хірургічного лікування вибухових переломів грудноперекового відділу (частина перша) // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2017; 1(606): 27–33. doi: 10.15674/0030-59872017127-33.
10. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Чекрижев Д.О., Тесленко С.О. Результати консервативного лікування та використання методу короткої транспедикулярної фіксації в разі вибухових переломів грудного і поперекового відділів хребта // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2018; 1(610): 19–28. doi: 10.15674/0030-59872018119-28.
11. Радченко В.А., Попсуйшапка К.А. Современные подходы к хирургическому лечению поврежденных позвоночника // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2009; 3: 89–92. doi: 10.15674/0030-59872009389-92.
12. Радченко В.А., Попсуйшапка К.А. Спондилодез при повреждениях позвоночника // *Травма*. 2011; 12(1).
13. Радченко В.А., Попсуйшапка К.А., Карпинский М.Ю., Карпинская Е.Д., Тесленко С.А. Экспериментальное исследование модуля упругости препарата груднопоясничного отдела позвоночника свиньи // *Травма*. 2016; 17(6): 91–100. doi: 10.22141/1608-1706.6.17.2016.88623.
14. Радченко В.А., Попсуйшапка К.А., Карпинский М.Ю., Карпинская Е.Д., Тесленко С.А. Экспериментальное моделирование взрывных переломов груднопоясничного отдела позвоночника // *Травма*. 2017; 18(2): 46–52. doi: 10.22141/1608-1706.2.18.2017.102558.
15. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Тесленко С.О. Сучасний погляд на лікування вибухових переломів грудноперекового відділу хребта (огляд літератури) // *Травма*. 2017; 18(6): 152–161. doi: 10.22141/1608-1706.6.18.2017.121194.
16. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Тесленко С.О. Аналіз розмірів хребтового каналу і динаміки неврологічної симптоматики при хірургічному лікуванні вибухових переломів грудного та поперекового відділів хребта // *Український нейрохірургічний журнал*. 2018; 2: 47–60. doi: 10.25305/unj.127792.
17. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Бабалян Ю.О., Тесленко С.О. Вибухові переломи грудного та поперекового відділу хребта (частина друга): огляд літератури // *Український нейрохірургічний журнал*. 2017; 4: 10–17. doi: 10.25305/unj.111352.
18. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Бабалян Ю.О., Тесленко С.О. Вибухові переломи грудного та поперекового відділу хребта (частина перша): огляд літератури // *Український нейрохірургічний журнал*. 2018; 1: 19–27. doi: doi.org/10.25305/unj.113533.

19. Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Федотова І.Ф., Сіренко О.А., Фекліна І.В. Особливості магніторезонансної томографії у візуалізації вибухових переломів нижньогрудного та поперекового відділів хребта // *Міжнародний медичний журнал*. 2017; 23(2): 55-59.

20. Aebi M. Classification of thoracolumbar fractures and dislocations // *European Spine Journal*. 2009; 19(S1): 2-7. doi: 10.1007/s00586-009-1114-6.

21. Aebi M., Arlet V., Webb J. AO spine manual principles and techniques // *Thieme*. 2007; 1: 663.

22. McCormack T., Karaikovic E., Gaines R.W. The load sharing classification of spine fractures // *Spine*. 1994; 19(15): 1741-1744. doi: 10.1097/00007632-199408000-00014.

23. Vaccaro A.R., Lehman R.A., Hurlbert R.J., Anderson P.A., Harris M., Hedlund R. A new classification of thoracolumbar injuries // *Spine*. 2005; 30(20): 2325-2333. doi: 10.1097/01.brs.0000182986.43345.cb.

Отримано 06.09.2018

Радченко В.А., Попсуйшапка К.А.

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко НАМН Украины», г. Харьков, Украина

Концепция лечения взрывных переломов и переломов тел позвонков с дистракцией и ротацией грудного и поясничного отделов позвоночника по принципу остаточной фиксированности

Резюме. Актуальность. Для решения задачи создания концепции и алгоритма лечения прежде всего необходимо разработать рабочую классификацию, на основе которой будет построена концепция. Предложенная классификация должна обеспечить выбор наиболее эффективных методов лечения у каждого больного, одновременно максимально безопасных и малотравматичных. Классификационное распределение основано на диагностических признаках переломов тел позвонков, а именно определении морфологических факторов, приводящих к патологическим изменениям. Именно выявление характера и тяжести повреждения позвоночного сегмента позволяет предвидеть дальнейшее развитие деформации и оценивать эффективность использования определенного метода лечения в конкретной клинической ситуации. **Материалы и методы.** Общее число больных с травматическими повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночника составило 113. Средний возраст пациентов — 34,3 года. Мужчин было 67,9 %, женщин — 32,1 %. Проведено ретроспективное исследование историй болезни, данных клинического обследования, рентгенологических, КТ, МРТ до и после лечения. Критерии включения: неосложненные и осложненные взрывные переломы и переломы тел позвонков с дистракцией и ротацией грудного и поясничного отделов позвоночника. Согласно универсальной классификации поврежденных грудного и поясничного отделов позвоночника Magerl et al., которая является классификацией AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification System, различают: неполный взрывной перелом типа А 3.1 и неполный взрывной перелом с раскалыванием типа А 3.2,

полный взрывной перелом типа А 3.3, перелом тела позвонка типа А с дистракцией типа АВ (тип В 1.2, В 2.3) и перелом тела позвонка типа А с ротацией типа АС (тип С 1.3). В зависимости от наличия неврологической симптоматики пациентов распределили на тех, кто имел несложные (74 человека; 65,4 %) и осложненные (39; 34,5 %) повреждения.

Результаты. Разработка классификации предполагает анализ диагностических критериев, а разработка концепции лечения — анализ эффективности определенного метода лечения. Предложенная рабочая хирургическая классификация создана на основе классификаций Magerl et al., TLICS и распределения внутренних напряжений McCormack, а также результатов собственных экспериментальных и клинических исследований. В результате собственных клинико-экспериментальных исследований доказано, что с увеличением степени разрушения тела позвонка растет величина кифотической деформации на уровне повреждения. Таким образом, величина первичной кифотической деформации позвоночника напрямую зависит от степени разрушения тела позвонка (степень фрагментации). **Выводы.** Разработана концепция лечения пациентов с взрывными переломами и переломами тел позвонков с дистракцией и ротацией, которая позволяет выбрать оптимальный метод лечения на основании трех признаков: степени фрагментации тела позвонка, деформирования позвоночника по принципу остаточной фиксированности и деформирования позвоночного канала.

Ключевые слова: взрывные переломы; переломы тел позвонков; лечение

V.O. Radchenko, K.O. Popsuyshapka

State Institution "Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

The concept of treatment of burst fractures and vertebral fractures with distraction and rotation of the thoracic and lumbar spine according to the principle of residual fixation

Abstract. Background. To solve the task of creating a concept and algorithm of treatment, it is necessary, first of all, to develop a working classification, on the basis of which the concept will be constructed. The proposed classification should provide the

choice of the most effective treatment methods in each patient, which at the same time should be as safe and less traumatic as possible. Classification distribution is based on diagnostic signs of vertebral fractures, namely the identification of morphological

factors leading to pathological changes. Identification of the nature and severity of damage to the spine segment allows predicting further development of deformation and assessing the effectiveness of a particular method of treatment in a particular clinical situation. **Materials and methods.** The total number of patients with injuries of the thoracic and lumbar spine was 113. The average age of patients was 34.3 years. Men were 67.9 %, women — 32.1 %. A retrospective study was conducted on the history of the disease, namely, data from clinical examination, radiological, computed tomography, magnetic resonance imaging before and after treatment. Inclusion criteria: uncomplicated and complicated burst fractures and vertebral fractures with distraction and rotation of the thoracic and lumbar spine. According to the universal classification of thoracic and lumbar injuries by Magerl et al., which is the AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification System, an incomplete burst fracture type A3.1 and incomplete burst split fracture type A3.2, a complete burst fracture type A3.3, fracture of the vertebral body type A with distraction type AB (type B1.2, B2.3) and vertebral fracture type A with rotation type AC (type C1.3). Depending on the presence of neurological symptoms, pa-

tients were divided into those who had uncomplicated (n = 74; 65.4 %) and complicated (n = 39; 34.5 %) injuries. **Results.** The development of classification involves the analysis of diagnostic criteria, and the concept of treatment — the analysis of the effectiveness of a particular method of treatment. The proposed working surgical classification is based on the classifications of Magerl et al., TLICS and McCormack internal stress distribution, as well as the results of own experimental and clinical studies. As a result of own clinical and experimental studies, it has been proved that increasing the degree of vertebral body destruction increases kyphotic deformity at the level of damage. Thus, the value of the primary kyphotic deformity of the spine directly depends on the degree of vertebral body destruction (degree of fragmentation). **Conclusions.** The concept of treatment of patients with blast fractures and fractures of vertebral bodies with distraction and rotation is developed, which allows to choose the optimal method of treatment based on three features — the degree of vertebral body fragmentation, deformity of the spine on the principle of residual fixation and deformity of the spinal canal.

Keywords: burst fractures; vertebral fractures; treatment