

УДК 616.714+616.711-001-089.22-089.168

Сучасні методи фіксації хребта при травматичному пошкодженні краніовертебрального з'єднання, результати оперативного втручання

Поліщук М.Є., Слинко Є.І., Бурик В.М., Пастушин А.І., Вербов В.В.

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України, м. Київ, Україна

Проаналізовані результати лікування 11 потерпілих з травматичним пошкодженням краніовертебрального з'єднання (КВЗ) з застосуванням сучасних фіксуєчих систем за період з 2001 по 2003 р.

У 8 хворих здійснено задню окципітоцервікальну стабілізацію (ОЦС) в різних модифікаціях, 3 — оперовані з використанням передніх методів (у 2 — трансоральне видалення зуба C_{II} хребця, з подальшою стабілізацією, в 1 — його трансдентальна фіксація гвинтами). У віддаленому післяопераційному періоді в усіх хворих спостерігали формування кісткової мозолі, вторинної нестабільності КВЗ не було. Вивчені особливості оперативної техніки при встановленні різних видів сучасних фіксуєчих систем. Відзначено суттєве поліпшення результатів лікування травматичної нестабільності КВЗ при застосуванні сучасних фіксуєчих систем.

Ключові слова: травма краніовертебрального з'єднання, окципітоцервікальна фіксація, атлантаксіальний артродез, трансдентальна гвинтова фіксація.

Травматичне пошкодження КВЗ — це особливий розділ спінальної патології за даними останніх досліджень, його частота становить до 20% всіх видів пошкодження шийного відділу хребта (ШВХ) [1, 17]. Унікальна анатомія цієї ділянки зумовлює різноманітність травматичного ураження, а отже, численні варіанти лікування.

Виділяють такі види травматичного пошкодження КВЗ: 1) перелом потиличних мищелків (1-3% травми КВЗ); 2) різні варіанти перелому атланта — тип Jefferson (3-13% пошкоджень ШВХ) [17], 25% — у хворих з травмою атлантаксіального комплексу (близько 2% всіх спінальних пошкоджень); 3) переломи зуба C_{II} трьох типів за класифікацією Anderson та D'Alonzo (близько 10% пошкоджень ШВХ); 4) перелом тіла C_{II} ; 5) травматичний спондилолітез C_{II} хребця (перелом хагман), трьох типів за класифікацією Effendi (12-18% пошкоджень ШВХ) [1]; 6) поєднане остеолігаментарне пошкодження. Ізольоване пошкодження зв'язок також спричиняє атланта-окципітальну та атланта-аксілярну дислокацію.

Травматичне пошкодження КВЗ часто є фатальним на місці події, проте, навіть у пацієнтів, що пережили таку травму, високий ризик виникнення повторного зміщення та додаткової компресії спинного мозку.

Сучасні оперативні втручання з приводу ураження КВЗ спрямовані на декомпресію нервових структур та забезпечення надійної стабілізації краніоцервікальної ділянки. Як правило, за наявності таких пошкоджень здійснювали операцію з застосуванням громіздких систем, які охоплювали потиличну кістку, C_I ,

C_{II} , C_{III} і навіть C_{IV} хребці. Фіксацію в основному виконували за дуги шийних хребців. Останнім часом відзначено тенденцію до мінімізації розмірів фіксуєчої системи, стабілізації тільки пошкоджених хребців. Так, широко використовують трансартикулярне, транспедикулярне закріплення стабілізуючих систем шурупами. Почали впроваджувати стабілізацію за мищелки C_I , C_{II} хребців, стабілізацію перелому зуба гвинтом, проведеним крізь тіло C_{II} .

Матеріали і методи. Проаналізовані віддалені (у строки 6-12 міс) результати лікування 11 хворих (7 чоловіків, 4 жінки віком від 20 до 66 років, в середньому 42,2 року), яких оперували в клініці з використанням сучасних стабілізуючих систем у 2001-2003 рр., в основному, з приводу травматичної нестабільності КВЗ (див. таблицю).

В більшості спостережень травма виникла внаслідок дорожно-транспортної пригоди та падіння з висоти, в одного хворого атланта-аксіальна дислокація виникла після сеансу мануальної терапії.

Основними клінічними ознаками були інтенсивний больовий синдром з радикулярною C_I , C_{II} іррадіацією, у 4 хворих — тетрапарез різного ступеня вираженості. В усіх пацієнтів спостерігали обмеження рухів у КВЗ і зумовлене цим вимушене положення голови.

Всім хворим проведено рентгенографічне дослідження, магніторезонансна томографія, 6 хворим — комп'ютерна томографія (КТ) КВЗ з 3D-цифровою реконструкцією.

Оперативні втручання виконували з застосуванням передніх та задніх фіксуєчих систем. Встановлені 5 різних типів стабілізуючих систем.

Таблиця. Клінічна характеристика хворих

№	Вік, років	Стать	Пошкодження	Основні клінічні прояви	Спосіб стабілізації	Післяопераційний період
1.	31	Ч	Травматичний спондилолістез C_{II} хребця, типу ІА (за Effendi)	Локальний біль	Титановий рамковий фіксатор, субокципітальна та субламінарна фіксація дротом	Оглянутий через 6 міс. Стабілізація КВЗ. Зрощення кісток
2.	59	Ч	Переломовивих зуба C_{II} III типу	Те ж	Те ж	Оглянутий через 12 міс. Зрощення кісток
3.	47	Ч	Спондилоартроз C_I - C_{II} з переломом зуба C_{II} хребця	Тетрапарез	Трансоральна резекція зуба C_{II} хребця та атлантаоксіальна фіксація титановою пластиною і гвинтами	Оглянутий через 3 міс. Стабільне КВЗ
4.	62	Ж	Переломовивих C_{II} хребця II типу	Локальний біль	Титановий рамковий фіксатор, субокципітальна та субламінарна фіксація дротом	Оглянута через 6 міс. Зрощення кісток
5.	66	Ч	Травматичний спондилолістез C_{II} хребця типу ІА (за Effendi)	Тетрапарез	Те ж	—
6.	43	Ч	Переломовивих зуба C_{II} хребця II типу	Локальний біль	Те ж	Оглянутий через 6 міс. Зрощення кісток
7.	27	Ж	Травматичний спондилолістез C_{II} хребця типу ІА (за Effendi)	Те ж	Стрижневий титановий фіксатор, субокципітальна фіксація гвинтами та ламінарна фіксація гачками	Те ж
8.	20	Ж	Травматичний спондилолістез C_{II} хребця типу III (за Effendi)	Тетрапарез	Задня транспедикулярна фіксація C_{II} хребця, додаткова стабілізація пластинами та гвинтами в латеральні маси C_I , C_{III} хребців	Те ж
9.	22	Ж	Аномалія розвитку C_I (відсутність задньої дуги), дислокація зуба C_{II} хребця	Помірний тетрапарез	1 етап: трансоральна резекція зуба C_{II} хребця; 2 етап: задня окципіто-цервікальна стабілізація	Оглянута через 6 міс. Стабільне КВЗ
10.	27	Ч	Переломовивих зуба C_{II} хребця III типу	Локальний біль	Трансдентальна фіксація гвинтами перелому зуба C_{II} хребця	—
11.	61	Ч	Комбінований переломовивих C_I (тип Jefferson)	Те ж	Окципітальна фіксація з сегментарним транспедикулярним з'єднанням гвинтами на рівні C_{II} хребця та шурупами в латеральні маси C_{III} хребця	—

У 8 хворих здійснено задню ОЦС. Використовували різні фіксуючі системи: у 5 — титановий рамковий фіксатор з субокципітальною та субламінарною фіксацією дротом (рис. 1, 2); в 1 — титанові стрижні з окципітальною фіксацією пластин гвинтами і ламінарною фік-

сацією гачками (рис. 3–5), в 1 — окципітальну фіксацію з сегментарним транспедикулярним з'єднанням гвинтами на рівні C_{II} та шурупами в бічну масу C_{III} хребця (рис. 10 кольорової вкладки, рис. 11, 12); в 1 — задню транспедикулярну фіксацію C_{II} хребця та додаткову



Рис. 1. Фіксація переломовивиху C_{II} хребця рамковим фіксатором типу Luque з суб-окципітальною та суб-ламінарною фіксацією дротом (бічна проекція)



Рис. 2. Фіксація переломовивиху C_{II} хребця рамковим фіксатором типу Luque з суб-окципітальною та суб-ламінарною фіксацією дротом (передньо-задня проекція)



Рис. 3. Травматичний спондилолітез C_{II} хребця (тип Па за Effendi)



Рис. 4. Фіксація травматичного спондилолітезу C_{II} хребця стрижневим титановим фіксатором з окципітальною фіксацією гвинтами та ламінарною фіксацією гачками (бічна проекція)

стабілізацію пластинами й гвинтами в бічну масу C_I , C_{III} (рис. 6,7).

Двоє пацієнтів оперовані з використанням переднього доступу: в 1 — здійснено трансоральну резекцію зуба C_{II} хребця та атлантоаксіальну фіксацію титановою пластиною і гвинтами; в 1 — трансдентальну фіксацію гвинтами (рис. 13).

Одній хворій оперативне втручання виконане у 2 етапи: трансоральна резекція зуба C_{II} та задня ОЦС.

Результати. ЗАДНІ ОПЕРАТИВНІ ДОСТУПИ

Показанням до здійснення задньої атлантоаксіальної стабілізації були травматична атлантоаксіальна нестабільність з розривом поперечної зв'язки, переломом зуба C_{II} хребця II–III типу, а також пізня нестабільність, спричинена переломом C_I (Jefferson) (рис.8) або незрощення переломів зуба C_{II}



Рис. 5. Фіксація травматичного спондилолітезу C_{II} стрижневим титановим фіксатором з окципітальною фіксацією гвинтами та ламінарною фіксацією гачками (передньо-задня проекція)



Рис. 6. Травматичний спондилолітез C_{II} хребця до операції (тип III за Effendi)



Рис. 7. Задня транспедикулярна фіксація C_{II} хребця та додаткова стабілізація пластинами і гвинтами в бічну масу C_I , C_{III}

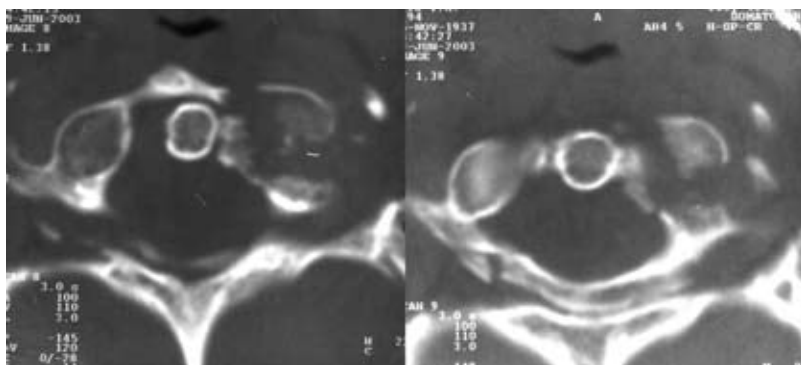


Рис. 8. Аксіальна КТ. Багатоуламковий переломовивих C_1 (тип Jefferson)

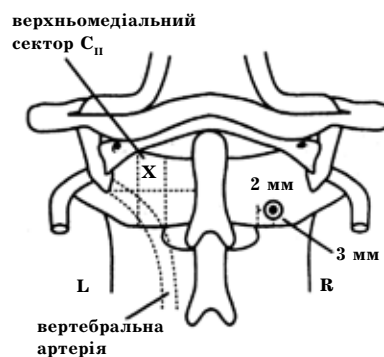


Рис. 9. Схематичне зображення ключових точок: ліворуч: верхньомедіальний сектор C_{II} хребця, точка транспедикулярної фіксації праворуч: точки для трансартикулярної фіксації гвинтами C_1 – C_{II} хребців (Magerl)

Положення хворого: після інтубації його обережно повертають на живіт, голову жорстко фіксують в положенні помірної флексії, що дозволяє розширити простір між атлантом та потиличною кісткою.

Серединний лінійний розріз шкіри та м'яких тканин довжиною близько 8 см від зовнішнього потиличного виступу проводять каудально до проекції остистих відростків C_{III} – C_{IV} хребців. Розрізають апоневроз, за допомогою ретрактора та монополярної електрокоагуляції відокремлюють глибокі шийні параспинальні м'язи та проводять субперіостальну скелетизацію потиличної кістки, задньої дуги атланта, дужок і остистих відростків C_{II} , C_{III} хребців. Великий остистий відросток C_{II} хребця та задня дуга

атланта є зручними анатомічними орієнтирами на цьому рівні. Скелетизацію задньої дуги атланта поширюють в сторони не більш ніж на 1,5 см у дорослих та на 1 см — у дітей, для попередження пошкодження хребтової артерії, яка проходить по дузі атланта і повертає до задньої атлантоокципітальної мембрани.

Після повного звільнення поверхні кісток від м'яких тканин встановлюють інструментальні фіксуючі системи.

Для окципітоцервікального з'єднання застосовували фіксуючі системи трьох типів.

Рамковий фіксатор типу Luque з субокципітальною та субламінарною фіксацією дротом (див. рис. 1, 2).



Рис. 11. Окципітальна фіксація з сегментарним транспедикулярним з'єднанням гвинтами на рівні C_{II} хребця та шурупамі в бічну масу C_{III} хребця (бічна проекція)



Рис. 12. Окципітальна фіксація з сегментарним транспедикулярним з'єднанням гвинтами на рівні C_{II} хребця та шурупамі в бічну масу C_{III} хребця (передньо-задня проекція)



Рис. 13. Трансдентальна фіксація гвинтами переломовивиху зуба C_{II} III типу

Перед встановленням системи здійснюють резекцію заднього краю великого потиличного отвору кусачками Kerrison, накладають 2 фрезьових отвори в лусці потиличної кістки на відстані близько 25 мм від середньої лінії та на 20 мм вище заднього краю великого потиличного отвору. Зігнутий титановий дріт проводять з фрезьового отвору медіально до краю великого потиличного отвору.

Після часткового видалення задньої атлантаокципітальної мембрани та жовтої зв'язки на рівні C_{II} , C_{III} хребців також субламінарно проводять титановий дріт. Прямокутну рамку вигинають по контуру потиличної кістки та фіксують дротом.

Потилична кістка, атлант, C_{II} чи C_{III} хребець, залежно від рівня пошкодження становлять 3 точки фіксації системи.

Окципітоцервікальна стрижнева система з окципітальною фіксацією гвинтами та ламінарною фіксацією гачками (див. рис. 4, 5).

Фіксуюча система має вигляд стрижнів, ростральна частина яких зігнута під кутом 105° , та закінчується пластинами, що кріпляться до луски потиличної кістки. На каудальну (цервікальну) частину стрижнів прикріплюють гачки.

Здійснюють субперіостальну скелетизацію луски потиличної кістки. Свердлом з обмежувачем глибини до 6 мм накладають 2 отвори з кожного боку від середньої лінії. Окципітальну пластину фіксують до потиличної кістки шурупами діаметром 3,5 мм, довжиною 8 мм.

Навколо дуги C_I субламінарно проводять титановий дріт, який також фіксують за металеві стрижні, на рівні C_{II} – C_{III} хребців до стрижнів прикріплюють субламінарні гачки, що забезпечують стабілізацію системи у трьох точках. Як правило, використовують ламінарні гачки, закріплені за дугу C_{II} хребця з двох боків або за дугу C_{II} знизу та C_{III} — зверху.

Задня транспедикулярна фіксація C_{II} хребця, та додаткова стабілізація пластинами і гвинтами в бічну масу C_I , C_{III} хребців (рис. 7).

Положення хворого в стандартній позиції лежачи на животі, для середнього заднього доступу до ділянки C_I – C_{II} хребців голову фіксують в положенні більш вираженої флексії, що зумовлене траєкторією встановлення гвинтів. Інтраопераційне застосування латеральної рентгеноскопії дозволяє обрати оптимальну позицію для з'єднання і скерувати гвинти у правильному напрямку.

Ретельно відділяють жовту зв'язку від дужок та ніжок C_{II} хребця. Відводять корінець C_{II} та венозне сплетіння мікрохірургічним

диссектором (Penfield), що забезпечує прямий візуальний контроль ніжки C_{II} , C_I – C_{II} фасеткового з'єднання під час свердління отворів та проведення гвинтів. Кровотечу з епідурального сплетення усувають за допомогою мікрокоагуляції та гемостатичної губки.

Ключовою точкою для транспедикулярної фіксації C_{II} хребця є середина нижньої частини фасетки або на 2–3 мм латеральніше та 2–3 мм вище медіального краю C_{II} – C_{III} фасетки (рис. 9). Вхідні точки намічають шилом. Під контролем бічної рентгеноскопії свердло просувають по центральній осі ніжки C_{II} з відхиленням медіально до 15° на відстань до 35 мм. Напрямок руху гвинтів є лінія 35° рострально та до 15° медіально. В отриманий хід вставляють та щільно вкручують повністю нарізний гвинт діаметром 3,5 мм, довжиною 35 мм.

Для гвинтової фіксації атланта вибирають ключову точку посередині бічної маси C_I , розташовану латерально, одразу під задньою дугою атланта, при цьому корінець C_{II} відводять в бік. Напрямок руху свердла, а потім і гвинта в сагітальній площині було 0 – 10° медіально і дещо рострально в напрямку горбка передньої дуги атланта. Використовують шурупи довжиною 26–28 мм, причому головку гвинта розташовують над рівнем задньої дуги атланта.

Також встановлювали шурупи діаметром 14 мм в бічну масу C_{III} .

Нові способи артродезу з використанням пластин, в тому числі застосоване нами у спостереженні 8 поєднання транспедикулярної фіксації в C_{II} хребець і фіксації пластин і гвинтами в бічну масу C_I і C_{III} (модифікація Harms та Melcher), сприяли значному підвищенню механічної стабільності з'єднання (рис. 7).

У спостереженні 11 (рис. 10–12) ростральну частину пластини вигинали та фіксували шурупами діаметром 3,5 мм, довжиною 8 мм до потиличної кістки. Цервікальну частину системи фіксували транспедикулярно в C_{II} хребець та в бічну масу C_{III} (модифікація Roy-Camille). Ключові точки та напрямки руху гвинтів в C_{II} та C_{III} хребці аналогічні наведеним раніше.

Окципітальна фіксація, задня транспедикулярна фіксація гвинтами в C_{II} і бічну масу C_I , C_{III} хребців та 2 пластини, якими з'єднували шурупи з кожного боку, забезпечили надійну стабілізацію пошкодженого атлантаоксіального комплексу у трьох точках.

ПЕРЕДНІ ОПЕРАТИВНІ ДОСТУПИ

Використовували два оперативні підходи до передніх відділів КВЗ: трансоральний з резекцією зуба C_{II} хребця та фіксацією C_I – C_{II} хребців пластиною і шурупами, а також передній ретрофарингеальний доступ з внутрішньою фіксацією гвинтами зуба C_{II} хребця.

До статті Поліщука М.Є., Слинька Є.І., Бурика В.М., Пастушина А.І., Вербова В.В.
“Сучасні методи фіксації хребта при травматичному пошкодженні краніовертебрального з’єднання,
результати оперативного втручання”

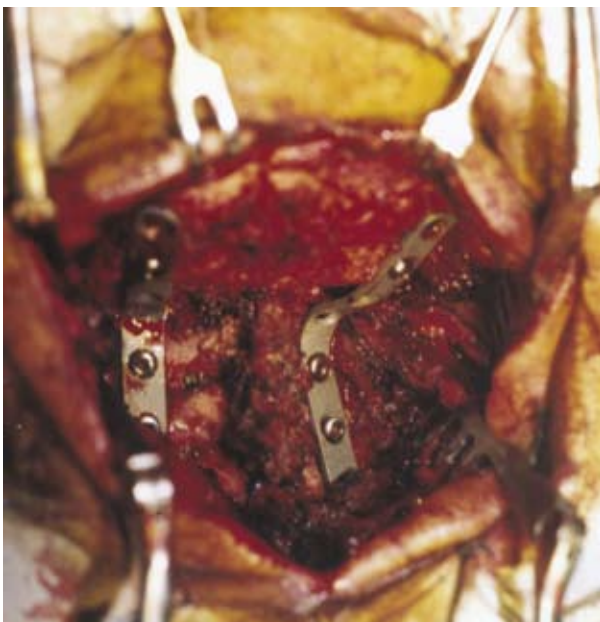


Рис. 10. Інтраопераційний вигляд системи для окципітальної фіксації з сегментарним транспедикулярним з’єднанням гвинтами на рівні C_{II} хребця та шурупами в бічу масу C_{III} хребця

Трансоральний доступ

Після ендоназальної інтубації та введення назогастрального зонда проводять тампонаду нижніх відділів глотки, відводять м'яке піднебіння. Положення хворого лежачи на спині з помірним розгинанням голови.

Порожнину рота та глотку обробляють розчином бетадину. Встановлюють спеціальний розширювач. Вертикальний розріз на 1 см вище від вершини зуба C_{II} хребця та на 2 см вниз від переднього горбка дуги атланта. М'які тканини, розташовані перед кісткою, включають: слизову оболонку задньої стінки глотки, верхній констриктор глотки, превертебральну фасцію та передню поздовжню зв'язку. Розрізають м'які тканини, відшаровують елеватором для виділення передньої дуги C_I та тіла C_{II} хребців, проте, зважаючи на можливість пошкодження хребтової артерії, не більше 14 мм в сторони. Зуб C_{II} хребця та дугу атланта видаляють за допомогою високо-обертового бура та кусачок типу Kerrison. Після усунення переднього стискання в одного хворого другим етапом здійснено задню ОЦС, ще в одного — передню стабілізацію шурупам та пластиною. Гвинти довжиною 12 мм з фіксуючою пластиною встановлювали в бічну масу C_I та тіло C_{II} хребця. М'які тканини ретельно зашивали в один шар, використовуючи шовний матеріал, що розсмоктується.

Внутрішня трансдентальна фіксація C_{II} гвинтами (рис. 13).

Хірургічне втручання виконують в операційній, обладнаній біпланарним флуороскопом, що дає можливість отримувати одночасні зображення в бічній та передньо-задній проекціях.

Анестезіологічне забезпечення: ендотрахеальна інтубація хворого.

Положення хворого лежачи на спині, з помірним підвищенням під плечами, що сприяє деякій гіперекстензії шиї.

Здійснюють стандартний правобічний передньо-медіальний розріз шкіри, відразу над рівнем перснеподібного хряща довжиною 6 см. Розсікають підшкірний м'яз шиї, визначають судинно-нервовий пучок, медіально від сонної артерії тупим шляхом досягають ретрофарингеального простору, де пальпаторно визначають передній горбик атланта. Встановлюють розширювач, превертебральну фасцію та передню поздовжню зв'язку розсікають над тілом C_{II} хребця.

Ключовою точкою є передньо-нижній край C_{II} хребця, напрямком руху свердла — вершина його зуба. Свердло, а потім гвинт під рентгеноскопичним контролем проходять тіло C_{II} хребця, лінію перелому та зуб до його апікальної верхівки. Використовуємо титановий нарізний гвинт (довжиною 40 мм, діаметром 3,5

мм) особливої конструкції, що забезпечує lug-ефект: різьблення є тільки на частині гвинта, що безпосередньо входить у відламану частину зуба, частина, що проходить крізь тіло, тонша від частини з різьбою на 1 мм. Після оперативного втручання протягом 6 тиж застосовували жорстку фіксацію з використанням комірця.

Після операції відзначали достовірне зменшення інтенсивності больового синдрому у 8 хворих, регрес рухового дефіциту у хворих з тетрапарезом.

Поглиблення неврологічної симптоматики не виявляли.

У 8 хворих, оглянутих у віддалений післяопераційний період (через 6–12 міс) під час контрольної рентгенографії нестабільність не виявлена, спостерігається формування кісткової мозолі. Пошкодження системи, зміщення шурупів чи розриву фіксуючого дроту не було.

Обговорення. Використання загальноприйнятих способів зовнішньої фіксації (скелетне витягнення, системи halo-vest та ін.) для усунення краніоцервікальної нестабільності пов'язане з значним ризиком неповного зрощення кісток в зоні перелому і, як наслідок, формуванням псевдоартрозу чи вторинної нестабільності.

У хворих з переломом зуба C_{II} хребця при використанні зовнішніх фіксуючих засобів незрощення кісток за даними різних дослідників, виявляли у 50–60% [4, 12], що залежить від ступеня зміщення: при дислокації менше 6 мм, незрощення кісток спостерігали у 10% хворих, більше 6 мм — у 70% [10]. Тому хірургічне лікування за наявності травми КВЗ є стандартним сучасним методом.

Хірургічна стабілізація атлантаоксіального комплексу може бути досягнута шляхом використання передніх і задніх фіксуючих систем.

“Ідеальна” система для стабілізації пошкодженого КВЗ, за визначенням D. Grob і співавторів [8, 9], повинна відповідати таким вимогам: 1) фіксувати тільки пошкоджені сегменти; 2) забезпечувати негайну стабілізацію ШВХ до утворення кісткового з'єднання, без використання зовнішніх фіксуючих засобів; 3) бути ефективною навіть за відсутності дуг хребців; 4) жоден елемент фіксуючої системи не повинен міститися в хребтовому каналі.

Існуючі сьогодні системи стабілізації лише частково відповідають зазначеним критеріям. Способи оперативного втручання з використанням заднього доступу є двох типів: атлантаоксіальний артродез та окципітоцервікальна фіксація.

Широко використовують задній атлантаоксіальний артродез з субламінарною фіксацією дротом аутогенних кісткових трансплантатів

в модифікаціях Gallie та Brooks. Зважаючи на анатомічне розширення хребтового каналу на рівні КВЗ, яке визначається правилом “трьох структур” (однаковий об’єм хребтового каналу на рівні C_1 – C_{II} займають зуб C_{II} хребця, спинний мозок та вільні субарахноїдальні простори), ймовірність стискання дротом спинного мозку та його структур незначна, проте, застосування субламінарної фіксації нижче C_{III} протипоказане через небезпеку такого пошкодження.

Використання фіксації дротом з кістковими трансплантатами (методи Brooks and Jenkins, Gallie і співавтори [5, 17]) є досить простим оперативним способом, проте, необхідність тривалої зовнішньої стабілізації, менша міцність дроту у порівнянні з гвинтами та пластинами, зміщення кісткових ауто- чи алотрансплантатів та формування псевдоартрозу (в деяких дослідженнях — до 33%) зумовили відмову від застосування цього способу артрорезу C_1 – C_{II} хребців.

Ламінарну фіксацію гачками системи Halifax застосовують, коли субламінарне проведення дроту утруднене чи небезпечно.

ОЦС при травмі КВЗ, вперше застосована у 1927 р. Foerster. Подальший розвиток цієї техніки стосувався вибору виду трансплантата, положення стабілізуючих дротів, застосування метилметакрилату, вдосконаленню краніоцервікальних інструментальних систем.

Найпростішим, проте не самим надійним способом ОЦС є фіксація дротом та метилметакрилатом кісткових ауто-, чи алотрансплантатів. У віддаленому післяопераційному періоді частота розриву фіксуючого дроту становила 13% [6].

Застосування металевих рамкових фіксаторів Luque, стрижневих, обернених U-подібних засобів сегментарної фіксації значно підвищує надійність стабілізуючих систем.

Наступним етапом розвитку засобів ОЦС була розробка Roy-Camille у 1986 р. пластин з кутом нахилу 105^0 , що відповідає анатомічному співвідношенню між потиличною кісткою та ШВХ [1, 17]. Автор здійснив бікортікальну фіксацію гвинтами діаметром 3,5 мм до луски потиличної кістки та сегментарну цервікальну фіксацію транспедикулярними гвинтами на рівні C_{II} хребця чи шурупамі в бічну масу хребців на субаксілярному рівні (див. рис. 10, 11). В подальшому, за умови збереження загального принципу ОЦС, з’явилися різні варіанти стабілізації на рівні хребців: трансартикулярні C_1 – C_{II} гвинти [8], субламінарна фіксація гачками (див. рис. 4, 5). Модифікована система з використанням субламінарної фіксації гачками застосована нами у 2 хворих.

В цілому окципітоцервікальні пластини, особливо з дорзальною гвинтовою фіксацією, забезпечують надійну стабілізацію КВЗ. Проте, беручи

до уваги різну товщину луски потиличної кістки, потрібно пам’ятати про можливість випадіння окципітальних шурупів, чи, навпаки, перфорації внутрішнього кортикального шару та небезпеки виникнення епідуральної кровотечі.

Перевагами ОЦС є надзвичайно жорстка внутрішня фіксація, безпечна фіксація до потиличної кістки, анатомічна відповідність кута нахилу пластин (105^0 в окципітальних пластинах Roy-Camille). Використання окципітальної фіксації показане у найбільш складних ситуаціях цервікальної нестабільності, а поширення системи нижче C_{III} хребця використовують при слабості, відсутності чи переломі задніх елементів C_1 , C_{II} хребців. Каудальне поширення інструментальних систем та вибір кількості задіяних сегментів повинні забезпечувати надійне з’єднання та максимально обмежити втрату мобільності ШВХ.

При фіксації потиличної кістки в окципітоцервікальному з’єднанні втрачається від 10 до 20^0 об’єму бічного згинання та передньо-задньої флексії-екстензії за відсутності додаткового обмеження аксіальної ротації. Включення до фіксуєчої системи кожного нижче розташованого хребця на субаксілярному рівні зумовлює втрату близько 10^0 рухів хребта в усіх напрямках. Тому за наявності ізольованої атлантаоксіальної нестабільності показане використання менш ригідних засобів фіксації.

Іншим методом задньої атлантаоксіальної стабілізації є впровадження у 1979 р. F. Magerl та P. Seemann способу трансартикулярної фіксації гвинтами C_1 – C_{II} [12, 14]. Цей метод забезпечує жорстку фіксацію. За наявності багатоуламкового перелому C_1 – C_{II} хребців, аномальному положенні хребтової артерії та новоутворень у цій ділянці застосування цього виду стабілізації протипоказане.

Гвинти входять в ключовій точці C_{II} хребця знизу, проходять крізь його ніжку і виходять в задній частині верхнього суглобового відростка, проходячи через фасеткове з’єднання C_1 – C_{II} в бічну масу C_1 (див. рис. 9). За некоректного встановлення гвинта існує ризик пошкодження хребтової артерії (до 3,7% спостережень [18]) та під’язикового нерва. За даними біомеханічних досліджень доведено достовірні переваги щодо обмеження патологічної ротації способу стабілізації за Magerl у порівнянні з системами Gallie та Brooks.

За використання задньої трансартикулярної стабілізації гвинтами C_1 – C_{II} (техніка Magerl і Seemann та її модифікації) обмежуються рухи тільки на рівні пошкоджених сегментів, що відповідає вимогам до досконалої фіксуючої системи, також для цього виду з’єднання не обов’язкове збереження задніх елементів C_1 – C_{II}

хребців. Ризик пошкодження нейроваскулярних структур, особливо хребтової артерії [18], за ретельного передопераційного обстеження та чіткої техніки встановлення гвинтів мінімальний. Завдяки обмеженню рівня флексії та ротації атлантаксіальний артродез забезпечує непряму стабілізацію перелому зуба C_{II} хребця. При передньому зміщенні зуба C_{II} задня атлантаксіальна фіксація біомеханічно виправдана, проте, при задній дислокації такі фіксуючі системи можуть спричинити подальше зміщення фрагментів перелому та вторинне стискання спинного мозку [15,16].

Отже, існують і певні недоліки використання задніх інструментальних систем. Задні стабілізуючі методи є засобами непрямої фіксації перелому, за яких порушуються (для досягнення стабілізації пошкодження) часто інтактні задні спінальні елементи. Пошкодження задніх зв'язок та кісткових структур під час виконання операції, як правило, спричиняє посилення інтенсивності післяопераційного больового синдрому.

В цілому, ступінь формування зрощення кісток при використанні задніх способів фіксації КВЗ досить високий — до 93%, за даними різних авторів [11, 14, 17]. Проте, відносно висока частота стійкої втрати працездатності після операції (від 5 до 19%), ризик пошкодження хребтової артерії, особливо під час трансартикулярної фіксації C_I-C_{II} хребців та повне обмеження аксіальної ротації у таких пацієнтів є основними недоліками таких систем.

Альтернативою заднім способам фіксації є передні, які дозволяють стабілізувати перелом та дислокації зуба C_{II} хребця, досягти зрощення кісток у 80–100% спостережень.

Трансоральний доступ, вперше описаний у 1919 р. Kanavel, широко застосовують після повідомлень Fang і Ong у 1962 р. [17, 19]. Це прямий і відносно безкровний підхід до верхньо-шийних серединних структур, що включають нижні відділи схилу, передню дугу C_I , атлантаксіальне з'єднання, зуб C_{II} та передні поверхні тіл хребців вниз до C_{III} . Проте, висока частота ускладнень (в минулому до 50%), і особливо виникнення післяопераційної інфекції обмежували застосування цього доступу. Останнім часом, завдяки застосуванню операційного мікроскопа, більш ретельному зашиванню операційної рани, призначенню антибіотиків широкого спектру дії в періопераційний період спостерігають значне зниження частоти інфекційних ускладнень.

Ще одним способом оперативного втручання, який застосовують у пацієнтів з атлантаксіальною нестабільністю, є розроблена у 1975 р. Bohler та Nakanishi техніка внутрішньої фіксації гвинтами перелому зуба C_{II} [3] (див.

рис. 13). Починаючи з перших повідомлень, метод забезпечував зрощення кісток у 80–100% спостережень [2, 3, 17] при переломі зуба C_{II} хребця II та III типів. Внутрішня трансдентальна фіксація C_{II} гвинтами забезпечує жорстку внутрішню фіксацію за збереження аксіальної ротації в суглобах C_I-C_{II} та відновлення нормальних анатомічних співвідношень атлантаксіального з'єднання. Проте, існують певні вимоги та обмеження при застосуванні цього доступу. Першою вимогою є збереження поперечної зв'язки. Проста фіксація зуба C_{II} хребця за її пошкодження не забезпечує стабільності з'єднання. Фрагментарний перелом зі значною дислокацією зуба C_{II} хребця та неможливість усунути її шляхом перед- чи інтраопераційної тракції також є протипоказанням до виконання такого виду втручання.

Передня трансдентальна фіксація гвинтами забезпечує пряму фіксацію лінії перелому без додаткового використання трансплантатів. Менша травматичність переднього ретрофарингеального доступу сприяє зменшенню відчуття дискомфорту після операції та тривалості лікування хворого в стаціонарі. І хоча трансдентальна фіксація веде до негайної стабілізації атлантаксіального комплексу без втрати аксіальної ротації, проте, система забезпечує відновлення лише 50% міцності непошкодженого зуба C_{II} хребця [3] і є недостатньо стійкою для фізіологічних навантажень. Зважаючи на відносну слабкість конструкції, застосовуємо зовнішню фіксацію з використанням філадельфійського комірця протягом 6 тиж після операції.

Пошкодження поперечної зв'язки та значна дислокація фрагментів перелому обмежують використання трансдентальних гвинтів. Проте, за наявності ізолюваного перелому зуба C_{II} хребця II–III типу цей метод забезпечує швидке відновлення рухів у пошкодженному сегменті, мінімально виражений больовий синдром та прийнятну тривалість госпіталізації хворого.

При переломі зуба C_{II} хребця у хворих похилого віку [12] (старше 60 років) трансдентальна фіксація забезпечує суттєве підвищення частоти зрощення кісткових уламків (до 80%) порівняно з такою при застосуванні зовнішніх фіксуючих систем (від 39 до 85% незрощення кісток при дислокації зуба C_{II} більш ніж на 6 мм [10]). Тому передня трансдентальна фіксація гвинтами є методом вибору у потерпілих цієї вікової групи за відсутності інших медичних протипоказань до загального знеболення.

Сучасні тенденції розвитку краніовертебральних фіксуючих систем, основані на результатах новітніх біомеханічних досліджень, знаходять відображення в сучасній нейрохірургічній літературі та останніх патентах [7, 13],

визначають як перспективну розробку та відпрацювання методики встановлення транспедикулярних-трансартікулярних систем задньої фіксації з жорстким кріпленням шурупів до пластин та штанг по аналогії з транспедикулярними системами для торако-люмбального відділу хребта.

Висновки. 1. Застосування сучасних стабілізуючих систем дозволяє суттєво поліпшити результати лікування потерпілих з травматичним ураженням КВЗ, запобігти виникненню повторного зміщення та додаткової компресії спинного мозку.

2. Рання інструментальна стабілізація також дозволяє суттєво зменшити тривалість лікування хворого в стаціонарі, сприяє значному прискоренню відновлення працездатності.

Список літератури

1. Полищук Н.Е., Корж Н.А., Фищенко В.Я. Повреждения позвоночника и спинного мозга. — К., Книга плюс, 2001. — 386 с.
2. Börm W., Kast E. Anterior screw fixation in Type II Odontoid fractures: is there a difference in outcome between age groups? // *Neurosurgery*. — 2003. — V.52, N5. — P.1089.
3. Brian R.S., Morone M.A. Management of acute odontoid fractures with single-screw anterior fixation // *Neurosurgery*. — 1999. — V.45, N4. — P.812.
4. Dickman C.A., Foley K., Sonntag V.K.H., Smith M.M. Cannulated screws for odontoid screw fixation and atlanto-axial transarticular screw fixation: Technical note // *J. Neurosurg*. — 1995. — V.83. — P.1095-1100.
5. Dickman C.A., Sonntag V.K., Papadopoulos S.M., Hadley M.N. The interspinous method of posterior atlantoaxial arthrodesis // *J. Neurosurg*. — 1991. — V.74. — P.190-198.
6. Fehlings M.G., Cooper P.R., Errico T.J. Posterior plates in the management of cervical instability: Long-term results in 44 patients // *J. Neurosurg*. — 1994. — V.81. — P.341-349.
7. Gonzalez L.F., Crawford N.R., Dickman C.A. et al. Craniovertebral junction fixation with transarticular screws: biomechanical analysis of a novel technique // *J. Neurosurg. (Spine №2)*. — 2003. — V.98. — P.202-209.
8. Grob D., Jeanneret B., Aebi M., Markwalder T. Atlanto-axial fusion with transarticular screw fixation // *J. Bone Jt. Surg*. — 1991. — V.73B. — P.221-227.
9. Grob D., Crisco J.J., Panjabi M.M. et al. Biomechanical evaluation of four different posterior atlanto-axial fixation techniques // *Spine*. — 1992. — V.17. — P.480-490.
10. Hadley M., Dickman C., Browner C., Sonntag V.K.H. Acute axis fractures: A review of 229 cases // *J. Neurosurg*. — 1989. — V.71. — P.642-647.
11. Madawi A.A., Casey A.T., Solanki G.A. et al. Radiological and anatomical evaluation of the atlantoaxial transarticular screw fixation technique // *J. Neurosurg*. — 1997. — V.86 — P.961-968.
12. Magerl F., Seemann P.S. Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation // *Cervical Spine / Eds. P. Kehr, A. Weidner*. — N.Y.: Springer-Verlag, 1987. — V.1. — P.322-327.
13. Pat. 6187005 США. A61B 017/56 Variable angle spinal fixation system/M. Brace, E. Lange. — Оpubл. 13.02.01. // Бюл. №392483.
14. Regis W.H.Jr., Brian R.S. C_IC_{II} transarticular screw fixation for atlantoaxial instability: A 6-year experience // *Neurosurgery*. — 2001. — V.48, N1. — P.65.
15. Song G.S., Theodore N., Dickman C.A., Sonntag V.K.H. Unilateral posterior atlanto-axial transarticular screw fixation // *J. Neurosurg*. — 1997. — V.87. — P.851-855.
16. Stillerman C.B., Wilson J.A. Atlanto-axial stabilization with posterior transarticular screw fixation // *Neurosurgery*. — 1993. — V.33, N5. — P.955.
17. *Surgery of the cervical spine / Eds. S. An. Howard, J. Michael Simpson*. — Baltimore: Williams & Wilkins, 1997. — 430 p.
18. Wright N.M., Laurysen C. Vertebral artery injury in C1/2 transarticular screw fixation // *J. Neurosurg*. — 1998. — V.88. — P.634-640.
19. Yang S.Y., Gao Y.Z. Clinical results of the transoral operation for lesions of the craniovertebral junction and its abnormalities // *Surg. Neurol*. — 1999. — V.51, N1. — P.16-20.

Современные методы фиксации позвоночника при травматическом повреждении краниовертебрального соединения, результаты оперативного вмешательства

Полищук Н.Е., Сльнко Е.И., Бурик В.М., Пастушин А.И., Вербов В.В.

Проанализированы результаты лечения 11 пострадавших с травматическим повреждением краниовертебрального соединения (КВС) за период с 2001 по 2003 г. с применением современных фиксирующих систем. У 8 больных осуществлена задняя окципитоцервикальная стабилизация в различных модификациях, 3 — оперированы с использованием передних методов (у 2 — трансоральное удаление зуба C_{II} с последующей стабилизацией, у 1 — его трансдентальная фиксация винтами). В отдаленный послеоперационный период у всех больных отмечено формирование костной мозоли, вторичной нестабильности КВС не было. Изучены особенности оперативной техники при установке различных видов современных фиксирующих систем. Сделан вывод о значительном улучшении результатов лечения травматической нестабильности КВС при применении современных фиксирующих систем.

Modern methods of fixation at traumatic damages of cranio-vertebral junction, results of operative intervention

Polishchuk M.E., Slynko E.I., Burik V.M., Pastushin A.I., Verbov V.V.

The results of 11 patients treatment in with traumatic damage CVJ for the period of 2001 for 2003 with application of modern fixing systems were analysed. At 8 patients occipitocervical stabilization in various updatings has been carried out, 3 patients were operated with the use of anterior methods (2 — transoral removal of dens C_{II}, with the subsequent stabilization, and 1 — transdental screw fixing dens C_{II}). During the remote postoperative period at all patients are defined formations of a bone callous and absence of secondary instability CVJ. The peculiarity of operative technique and technical equipment are considered at installation of various kinds of modern fixing systems. The conclusion about significant improvement of results of treatment of traumatic instability CVJ is made at application of modern fixing systems.

Коментар

до статті Поліщука М.Є., Сльняк Є.І., Бурика В.М., Пастушина А.І., Вербова В.В. "Сучасні методи фіксації хребта при травматичному пошкодженні краніовертебрального з'єднання, результати оперативного втручання"

Актуальність цієї теми очевидна, беручи до уваги складну морфофункціональну структуру верхньо-шийного відділу хребта, верхньо-шийних відділів спинного мозку та довгастого мозку. Травматичне ураження на цьому рівні нерідко є фатальним в момент травми. Неврологічні симптоми у потерпілих, які пережили травму, як правило, незначні. В зв'язку з цим тактика лікування (за такої ситуації метод фіксації — консервативний чи хірургічний, вибір відповідних інструментів) має бути особливо виваженою.

Автори здійснили аналіз даних літератури та власного матеріалу — 11 потерпілих з травмою краніо-вертебрального з'єднання (КВЗ). Бібліографічний аналіз в основному зосереджений на технічній стороні — техніці виконання стабілізуючих операцій. Аналогічно проведений аналіз власного матеріалу. Тому доцільно змінити назву статті, зокрема, на "Техніка виконання сучасних фіксуєчих операцій при травмі краніо-вертебрального з'єднання". Якщо автори претендують на висвітлення методів лікування пацієнтів з травмою КВЗ, то, поряд з хірургічними методами фіксації верхньо-шийного відділу хребта, слід відобразити консервативні методи фіксації: хало-імобілізація — 96% імобілізації при переломі атланта і 87% — осьового хребця (К.Н. Volker, V.K. Sonntag 1997); стерно-окципіто-мандибулярна імобілізація (СОМІ). Саме ці, консервативні методи є основними в лікуванні травми КВЗ, сьогодні їх широко використовують в хірургічних клініках. Взагалі, прочитавши статтю, складається враження, що потрібно оперувати всіх, у кого діагностована травма КВЗ. В дійсності це не так. Хірургічне втручання (стабілізуючі операції) при травмі КВЗ показане пацієнтам, у яких високий ризик незрощення перелому і, як наслідок, виникнення нестабільності верхньо-шийного відділу хребта при використанні консервативних методів лікування. Такими є перелом атланта (Джеферсона), за якого розходження бічної маси атланта на передньо-задній рентгенограмі перевищує 7 мм (поперечна зв'язка атланта за такого зміщення є неспроможною); перелом зуба осьового хребця типу II і особливо IIa при його зміщенні понад 4–6 мм (за такого зміщення виникає інтерпозиція м'яких тканин в площині перелому і внаслідок цього незрощення перелому), перелом хагман, типу II та III (розходження кісткових уламків на відстань понад 4 мм). При цьому, поряд з хірургічним втручанням з використанням заднього доступу (C_I–C_{III} спондилодез), доцільно висвітлити операції з застосуванням передньо-бічного доступу, при якому виключають один сегмент — C_{II}–C_{III} спондилодез. При використанні консервативних методів лікування за такого ураження висока частота незрощення. Диференційований підхід до лікування травми КВЗ залежно від типу перелому, величини зміщення кісткових уламків детально висвітлений у нашій роботі (О.І. Паламар, 1997). Хірургічна активність при переломі зуба осьового хребця становила 31%, при переломі хагман — 38%. К.Н. Volker V.K. Sonntag, С. А. Curtis Dickman (1997) навіть при переломі зуба C_{II} хребця II типу досягли 32% хірургічної активності (у 94 хворих), частота незрощення при використанні консервативного лікування становила 20%; при переломі зуба C_{II} хребця III типу — відповідно 2% (у 55 хворих) та 2%; при переломі хагман — 4% (у 51 хворого) і 4%; при переломі атланта (Джеферсона) — 4% (у 53 хворих) і 4%.

В статті є деякі неточності і протиріччя, наприклад, критика "громіздких систем, які охоплювали потиличну кістку, C_I, C_{II}, C_{III} і навіть C_{IV} хребці". Достатньо подивитись на рис. 1, щоб побачити саме таку ситуацію при використанні рамки Люке. "Менша міцність дроту порівняно з гвинтовою чи пластинчатою фіксацією". У теперішній час дріт не використовують, замість нього в практику хірурга введений сталевий або титановий канат.

Інформативність рисунків можна було б підвищити, показавши аксіальні томограми.

Матеріал, представлений авторами, достовірний, проте, кількість пацієнтів недостатня. Невелика кількість пацієнтів, а також головне — відсутність відомостей про хворих, яких лікували консервативними засобами, робить невірними рекомендації оперувати всіх потерпілих, у яких діагностована травма верхньо-шийного відділу хребта.

Враховуючи вищесказане можна рекомендувати авторам змінити назву статті на "Техніка виконання сучасних фіксуєчих операцій при травмі КВЗ".

1. Паламар О.І. Травма краніо-вертебрального з'єднання. Діагностика та лікування: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — К., 1997. — 26 с.
2. Volker K.H., Sonntag V.K., Dickman C.A. Treatment of upper cervical spine injuries. Spinal trauma current evaluation and management. Neurosurgical topics. — 1991.

О.І. Паламар, канд.мед.наук,
лікар-нейрохірург Відділення позамозкових пухлин
Інституту нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України

Відповідь на коментар

В цілому поділяючи думку к.м.н. О.І. Паламара про необхідність комплексного підходу до вибору зовнішнього чи внутрішнього, консервативного чи радикального хірургічного способу усунення нестабільності КВЗ, ми ставили за мету нашого дослідження заповнення прогалин у застосуванні саме хірургічних методів фіксації.

Способи зовнішньої фіксації у хворих за нестабільності КВЗ досить докладно описані у вітчизняній та зарубіжній літературі. Чітко визначена тактика консервативного ведення хворих з травмою КВЗ, в тому числі у дослідженні рецензента [1]. Проте, відсутність детального опису техніки виконання фіксуючих оперативних втручань на цьому критичному регіоні, особливо, досвіду використання способів фіксації гвинтами, які, з огляду на останні дослідження, є найбільш біомеханічно прийнятними [2], унеможливило використання подібних оперативних втручань широким загалом нейрохірургів в Україні, а також сприйняття способів хірургічної корекції нестабільності КВЗ як одного з нейрохірургічних стандартів ведення таких хворих.

Факти застосування способів зовнішньої фіксації у неприйнятних для цього ситуаціях (на безумовні протипоказання до якої вказує і рецензент, та це висвітлено в статті), а також часта необхідність виконання відстрочених реконструктивних операцій з приводу прогресуючої хронічної нестабільності ділянки КВЗ, також спонукали нас до переважного висвітлення хірургічного аспекту проблеми, зокрема, використання для аналізу виключно хірургічних ситуацій. Крім того, гостра хірургічна спрямованість клініки виключає з поля зору більшість хворих, у яких здійснено зовнішню фіксацію нестабільності КВЗ, що може внести істотну похибку в результати дослідження й викликати сумніви щодо їх достовірності.

Ширший досвід використання, а також подальший розвиток технологій оперативних втручань, в тому числі інтраопераційних навігаційних нейровізуалізуючих засобів, дозволить досягти прийнятної безпеки подібних втручань, змінити співвідношення консервативних та хірургічних способів фіксації на користь хірургічних.

Запропонована рецензентом назва статті по суті не відповідає концепції дослідження, це не чисто технічне повідомлення, воно охоплює майже весь сучасний спектр оперативних втручань, які використовують у світовій практиці, та запроваджують в роботу клініки, а також особливості застосування кожного з них, їх переваги та обмеження. Ми акцентували увагу саме на хірургічні способи втручань такою назвою “Сучасні хірургічні методи фіксації хребта при травматичному пошкодженні краніовертебрального з’єднання, результати оперативного втручання”.

Кількість хворих, оперованих з використанням сучасних хірургічних методів за час апробації статті в редакції збільшилася майже вдвічі, з осені 2003 до весни 2004 р. з застосуванням різних способів оперовані ще понад 10 хворих з аналогічними результатами, що підтверджує правильність обраної нами хірургічної тактики.

Щодо інших зауважень, ілюстрація спостереження встановлення рамки Luque якраз і була одним з прикладів „громіздких систем, які охоплювали потиличну кістку, C_I, C_{II}, C_{III} і навіть C_{IV} хребці”, від використання якого ми останнім часом практично відмовились.

Використання дроту в Україні для фіксації КВЗ, за винятком поодиноких ситуацій, є майже 100 відсотковим, тому ми вважали за доцільне згадати про недоліки цього способу фіксації. Застосування металевих плетених канатів, звичайно, надає більшої надійності фіксуючій конструкції, проте, досвіду використання такого типу з’єднання в нашій клініці немає.

1. Паламар О.І. Травма краніо-вертебрального з’єднання. Діагностика та лікування. Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — К., 1997. — 26 с.

2. Gonzalez L.F., Crawford N.R., Dickman C.A., Sonntag V.K. et al. Craniovertebral junction fixation with transarticular screws: biomechanical analysis of a novel technique // J. Neurosurg. (Spine N.2) — 2003. — V.98. — P.202—209.

Поліщук М.Є., Слинько Є.І., Бурик В.М., Пастушин А.І., Вербов В.В.