

Радченко В.О., Попсуйшапка К.О., Тесленко С.О.

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

## Сучасний погляд на лікування вибухових переломів грудопоперекового відділу хребта (огляд літератури). Частина I

**Резюме.** Хірургічне лікування ушкоджень хребта формувалося згідно з еволюційним розвитком хірургії взагалі. Так, впровадження в хірургічну практику загального знеболювання та використання антибіотиків сприяли розвитку хірургії хребта, насамперед хірургії ушкоджень. Подальший розвиток технологій у медицині постійно удосконалює хірургічні втручання, скорочує їх термін, зменшує крововтрату і травмування м'яких тканин. Метою роботи було узагальнення історичних та сучасних поглядів на діагностику, класифікації та лікування вибухових переломів грудопоперекового відділу хребта. Сучасний погляд на діагностику, класифікації та прогнозування перебігу вибухових переломів грудопоперекового відділу хребта враховує насамперед морфологію та механогенез ушкодження. Терміни надання хірургічної допомоги залежать від загального стану хворого та неврологічного статусу. Також дуже важливо враховувати дані анамнезу хвороби, а саме — чи збереглись рухи в кінцівках безпосередньо після травми. На наш погляд, це є дуже важливою ознакою подальшого перебігу захворювання. Серед великої кількості класифікацій у своїй роботі ми орієнтувалися на класифікацію F. Magerl, а при виборі тактики хірургічного втручання використовували класифікацію F. Denis у модифікації T. McCormack (13, 14). Існуюча хірургічна класифікація є достатньо досконалою, але вона не враховує наявність неврологічної симптоматики, а лише можливість кіфотичної деформації без урахування можливості ротаційних переміщень. Отримання нових знань у галузі біомеханіки та морфології вибухових переломів хребта дозволить удосконалити діагностику та класифікацію ушкоджень. Відсутність єдиної думки щодо використання різноманітних методів фіксації спонукає нас проводити власні дослідження в цьому напрямку.

**Ключові слова:** ушкодження хребта; вибуховий перелом грудопоперекового відділу хребта; класифікація; лікування

### Вступ

Сучасний погляд на лікування вибухових переломів грудопоперекового відділу хребта залежить насамперед від морфології ушкодження та неврологічного статусу, загального стану хворого, переваг та навичок хірурга. Хірургічне лікування ушкоджень хребта формувалося згідно з еволюційним розвитком хірургії взагалі. Так, впровадження в хірургічну практику загального знеболювання та використання антибіотиків сприяли розвитку хірургії хребта, і насамперед хірургії ушкоджень. Подальший розвиток технологій у медицині постійно удосконалює хірургічні втручання, скорочує їх термін, зменшує крововтрату і травмування м'яких тканин.

**Мета роботи:** узагальнити історичні та сучасні погляди на діагностику, класифікації та лікування вибухових переломів грудопоперекового відділу хребта.

### Епідеміологія, механізм та еволюція класифікацій вибухових переломів

Вибухові переломи грудопоперекового відділу є найбільш поширеними ушкодженнями з усіх ушкоджень хребта та спинного мозку. Переломи грудного та поперекового відділу хребта становлять приблизно 10 % від усіх переломів скелета в дорослих [1, 2]. Ушкодження грудного і поперекового відділу хребта зустрі-

чаються найбільш часто порівняно з іншими локалізаціями і становлять 40–60 % від усіх ушкоджень хребта [1, 2]. Більшість ушкоджень грудного та поперекового відділу хребта пов'язана з так званою високою енергетичністю, що зросла останніми роками, як і кількість тяжких ушкоджень хребта, які потребують хірургічного лікування. Дуже часто тяжкі ушкодження хребта зустрічаються в умовах політравми. Найбільш типовим варіантом травмування є падіння з висоти або дорожньо-транспортна пригода [1, 2]. За даними епідеміологічних досліджень, переломи грудного та поперекового відділу хребта відмічаються найчастіше в найбільш працездатному віці, а саме у 20–40 років. Середній вік пацієнтів —  $32,1 \pm 1,3$  року. Близько 20–30 % з усіх ушкоджень грудного та поперекового відділу хребта є ускладненими та призводять до стійкої втрати працездатності. Близько 60–70 % переломів грудного та поперекового відділу хребта є нестабільними, що також призводить до тривалої втрати працездатності. Хворі з переломами грудного та поперекового відділу хребта здебільшого лікуються в стаціонарі, і середня тривалість ліжко-дня становить 28 діб. З усіх ушкоджень грудного та поперекового відділу хребта інвалідність протягом першого року становить приблизно 80 %, упродовж другого року — 70 %, упродовж трьох років і більше — 52,3 % [1, 2].

Одними з перших дослідників, які оцінювали опірність хребта, були Е.А. Nicoll в 1949 році і Watsons-Jones в 1943 році. Watsons-Jones був першим, хто увів концепцію нестабільності і розподілив всі ушкодження на стабільні і нестабільні.

Nicoll на підставі дослідження 166 переломів хребта в 152 шахтарів за період 1939–1945 рр. розподілив усі переломи хребта на чотири типи: 1-й — передня клиноподібна компресія; 2-й — бічна клиноподібна компресія; 3-й — переломовивихи; 4-й — ізольований перелом дуги хребця. Визначивши роль анатомічних структур у формуванні різних типів переломів, Nicoll вказав на такі структури, як тіло хребця, міжхребцевий диск, дуговідросткові суглоби та жовта і міжостиста зв'язки. Саме міжхребцевий диск він визначив як центр рухового сегмента хребта і вказав на стабільний і нестабільний характер ушкодження [4]. Стабільними ушкодженнями він вважав ушкодження без руйнування міжхребцевого диска і міжостистої зв'язки, а до нестабільних відносив ушкодження з дефектами м'якотканинних структур.

Holdworth розглядав проблему нестабільності хребта з позиції двох колон [5]. Відтоді ця концепція набула дуже широкої популярності. Передня колона, за цією концепцією, складається з тіла хребця і міжхребцевого диска. Задню колону він назвав заднім лігаментозним комплексом, що складається з дуговідросткових суглобів, міжостистих, надостистих і жовтої зв'язки. За його теорією, саме задній комплекс має найважливіше значення в стабільності хребта.

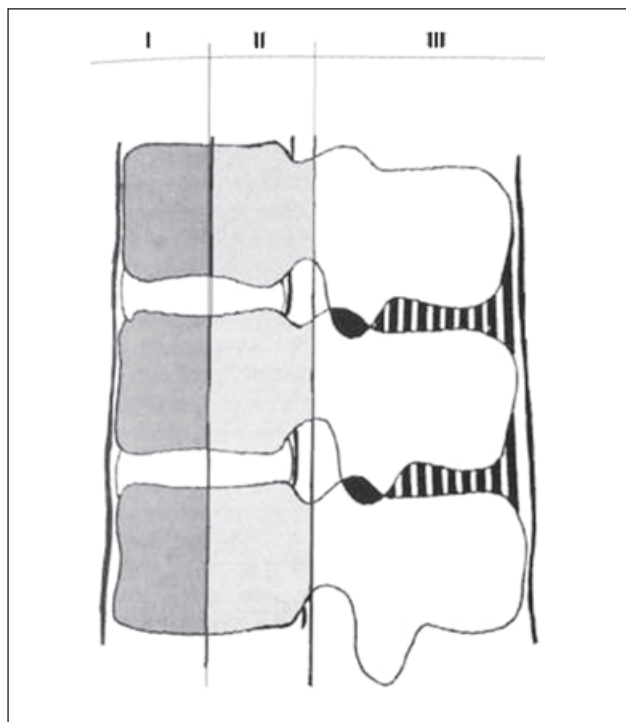
В 1976 році Т.Е. Whitesides переглянув всі види ушкоджень із позиції механізму травми і сформулював поняття стабільності хребтового сегмента.

Стабільним є хребет, що може протистояти переднім аксіальним навантаженням тілами хребців і міжхребцевим диском та протидіяти заднім силам розтягнення і ротаційним деформаціям, за рахунок чого зберігати рівновагу хребта у вертикальному положенні без прогресування кіфозу та розвитку неврологічної симптоматики [6]. Також Whitesides порівняв хребет із підіймальним краном: конструкція, що протидіє стискуванню тілами хребців і міжхребцевими дисками (передня опора), відповідає стрілі крана, а дуги хребців і зв'язки (задня опора), виконуючи роль стяжки, — тропам крана.

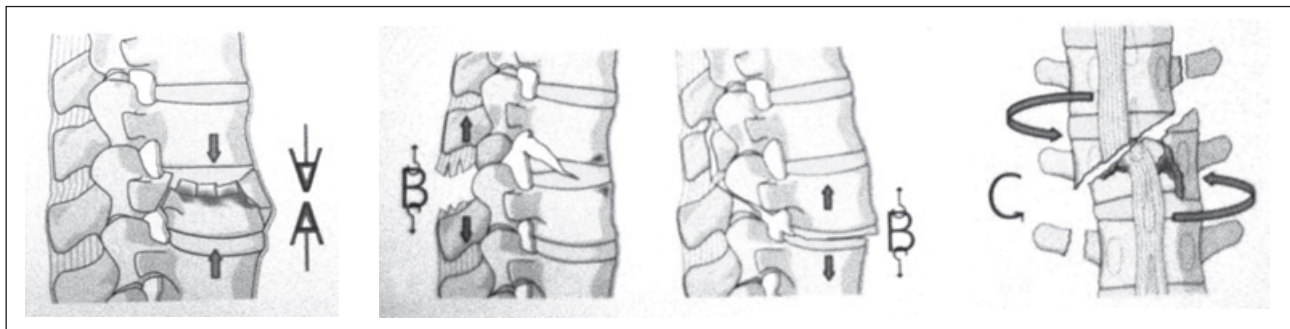
З другої половини 1970-х років широке використання комп'ютерної томографії в клінічній практиці привело до нової оцінки структурних змін при переломах хребта. Можливість виконання зображення в аксіальній проекції дало змогу більш детально вивчити стан хребтового каналу, особливо в тих місцях, де стеноз каналу на рентгенограмах неможливо було передбачити. Аналіз даних комп'ютерної томографії став основою подальшої розробки класифікацій.

У 1983 році Louis запропонував концепцію потрійної опори [7].

У 1984 році Denis [8] запропонував триколонну теорію нестабільності хребта (рис. 1). Окрім передньої та задньої колони, він увів термін «середня колона, або середній остеолігаментозний комплекс», що формує задню частину тіла хребця, задню частину міжхребцевого диска, задню поздовжню зв'язку, корені дуг. Саме ушкодження середнього остеолігаментозного комплексу є ключем до нестабільності хребта. Також автор



**Рисунок 1. Триколонна теорія нестабільності хребта за Denis: I — передня колона; II — середня колона; III — задня колона**



**Рисунок 2. Класифікація ушкоджень грудного та поперекового відділу хребта за Magerl et al. (1994): тип А — компресійні; тип В — дистракційні; тип С — ротаційні ушкодження**

розподілив нестабільність за ступенями. Так, перший ступінь нестабільності він визначив у разі інтактної середньої колони, але другий та третій ступені нестабільності не мали чіткої диференціації. Проте в такому вигляді ця класифікація залишалась домінуючою упродовж десяти років.

Залежно від ураження колон переломи грудного та поперекового відділу хребта супроводжуються механічною або неврологічною симптоматикою. Нестабільність I ступеня — механічна нестабільність — характеризується патологічною рухомістю хребта на рівні ушкодження та прогресуванням деформації у віддаленому періоді. Нестабільність II ступеня — неврологічна нестабільність — характеризується ураженням спинного мозку та його елементів кістковими фрагментами ушкодженого хребця відразу після травми або появою мієлопатії у віддаленому періоді у зв'язку з розвитком деформації. Нестабільність III ступеня — це поєднання механічної та неврологічної нестабільності. Усі ушкодження хребта Denis розподілив на компресійні ушкодження, вибухові переломи, ушкодження за типом seat-belt (ремін безпеки) та переломовивихи хребта. Вибухові переломи в класифікації Denis (1984) було відображено так: тип А — перелом обох замикальних пластинок тіл хребців; тип В — перелом верхньої замикальної пластинки тіла хребця; тип С — перелом нижньої замикальної пластинки тіла хребця; тип Д — перелом із ротацією; тип Е — перелом бічної частини тіла хребця. Але водночас і ця класифікація мала деякі недоліки. У цій класифікації насамперед йшлося про ушкодження кісткових структур, а ушкодження зв'язок належним чином не були враховані. Деякі автори розкритикували термін «середня колона», вказуючи на те, що він є довільним і не є ані анатомічною, ані функціональною одиницею. Концепція трьох колон була побудована на аналізі аксіальних зрізів комп'ютерної томографії і була максимально спрощена до правила, що ушкодження середньої та задньої колон призводять до нестабільності хребта. У класифікації відсутня кількісна різниця між ступенями нестабільності хребта. Але, незважаючи на деякі недоліки, ця класифікація до сьогодні дуже широко використовується у світовій практиці.

В 1994 році у світ вийшла універсальна класифікація ушкоджень хребта, запропонована F. Magerl [9]. Вона є результатом роботи багатьох вчених протягом десяти років і заснована насамперед на морфологічній характеристиці ушкоджень, механізмі ушкоджень і тяжкості руйнування кісткових та зв'язкових структур. Перевагою цієї класифікації є те, що вона відокремлює три основних клінічних форми ушкоджень: компресійні, дистракційні, ротаційні. Кожна клінічна форма має групи, а кожна група має підгрупи.

Вибухові переломи в цій класифікації відображені як неповні, неповні з розколюванням та повні вибухові переломи, що відповідає типу А, також це дистракційні ушкодження типу АВ — ушкодження задньої колони (переважно кісткових структур) у комбінації з переломом тіла хребця типу А. Також вибухові переломи супроводжуються ротаційними ушкодженнями, а саме повний вибуховий перелом типу А з ротацією (тип С 1.3). Ця класифікація є таксономічно привабливою тим, що будь-яке ушкодження може бути віднесене до визначеного типу.

## Діагностика та вибір методів лікування вибухових переломів хребта

Передопераційна діагностика має включати клініко-неврологічне обстеження, рентгенологічне та комп'ютерно-томографічне обстеження. Магнітно-резонансне дослідження не є обов'язковим, але є достатньо інформативним для візуалізації нервових структур, визначення наявності та поширеності крововиливу. Клінічний огляд слід починати з аналізу скарг хворого: на біль у хребті, зменшення або відсутність функції кінцівок, наявність парестезій. При клінічному огляді хворого укладають на бік та звертають увагу на наявність деформацій хребта (найчастіше зустрічається кіфотична деформація), при пальпації виявляють біль у хребті та наявність деформації, розширення міжкостистого проміжку. Усім хворим, у яких в анамнезі має місце падіння з висоти, слід виконувати рентгенографію грудного та поперекового відділу хребта. З метою визначення характеру та ступеня ушкодження хребта необхідно провести повне неврологічне обстеження на основі загальних міжнародних настанов та класифікацій ушкоджень хребта і спинного мозку.

### Комп'ютерно-томографічні ознаки ушкоджень грудного та поперекового відділу хребта

Виконання комп'ютерної томографії при ушкодженнях грудного та поперекового відділу хребта є обов'язковим.

— Комп'ютерна томографія є найбільш інформативним методом дослідження при ушкодженнях хребта;

— дозволяє визначити ступінь і характер ушкодження кісткової тканини, а саме ступінь фрагментації тіла хребця, розмір кісткового дефекту;

— дозволяє визначити ступінь стенозу хребтового каналу.

Оцінка тяжкості ушкоджень хребта здійснюється при прийомі хворого з використанням шкали тяжкості ушкоджень грудного та поперекового відділу хребта (TLISS). За цією шкалою оцінювання тяжкості здійснюється за такими критеріями: 1) механізм ушкодження: компресія — 1 бал, вибуховий характер ушкодження — 1 бал, наявність локального сколіозу більше  $15^\circ$  — 1 бал, ротація — 3 бали, дистракція — 4 бали; 2) неврологічний статус: без неврологічних порушень — 0 балів, ушкодження корінця — 2 бали, повне ушкодження спинного мозку — 2 бали, неповне ушкодження спинного мозку — 3 бали, ушкодження кінського хвоста — 3 бали; 3) характер ушкодження заднього опорного комплексу: без ушкодження, часткове ушкодження — 2 бали, повне ушкодження — 3 бали. Автори цієї шкали рекомендують консервативне лікування при кількості балів до 3, від 3 до 5 балів — на розсуд хірурга, більше 6 балів — рекомендоване хірургічне лікування.

При виборі тактики лікування використовують класифікацію розподілу внутрішніх напружень. На сьогодні існує лише одна хірургічна класифікація, запропонована McCormack в 1994 році, — класифікація розподілу внутрішніх напружень [10]. Ця класифікація становить собою конкретизацію класифікації F. Denis

[11], де всі ушкодження розподілені за такими ознаками: ступінь фрагментації тіла хребця, ступінь травматичного стенозу хребтового каналу та можливість корекції деформації. Кожна ознака, що характеризує вибуховий перелом, розподіляється на три групи і оцінюється за допомогою балів. Так, фрагментація тіла хребця розподіляється на фрагментацію тіла хребця до 30, 30–60, більше 60 %. Наявність відламків у хребтовому каналі — на стеноз каналу до 2 мм, до 50 % та більше 50 % просвіту хребтового каналу. Корекція кіфотичної деформації розподіляється на корекцію до  $3^\circ$ , від 4 до  $9^\circ$ , більше  $10^\circ$ . Далі залежно від кількості балів обирається тактика лікування. Немає сумнівів у тому, що на сьогодні ця класифікація в найбільш повному обсязі характеризує опорну здатність переднього комплексу хребта. Таким чином, всі ці класифікації базуються на ознаці нестабільності. З огляду на дані літератури та власний досвід ми можемо стверджувати, що нестабільне ушкодження хребта або є, або його немає. Більшість вибухових переломів є нестабільними, і від ступеня нестабільності буде залежати спосіб хірургічного втручання.

### Лікування вибухових переломів грудопоперекового відділу хребта

Безумовно, основним методом лікування вибухових переломів грудопоперекового відділу хребта є хірургічний. Хоча деякі автори [15–18] не виключають можливість використання консервативних методів лікування. Так, за даними літератури, порівнюючи результати консервативного лікування 205 хворих, ми бачимо, що здебільшого автори мали задовільний функціональний результат, незважаючи на втрату корекції кіфотичної деформації до  $12^\circ$  та наявність залишкової деформації хребта (табл. 1) [15, 16].

Аналізуючи результати даних літератури, ми робимо висновок, що в лікуванні вибухових переломів тіл

Таблиця 1

Автори	Кількість хворих	Критерії відбору	Кут деформації, градуси			Втрата корекції, градуси	Клінічний результат
			До	Після корекції	Після лікування		
Ahmet Alanay et al., 2004 [3]	15	Неушкоджений задній комплекс	16,5	5	17	12	Всі хворі повернулися до праці, були задоволені результатом лікування
Tezer et al., 2005 [5]	16	Denis — тип B	19,9	–	23,4	–	Задовільний
Dai Li-Yang, 2008 [4]	127	Denis — тип B, LSS — 5,3 (92 хв.), 7,0 (35 хв.)	11,9	1	6,4 (від 2 до 31)	5,4	43 — болю немає 47 — іноді є біль 22 — помірний біль 12 — сильний біль 3 — сильний постійний біль



хребців можна використовувати консервативні методи лікування, бажано у хворих, які не мають неврологічного дефіциту, мають цілий задній опорний комплекс (підтверджено даними МРТ та КТ) і в яких кут кіфозу становить до 30° [15–17].

Хірургічні методи лікування вибухових переломів хребта мають достатньо довгу історію становлення до сьогодення рівня розвитку.

У міру накопичення знань у галузі біомеханіки хребта, вивчення патогенезу перелому за рахунок комп'ютерної томографії, появи ефективних засобів протимікробної профілактики і насамперед за рахунок аллотрансплантатів почав активно розвиватися напрямок щодо міжхребцевого спондилодезу [12, 14]. Відтоді йде процес постійного удосконалення різних імплантатів, що використовуються для міжхребцевого спондилодезу (mesh, cage та інші), а саме пристрої, які дозволяють створити первинний опорний комплекс. Ці імплантати становлять собою металеві армовані каркаси різної форми та розмірів, що збігаються з розмірами дефектів, заповнюються автокісткою, мають достатньо жорстку опірність і створюють сприйнятливі умови для формування переднього спондилодезу. Використання передніх спінальних систем із моноаксальних гвинтів та стрижнів із поперечними стяжками забезпечує більш надійну первинну стабілізацію, але потребує значного збільшення обсягу хірургічного втручання та крововтрати за рахунок виділення передньобоквої поверхні тіл хребців. На сьогодні розроблені достатньо досконалі системи для передньобоквого доступу, що запобігають втраті корекції деформації, ерозії судин, псевдоартрозу, однак ці хірургічні втручання залишаються нелегкою задачею для хірурга [12, 14].

У той же час, незважаючи на існування переднього спондилодезу, що виконувався лише в окремих клініках, громада потребувала хірургічного втручання, яке можливо було виконувати в більшості клінік, для широкого втілення в практику, методу, який був би достатньо простий у використанні, малотравматичний, забезпечував би репозицію та стабілізацію із мінімальною втратою корекції. Першим кроком у цьому напрямку було використання дорзальних пластин із гвинтами, що проходили через корені дуг у тіло хребця. Цю техніку вперше розробив та втілював у практику Roy-Camill [12]. На відміну від конструкцій з опорою на остисті відростки остеосинтез дорзальними пластинами за методом Roy-Camill забезпечував значно кращу стабільність за рахунок використання транспедикулярних гвинтів. Цей метод успішно використовувався більшістю хірургів по всьому світу, незважаючи на деякі недоліки, а саме на неможливість репозиції перелому, можливість проходу гвинта через суглоб із наступним розвитком нестабільності, розбіжності між отворами пластин й анатомічними структурами хребців. Але техніка, що запропонована Roy-Camill, була початком революційного напрямку в вертебральній хірургії — транспедикулярна фіксація хребта. Суть фіксації полягає в проведенні через корінь дуги гвинта і з'єднанні гвинтів за допомогою стрижнів або, як у ме-

тоді Roy-Camill, пластин. Вузли кріплення дозволяють виконувати управління транспедикулярними гвинтами на всіх площинах і перемішувати гвинти на необхідну відстань. Метод дозволяє повністю відновити нормальну анатомічну форму хребців, хребтового каналу за рахунок лігаментотаксису і забезпечує повноцінну первинну стабільність. Можливість опосередкованого відновлення просвіту хребтового каналу є дуже важливою властивістю транспедикулярних конструкцій. Свіжий характер перелому, характерне розташування фрагментів, цілісність задньої повздовжньої зв'язки здебільшого дозволяють частково або повністю відновити просвіт хребтового каналу. Здебільшого хірургічне втручання закінчується кістковою авто- або алопластикою. Авто- або алопластика виконується за допомогою кісткових трансплантатів або кісткової крихти на дуги та суглоби. Можливе проведення спонгіопластики в тіло ушкодженого хребця за рахунок введення в нього кісткової крихти або іншого біодеградуемого матеріалу [12, 14].

Значну роль у розвитку транспедикулярної фіксації зіграли роботи Magerl et al. (1997) [1, 2]. Він запропонував новий засіб остеосинтезу хребта, для якого використовував стрижні Шанца, які вводили в суміжні хребці і проводили дистракцію або компресію одночасно. Базуючись на власній морфологічній класифікації, Magerl сформулював основний принцип хірургічного лікування ушкоджень хребта — це принцип протидії діючим навантаженням (принцип підйомного крана): силам розтягування ми протидіємо компресією, а силам компресії — розтягуванням. На сьогодні розроблені та використовуються конструкції як для внутрішньої, так для і зовнішньої фіксації. Внутрішня транспедикулярна фіксація більш широко використовується. Після загоєння рани у хворих із внутрішньою транспедикулярною фіксацією можливе ефективне проведення реабілітації. Незважаючи на успішне використання транспедикулярних конструкцій, залишається ряд недоліків, а саме травматичність та технічна складність установки, можливість лише одномоментної корекції деформації не в повному обсязі, фіксація неушкоджених суміжних сегментів. Відкрите проведення транспедикулярних гвинтів не виключає ускладнень та помилок. Серед помилок є некоректне проведення гвинтів, що, за даними деяких авторів, досягає 34 %. Серед некоректного положення гвинтів можна виділити насамперед проникнення гвинтів у хребтовий канал та міжхребцевий отвір. Серед ускладнень слід зупинити увагу на переломах гвинтів та стрижнів, резорбції кісткової тканини навколо гвинтів. Одною з важливих складових є висока вартість транспедикулярних конструкцій. Зважаючи на той факт, що всі переломи хребта виникають терміново і здебільшого потребують екстреного хірургічного втручання, необхідно хворих забезпечувати конструкціями за рахунок держави.

На сьогодні основним хірургічним методом, найбільш широко використовуваним як серед ортопедів, так і серед нейрохірургів, є фіксація транспедикулярними конструкціями. Але залишаються відкритими

питання необхідності використання міжхребцевої опори, протяжності інструментації, необхідності виконання кісткової пластики, питання відновлення просвіту хребтового каналу.

Вибір методу хірургічного втручання залежить від багатьох факторів, що ми розглядали в попередній частині. Але все ж основою вибору методу лікування є морфологічна класифікація Magerl et al., за якою вибрана група досліджуваних переломів (рис. 1) і яка передбачає послідовний вибір методу лікування. За думкою більшості авторів, використання класифікації Magerl і LSS є найбільш корисним для лікування та прогнозування перебігу вибухових переломів. Автори рекомендують використовувати коротку інструментацію насамперед хворим молодого віку, які потребують частих рухів, із кількістю балів за LSS 7 і менше та ушкодженням типу А 3.1–3.3 без неврологічного дефіциту. При ушкодженнях типу А 3.1–3.3 із кількістю балів за LSS більше 7 без тяжкого неврологічного дефіциту найбільш корисним є використання довгої інструментації [8, 9, 11, 12, 15–17].

**А 3.1. Неповний вибуховий перелом** (рис. 3а) є найбільш характерним для груднопоперекового відділу хребта та характеризується багатофрагментарним ураженням верхньої частини тіла хребця. Нижня частина тіла хребця залишається інтактною. Це ушкодження дуже часто супроводжується переломом задньої частини тіла хребця з наявністю заднього верхнього кісткового фрагмента зі стенозом хребтового каналу різного ступеня. Показаннями до хірургічного лікування є наявність кіфотичної деформації більше 10°, фрагментація тіла хребця більше 30 %, стеноз хребтового каналу від 2 мм до 50 % просвіту хребтового каналу. При такому виді ушкодження рекомендується використати транспедикулярний остеосинтез [13]. Саме ця морфологічна група хворих викликає найбільші суперечливості у виборі методу лікування. Одні автори, як ми вказували раніше, пропонують використовувати консервативні методи лікування. Достатньо велика кількість авторів схильна до застосування короткої задньої інструментарії [17, 18]. Так, у літературі ми зустріли дослідження, в яких порівнюють застосування чотиригвинтової короткої фіксації та шестигвинтової фіксації з включенням ушкодженого сегмента [11, 15]. Критерієм включення були ізольовані вибухові неускладнені переломи тіл хребців із сагітальним індексом більше 15°, втратою висоти тіла хребця не більше 50 %. На думку цих авторів, коротка транспедикулярна фіксація пов'язана з високою частотою рентгенологічної недостатності (втрата корекції більше 10°), а додаткове використання транспедикулярних гвинтів не забезпечує втрату корекції [11, 15]. Протилежної думки дотримуються автори (Guven O. et al., 2009) [26], які провели мультицентрове рандомізоване проспективне дослідження. Критеріями включення були розриви задньої подовжньої зв'язки, ушкодження заднього комплексу, кіфоз більше 20°, стеноз хребтового каналу, що становив до 50 %, ушкодження тіла хребця до 50 %. Хворі з ушкодженням корінця дуги були виключені з дослі-

дження. Автори стверджують, що у хворих із такими переломами включення в інструментацію гвинта в зламаний хребець краще забезпечує корекцію кіфозу та передбачає поліпшення стабільності хребта. Ті ж самі автори стверджують, що використання довгої восьмигвинтової транспедикулярної фіксації в даній групі хворих забезпечує більш ефективну корекцію деформації і більш надійну стабілізацію. Транспедикулярна фіксація здійснюється на два хребці вище і на два хребці нижче зони ушкодження (восьмигвинтова фіксація). Установивши конструкцію, виконують корекцію кіфотичної деформації шляхом тиску на верхівку деформації. Обов'язковим є установлення деротаційного поперечного стягування. Відновлення анатомічного просвіту хребтового каналу, можливо, здійснюється за рахунок лігаментотаксису [13].

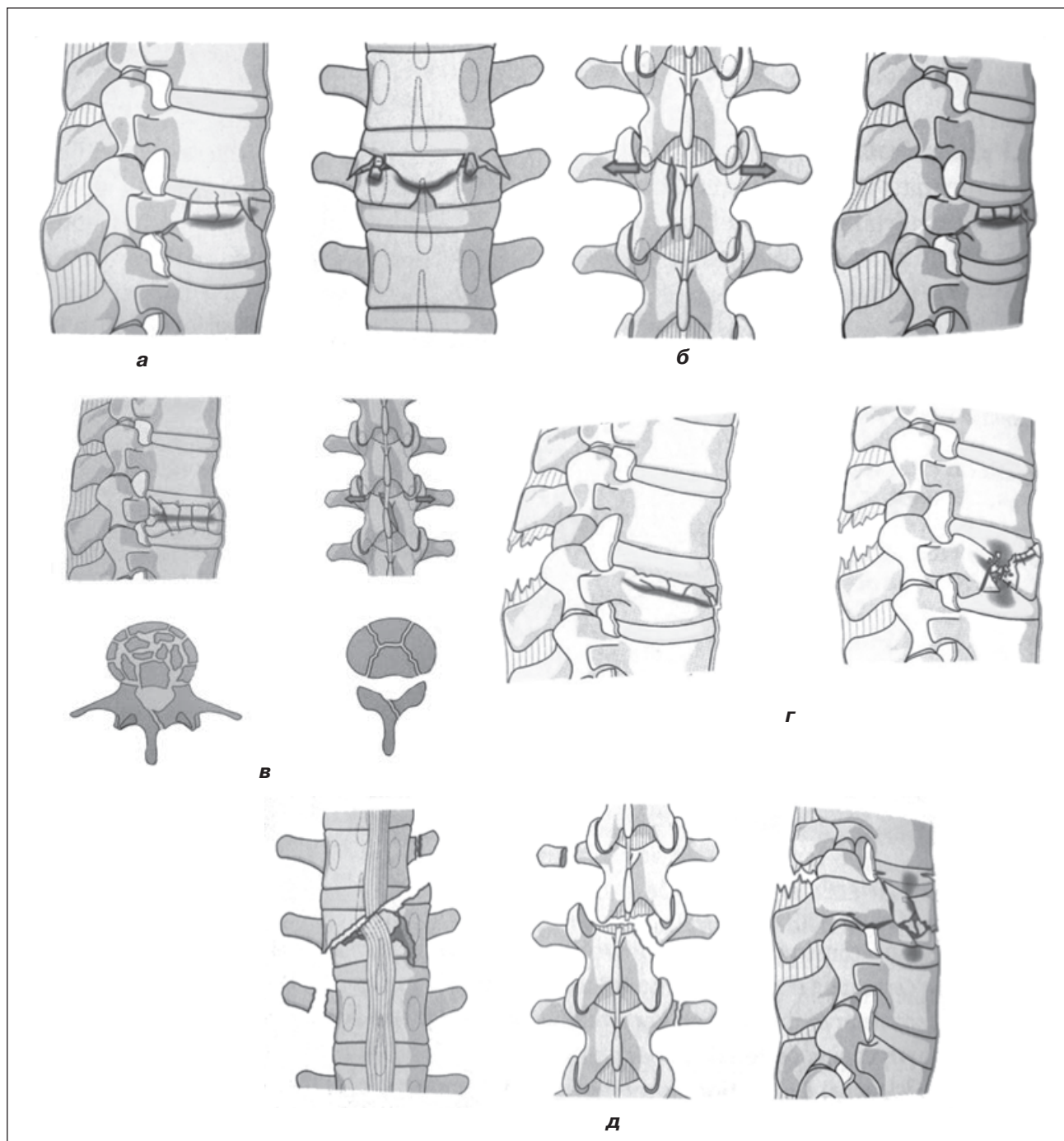
**А 3.2. Вибуховий перелом із розколюванням**, як і попередня морфологічна група, є найбільш поширеною формою ушкоджень, що викликають найбільші суперечливості серед фахівців. Ці ушкодження характеризуються такими змінами: одна половина хребця, частіше — верхня, вибухає, а інша розколюється в сагітальному напрямку. Дуга або остистий відросток розколюються вертикально. Цей вид ушкоджень є найбільш нестабільним і часто супроводжується неврологічним дефіцитом. *Лікування цих ушкоджень хірургічне.* Показаннями до транспедикулярного остеосинтезу є наявність кіфотичної деформації більше 11°, фрагментація тіла хребця більше 30–60 %, стеноз хребтового каналу від 2 мм до 50 % просвіту хребтового каналу. При цьому виді ушкоджень більшість авторів рекомендує використовувати транспедикулярний остеосинтез на два хребці вище і на два хребці нижче зони ушкодження (восьмигвинтова фіксація). Установивши конструкцію, виконують корекцію кіфотичної деформації. За наявності неврологічної симптоматики виконують ламінектомію [13]. Аналіз даних літератури показав, що використання довгої транспедикулярної фіксації є найбільш ефективним методом фіксації хребта насамперед у хворих із кількістю балів за LSS більше 7 [19, 20]. Але існують роботи, в яких стверджується, що у хворих із вибуховими переломами тіла хребця до 50 %, ушкодженням заднього опорного комплексу можливо використовувати коротку задню транспедикулярну фіксацію, переважно шестигвинтову, без передньої реконструкції, але з можливою втратою корекції близько 10° [19].

Величина втрати корекції при вибухових переломах також залежить від тяжкості ушкодження. Також під час інших досліджень виявили, що рентгенологічні результати значно кращі в групі з довгою інструментацією, а функціональний результат в обох групах (як із довгою, так і з короткою фіксацією) був однаково добрий. *Прогноз лікування:* у разі неускладненого ушкодження сприятливий. У разі ускладненого ушкодження відносно сприятливий.

**А 3.3. Повний вибуховий перелом** характеризується багатофрагментарним ураженням, коли все тіло хребця «вибухає». Хребтовий канал, як правило, звужений

фрагментами задньої стінки тіла хребця, супроводжується неврологічними порушеннями. *Лікування хірургічне*. У разі цього ушкодження на рівні нижньогрудного та поперекового відділів хребта рекомендовано виконувати передню декомпресію у вигляді корпорекомії з відновленням передньої міжтілової опори — передній спондилодез. Один із найбільш ефективних та

успішно використовуваних методів, але який потребує певних навиків хірурга, а також є високовартісним — передня декомпресія та передній спондилодез. За даними літератури, реконструкція передніх відділів хребта є методом хірургічного лікування нестабільних вибухових переломів хребта, у тому числі при ушкодженні трьох колон, при кількості балів за LSS більше 7



**Рисунок 3. Види вибухових переломів грудного та поперекового відділу хребта згідно з класифікацією ушкоджень грудного та поперекового відділу хребта Magerl et al. (1994) [20, 21]**

**Примітки:** а) А 3.1. Неповний вибуховий перелом; б) А 3.2. Вибуховий перелом із розколюванням; в) А 3.3. Повний вибуховий перелом; г) В 1.2. Задне ушкодження зв'язкового апарату в комбінації з переломом тіла хребця типу А; д) С 1.3. Повний вибуховий перелом типу А з ротацією



[24, 27, 29]. Відновлення міжхребцевої опори здійснюється за рахунок вертикальних кейджей різних модифікацій. Також при вибухових переломах, крім кейджей, використовують передньобокові спінальні системи з поперечним стягуванням [24, 29]. У разі застосування цих систем можливо виконувати лише передній спондилодез. У разі невикористання передньобокових систем виконання переднього спондилодезу доповнюється короткою задньою транспедикулярною фіксацією (спондилодез на 360°). Але в той же час у хворих на вибуховий перелом тіла хребця не виключена можливість здійснення заднього транспедикулярного остеосинтезу за рахунок восьмигвинтової фіксації. За наявності неврологічної симптоматики виконують ламінектомію [13].

**В 1.2. Заднє ушкодження зв'язкового апарату в комбінації з переломом тіла хребця типу А.** Таке поєднання відзначається, якщо поперечна вісь згинального моменту збігається з віссю задньої стінки тіла хребця. Дане ушкодження супроводжується поперечним розривом задньої колони з компресійним ушкодженням тіла хребця типу А, і воно є найбільш частим із усіх ускладнених ушкоджень хребта. Лікування цих ушкоджень хірургічне, що передбачає використання майже всіх методів лікування, окрім короткої задньої фіксації. Вибір методу лікування насамперед залежить від переваг та навиків хірурга. У хворих із таким ушкодженням виконується як довга задня транспедикулярна фіксація, так і комбінований спондилодез на 360° і реконструкція трьох колон із заднього доступу. Проте найбільш поширено використовується транспедикулярний остеосинтез на два хребці вище і на два хребці нижче зони ушкодження (восьмигвинтова фіксація). Установивши конструкцію, здійснюють корекцію кіфотичної деформації. За наявності неврологічної деформації виконують ламінектомію. У разі грубої неврологічної симптоматики, грубого стенозу хребтового каналу за рахунок компресії заднім фрагментом тіла хребця, неможливості усунення стенозу за рахунок лігаментотаксису виконується резекція заднього фрагмента тіла хребця або всього тіла хребця із заміщенням його телескопічним кейджем — триколонна реконструкція хребта із заднього доступу [23, 28, 30]. У літературі ми знайшли декілька робіт, що були присвячені цій методиці. Всі вони зводяться до єдиного висновку: одноетапний задній хірургічний доступ із корпоректомією та заднім міжхребцевим спондилодезом є варіантом лікування вибухових переломів хребта, але тільки в ретельно відібраних випадках. В усіх публікаціях даний метод використовувався лише у хворих із повною або частковою неврологічною симптоматикою. Таким чином, на думку авторів даних робіт, методика триколонної реконструкції із заднього доступу є безпечною та ефективною та має переваги перед передньозаднім доступом [30]. У разі фрагментації тіла хребця більше 70 %, стенозу хребтового каналу більше 60 % просвіту можливе виконання двохетапного хірургічного втручання (360°) — передньої декомпресії у вигляді корпоректомії з відновленням міжтилової опори — передній

міжтиловий спондилодез та задня коротка транспедикулярна фіксація. *Прогноз лікування* в разі неускладненого ушкодження сприятливий. У разі ускладненого — несприятливий.

**С 1.3. Повний вибуховий перелом типу А з ротацією** є найбільш тяжким ушкодженням хребта серед усіх вибухових переломів. Ці переломи характеризуються ушкодженням всіх опорних колон та відрізняються від попередніх ушкоджень наявністю як кіфотичної, так і ротаційної деформації. Усі переломи типу С підлягають хірургічному лікуванню. Враховуючи той факт, що всі ці ушкодження мають загальний морфологічний субстрат, принципи їх хірургічного лікування є схожими. Здебільшого ці ушкодження супроводжуються грубою неврологічною симптоматикою, тому, на наш погляд, найбільш корисним методом лікування є методика триколонної реконструкції із заднього доступу. Використання довгоричагової фіксації дає можливість більш ефективно усунути ротаційне зміщення. Деякі хірурги виконують триетапне хірургічне втручання з двох доступів: 1-й етап — установка транспедикулярних гвинтів на два хребці вище і на два хребці нижче зони ушкодження, потім здійснюється корекція деформації з використанням дистракції, деротації, тиску на верхівку деформації; 2-й етап — відновлення передньої міжтилової опори з дистракцією по передньому контуру — передній спондилодез; 3-й етап — компресія по задньому контуру. Деякі автори виконують лише довгу задню восьмигвинтову фіксацію.

## Прогноз перебігу захворювання

Переломи грудного та поперекового відділу хребта здебільшого призводять до тривалого порушення функції хребта, нижніх кінцівок, болю та деформації. У більшості хворих з ускладненими неврологічною симптоматикою переломами грудного та поперекового відділу хребта (80 %) прогноз несприятливий. Наслідком переломів грудного та поперекового відділів хребта можуть бути неврологічні ускладнення.

## Висновки

Сучасний погляд на діагностику, класифікації та прогнозування перебігу вибухових переломів грудопоясничного відділу хребта враховує насамперед морфологію та механогенез ушкодження. Терміни надання хірургічної допомоги залежать від загального стану хворого та неврологічного статусу. Також дуже важливо враховувати дані анамнезу хвороби, а саме — чи збереглися рухи в кінцівках безпосередньо після травми. На наш погляд, це є дуже важливою ознакою подальшого перебігу захворювання. Серед великої кількості класифікацій у своїй роботі ми орієнтуємось на класифікацію F. Magerl, а при виборі тактики хірургічного втручання використовуємо класифікацію F. Denis у модифікації T. McCormack [24, 25]. Існуюча хірургічна класифікація є достатньо досконалою, але вона не враховує наявності неврологічної симптоматики, а лише можливість кіфотичної деформації без урахування можливості ротаційних переміщень. Отримання нових



знань у галузі біомеханіки та морфології вибухових переломів хребта дозволить удосконалити діагностику та класифікації ушкоджень. Ми бачимо, що на сьогодні відсутня єдина думка щодо використання різноманітних методів фіксації. Існує достатня кількість суперечливих питань щодо проблеми остеосинтезу хребта, що спонукає нас проводити власні дослідження в цьому напрямку.

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

## Список літератури

1. Aebi M. AO Spine Manual Principles and techniques / M. Aebi, V. Arlet, J. Webb // Thieme. — 2007. — Vol. 1. — P. 663.
2. Aebi M. AO Spine Manual Principles and techniques / M. Aebi, V. Arlet, J. Webb // Thieme. — 2007. — Vol. 2. — P. 837.
3. Böhler L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung. — Vienna, Austria: Wilhelm Maudrich Verlag, 1929. — P. 186.
4. Nicoll E.A. Fractures of the dorsolumbar spine / Nicoll E.A. // J. Bone Joint Surg. — 1949. — Vol. 31-B, W3. — P. 376-394.
5. Holdworth F.W. Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine / Holdworth F.W. // J. Bone Joint Surg. — 1963. — Vol. 45-B. — P. 6-20.
6. Whitesides T.E. Traumatic Kyphosis of the thoracolumbar spine / Whitesides T.E. // Spine. — 1976. — Vol. 4 — P. 99-107.
7. Louis K. Surgery of the spine / Louis K. — Berlin, Springer-Verlag, 1983. — 328 p.
8. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries / Spine (Phila Pa 1976). — 1983. — Vol. 8, № 8. — P. 817-831.
9. Magerl F. Classification of thoracic and lumbar injuries / Magerl F., Aebi M., Gertzbein S.D. et al. // Eur. Spine J. — 1994. — Vol. 3, № 4. — P. 184-201.
10. McCormack T. The load sharing classification of spine fractures / McCormack T., Karaikovic E., Gaines R.W. // Spine. — 1994. — Vol. 19. — P. 1741-1744.
11. Denis F. Spinal instability as defined by the three column spine concept in acute spinal trauma / Denis F. // Clin. Orthop. — 1984. — Vol. 189. — P. 65-76.
12. Рерих В.В. Хирургическая тактика и организация специализированной помощи при неосложненных повреждениях позвоночника: Дис... д-ра мед. наук: 14.00.22 / Рерих В.В. — Новосибирск, 2009. — 410 с.
13. Радченко В.А., Корж Н.А. Патология позвоночника: Пособие для врачей. — Киев: Здоров'я України, 2013. — 226 с.
14. Орлов С.В. Нестабильность позвоночника при позвоночно-спинномозговой травме (математическое моделирование, пути совершенствования организации и способов лечения): Автореф. дис... д-ра мед. наук: 14.01.18 / Орлов С. В. — Санкт-Петербург, 2010. — 32 с.
15. Course of Nonsurgical Management of Burst Fractures with Intact Posterior Ligamentous Complex: An MRI Study / A. Alanay, M. Yazici, E. Acaroglu et al. // Spine. — 2004. — Vol. 29, № 21. — P. 2425-2431.
16. Dai L.-Y. Conservative Treatment of Thoracolumbar Burst Fractures A Long-term Follow-up Results With Special Reference to the Load Sharing Classification / L.-Y. Dai, L.-S. Jiang, S.-D. Jiang // Spine. — 2008. — Vol. 33, № 23. — P. 2536-2544.
17. Conservative treatment of fractures of the thoracolumbar spine / M. Tezer, R. Erturer, C. Ozturk et al. // Int Orthop. — 2005. — Vol. 29, № 2. — P. 78-82.
18. Shen W.J. Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit / W.J. Shen, T.J. Liu, Y.S. Shen // Spine. — 2001. Vol. 26. — P. 1338-1345.
19. Treatment of unstable thoracolumbar junction burst fractures with short- or long-segment posterior fixation an magerl type A fractures / M. Altay, B. Ozkurt, C.N. Aktekin et al. // European Spine Journal. — 2007. — Vol. 16. — P. 1145-1155.
20. Tezere G. Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short-segment pedicle fixation versus long-segment instrumentation / G. Tezere, I. Kuru // J. Spinal Disord. Tech. — 2005. — Vol. 18, № 6. — P. 485-488.
21. Short-Segment Pedicle Instrumentation of Thoracolumbar Burst Fractures: Does Transpedicular Intracorporeal Grafting Prevent Early Failure? Randomized Trials / A. Alanay, E. Acaroglu, M. Yazici et al. // Spine. — 2001. — Vol. 33, № 26. — P. 213-217.
22. Unstable Thoracolumbar Burst Fractures: Anterior-Only Versus Short-Segment Posterior Fixation / R. Sasso, K. Renkens, D. Hanson et al. // J. Spinal Disord. Tech. — 2006. — Vol. 19. — P. 242-248.
23. Transpedicular Corpectomy and Cage Placement in the Treatment of Traumatic Lumbar Burst Fractures / M. Pham, A. Tuchman, T. Chen et al. // J. Spinal Disord. Tech. — 2015.
24. Treatment of Thoracolumbar Burst Fractures by Means of Anterior Fusion and Cage / B. Zahra, A. Jodoin, G. Maurais et al. // J. Spinal Disord. Tech. — 2012. — Vol. 25. — P. 30-37.
25. Successful Treatment of Thoracolumbar Fractures With Short-segment Pedicle Instrumentation / D. Gelb, S. Ludwig, J. Karp et al. // J. Spinal Disord. Tech. — 2010. — Vol. 23. — P. 293-301.
26. The Use of Screw at the Fracture Level in the Treatment of Thoracolumbar Burst Fractures // O. Guven, B. Kocaoglu, M. Bezer et al. // J. Spinal Disord. Tech. — 2009. — Vol. 22. — P. 417-421.
27. Anterior Single Segmental Decompression and Fixation for Denis B Type Thoracolumbar Burst Fracture With Neurological Deficiency / R. Shi, H. Liu, X. Zhao et al. // Spine. — 2011. — Vol. 36, № 9. — P. 598-605.
28. Sasani M. Single-Stage Posterior Corpectomy and Expandable Cage Placement for Treatment of Thoracic or Lumbar Burst Fractures / M. Sasani, A. Fahir // Spine. — 2008. — Vol. 34, № 1. — P. 33-40.
29. Dai L.-Y. Anterior-Only Stabilization Using Plating With Bone Structural Autograft Versus Titanium Mesh Cages for Two- or Three-Column Thoracolumbar Burst Fractures A Prospective Randomized Study / L.-Y. Dai, L.-S. Jiang, S.-D. Jiang // Spine. — 2008. — Vol. 34, № 14. — P. 1429-1435.
30. Three-Column Reconstruction Through Single Posterior Approach for the Treatment of Unstable Thoracolumbar Fracture / Y. Haiyun, G. Rui, D. Shucai et al. // Spine. — 2010. — Vol. 35, № 8. — P. 295-302.

Отримано 15.09.2017 ■

Радченко В.А., Попсуйшапка К.А., Тесленко С.А.

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

### Современный взгляд на лечение взрывных переломов грудопоясничного отдела позвоночника (обзор литературы). Часть I

**Резюме.** Хирургическое лечение повреждений позвоночника формировалось согласно эволюционному развитию хирургии вообще. Так, внедрение в хирургическую практику общего обезболивания и использование антибиотиков способствовали развитию хирургии позвоночника, в первую очередь хирургии повреждений. Дальнейшее развитие технологий в медицине постоянно совершенствует хирургические вмешательства, сокращает их срок, уменьшает кровопотерю и травмирование мягких тканей. Целью работы было обобщить исторические и современные взгляды на диагностику, классификации и лечение взрывных переломов грудопоясничного отдела позвоночника. Современный взгляд на диагностику, классификации и прогнозирование течения взрывных переломов грудопоясничного отдела позвоночника учитывает прежде всего морфологию и механогенез повреждения. Сроки оказания хирургической помощи зависят от общего состояния больного и неврологического статуса. Также очень важно учитывать данные анамнеза болезни, а именно сохранились ли движения в конечностях непосредственно после травмы.

На наш взгляд, это является очень важным признаком дальнейшего течения заболевания. Среди большого количества классификаций в своей работе мы ориентировались на классификацию F. Magerl, а при выборе тактики хирургического вмешательства использовали классификацию F. Denis в модификации Т. McCormack [13, 14]. Существующая хирургическая классификация является достаточно совершенной, но она не учитывает наличие неврологической симптоматики, а лишь возможность кифотической деформации без учета возможности ротационных перемещений. Получение новых знаний в области биомеханики и морфологии взрывчатых переломов позвоночника позволит усовершенствовать диагностику и классификацию повреждений. Отсутствие единого мнения относительно использования различных методов фиксации побуждает нас проводить собственные исследования в этом направлении.

**Ключевые слова:** повреждение позвоночника; взрывной перелом грудопоясничного отдела позвоночника; классификация; лечение

V.A. Radchenko, K.A. Popsuyshapka, S.A. Teslenko

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

### Current view on the treatment of burst fractures of the thoracolumbar spine (literature review). Part I

**Abstract.** Surgical treatment of spine injuries was formed according to the evolutionary development of surgery in general. Thus, the implementation of general anesthesia and antibiotics into the surgical practice urged the development of spine surgery, and first of all damage surgery. The further development of technologies in medicine constantly improves surgical interventions, shortens their time, reduces blood loss and trauma to soft tissues. The purpose of the work was to generalize historical and modern views on the diagnosis, classification and treatment of burst fractures of the thoracolumbar spine. A current view on the diagnosis, classification and prediction of the course of burst fractures of the thoracolumbar spine takes into account, first of all, the morphology and mechanical origin of the damage. The time of providing surgical care depends on the general condition of a patient and his neurological status. It is also very important to take into account the history of the disease, namely whether movements in the

limbs were saved right after the injury. In our opinion, this is a very important sign of the further course of the disease. Among the large selection of classifications, in our work we focus on the classification of F. Magerl, and we use F. Denis classification modified by T. McCormack when choosing tactics for surgical intervention [13, 14]. The existing surgical classification is quite perfect, but it does not take into account the presence of neurological symptoms, but only the risk of kyphotic deformation, without considering the possibility of rotational displacements. The obtaining of new knowledge in the field of biomechanics and morphology of burst vertebral fractures will improve the diagnosis and classification of damages. There is no unanimity regarding the use of different methods of fixation, which prompts us to carry out our own research in this direction.

**Keywords:** damage to the spine; burst fracture of the thoracolumbar spine; classification; treatment