

РИЗИКИ УСКЛАДНЕНЬ ПРИ РЕВІЗІЙНИХ ОПЕРАЦІЯХ НА ГРУДО-ПОПЕРЕКОВОМУ ВІДДІЛІ ХРЕБТА

Барков О.О., Карпінська О.Д.

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

Ключові слова. *Транспедиккулярна фіксація, ускладнення, спондилолітез, деформації хребта, травма хребта.*

Операції на грудному та поперековому відділах хребта є важливими методами лікування широкого спектра патологій, таких як дегенеративні захворювання хребта, травматичні ушкодження, пухлини, сколіоз та інші деформації. Хірургічні втручання, що включають декомпресію та стабілізацію хребта, спрямовані на полегшення болю, відновлення функції хребта та покращення якості життя пацієнтів. Однак, незважаючи на значний прогрес в хірургії хребта, такі операції пов'язані з певними ризиками ускладнень, що можуть суттєво вплинути на результати лікування. Деякі з цих ускладнень, такі як проблеми з імплантатами, захворювання суміжного сегмента, псевдоартроз, чи інфекції, можуть вимагати повторних хірургічних втручань, що підвищує як фізичне, так і психологічне навантаження на пацієнта [1-3].

Основні ускладнення після операцій на грудному та поперековому відділах хребта можна поділити на кілька категорій: загальні хірургічні (інфекції, кровотечі, тромбоемболії), неврологічні (синдром конічного хвоста), ортопедичні (нестабільність, проблеми з імплантатами, псевдоартроз,) та специфічні для грудного чи поперекового відділів (наприклад, пульмональні ускладнення для грудного відділу чи розриви твердої мозкової оболонки для поперекового) [4]. Особливо серйозними є ускладнення, що призводять до реоперацій, такі як некоректне проведення гвинтів, зміщення або поломка імплантатів, невдале зрощення кісток (псевдоартроз), рецидив грижі, захворювання суміжного сегмента та глибокі інфекції. Частота таких ускладнень варіюється залежно від типу операції, рівня хребта, техніки виконання та індивідуальних факторів ризику, таких як куріння, ожиріння, остеопороз, діабет чи літній вік. За даними досліджень, ризик псевдоартрозу становить 5–20%, а рецидиву грижі диска після дискотомії – 5–10% [5].

Фактори ризику ускладнень включають як особливості пацієнта (супутні захворювання, спосіб життя), так і операційні аспекти (тривалість втручання, кількість оперованих сегментів, досвід хірурга). Для грудного відділу додатковими ризиками є пошкодження великих судин або легень через анатомічні особливості, тоді як у поперековому відділі частіше виникають проблеми, пов'язані з рубцевими змінами чи ушкодженнями нервових структур. Профілактика ускладнень базується на ретельній передопераційній підготовці, використанні сучасних технологій (наприклад, інтраопераційної навігації та нейромоніторингу), антибіотикопрофілактиці, а також якісній післяопераційній реабілітації, що включає ранню мобілізацію та фізіотерапію.

Ускладнення є головним питанням пацієнтів та хірургів при розгляді операцій на хребті. Загальна частота ускладнень або побічних явищ при операціях на хребті невідома. Було проведено як проспективні, так і ретроспективні аналізи, але отримані результати не були критично оцінені. Існують чимало досліджень присвячених хірургічним втручанням на різних відділах хребта (грудному та поперековому відділах) та частоті ускладнень для кожного з них, але вони не зовсім систематизовані, відокремлені захворюваннями та не співставні. Автори доповідей стверджують, що пацієнти, які перенесли будь-які хірургічні спинальні процедури, страждають несприятливими подіями або ускладненнями в межах від 10 до 20 % [6, 7].

Мета. На основі ретроспективних досліджень визначити основні види ревізійних втручань з приводу ускладнень після транспедикулярної фіксації грудного та поперекового відділів хребта.

Матеріали і методи. Проведено ретроспективний аналіз 2128 історій хвороб пацієнтів, що лікувалися в ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України» з 2004 по 2018 роки і яким було проведено транспедикулярна фіксація хребта на грудному та поперековому відділах хребта. Серед них виявлено 268 пацієнтів, яким проведено ревізійні хірургічні втручання за різних причин. Проаналізовано ускладнення у 143 пацієнтів, пов'язаних з транспедикулярною конструкцією, які включали проблеми з гвинтами (нестабільність, перелом та некоректне проведення), стрижнями (нестабільність і перелом) та комбіновані (нестабільність, перелом стржня та гвинтів).

Результати. За даними аналізу, було визначено, що найбільш частими причинами для повторних втручань були ускладнення пов'язаних безпосередньо з транспедикулярною конструкцією

(перелом гвинтів, стрижнів, нестабільність конструкції, некоректне розташування гвинтів у хребці) - у 143 пацієнтів (53,4 % від кількості ускладнень). нестабільність конструкції спостерігали у 6,7 % випадків від загальної кількості операцій. Другим за кількістю необхідності повторних втручань був залишковий біль ("fauld back" синдром) після первинно виконаної інструментації хребта, що складало 64 (23,9 %) всіх ускладнень та 3 % від загальної кількості проаналізованих втручань. Інші ускладнення не перевищували 1 % від загальної кількості операцій, серед них: інфекційні запалення, захворювання суміжного сегменту, ушкодження дуральної оболонки з наступною ліквореєю, рубцевий стеноз.

За даними аналізу, кількість реоперацій знижувалась з роками, якщо на початку становлення розвитку транспедикулярних систем у 2004 році було 35 реоперації, то після 2012 року кількість ускладнень, які вимагали ревізійного втручання знизилася до 10 і менше.

З усіх видів ускладнень які ми визначили наше подальше дослідження було направлено безпосередньо на ускладнення які виникли на фоні будь-яких проблем пов'язаних з транспедикулярними конструкціями (некоректне проведення гвинтів, нестабільність та перелом стрижнів і гвинтів, а також запалення м'яких тканин навколо транспедикулярної конструкції)

Рентгенологічний аналіз ревізійних хірургічних втручань показав, що основними ускладненнями були нестабільність та перелом стрижнів, нестабільність та перелом транспедикулярних гвинтів, нестабільність всіх компонентів конструкції і нарешті некоректне проведення гвинтів по відношенню до хребтового каналу.

За даними статистичного аналізу, було визначено, що найбільша кількість ускладнень спостерігається після транспедикулярної фіксації з приводу хірургічного лікування деформацій хребта – 21 (18,1 %), що статистично значущо ($p < 0,001$), ніж при інших захворюваннях. Частіше реоперації при даній патології були викликані проблемами з нестабільністю і переломом гвинтів 7 (4,86 %) та неправильним їх проведенням – 5 (3,47 %), більш того у цих пацієнтів статистично значущо ($p < 0,001$) частіше (10 (6,94 %)) спостерігали комбіновані проблеми з конструкцією, тобто одночасно стрижня і гвинтів, а також нестабільність і перелом стрижня у 4 (2,78 %) випадках, хоча різниця не досягла статистичної значущості ($p = 0,091$).

Другим за частотою ускладнень захворюванням був спондилолітез – 27 (8,8 %), при якому частіше спостерігали проблеми

з гвинтами – 20 (6,51 %), враховуючи їх нестабільність – 14 (4,56 %) і некоректне розташування гвинтів 6 (1,95 %).

Узагальнюючи аналіз ускладнень, можна казати, що на долю проблем з гвинтами припадає 98 (4,60 %) всіх реоперацій, що статистично значущо ($\chi^2 = 79,986$, $p < 0,001$) більше, ніж з інших причин – нестабільність і перелом стержня – 20 (0,9 %), комбінованих (нестабільність стержня і гвинта) – 25 (1,17 %).

Ускладнення, пов'язані з конструкцією частіше спостерігали при багаторівневій сегментації – 112 (8,63 %), на відміну від сегментації на одному рівні – 31 (3,73 %). В обох видах сегментації частіше спостерігали проблеми, пов'язані з гвинтами. За даними статистичного аналізу, виявлено значуща ($\chi^2 = 216,37$, $p < 0,001$) різниця по розподілу ускладнень між моно- та багаторівневою фіксаціями.

Основними показаннями для проведення ревізії у всіх цих пацієнтів було наявність клінічних проявів, включаючи важкі незворотні неврологічні ускладнення, у всіх 37 (1,74 %) пацієнтів. Серед них у 26 пацієнтів некоректне розташування гвинтів було підтверджено за комп'ютерною томографією.

Отже аналізуючи отримані ускладнення, можна сказати що вони мають доволі широкий спектр причин їх виникнення. В багатьох випадках де виконували ревізійні втручання відмічалась відсутність спондилодезного блоку, який саме і є основною метою при проведенні транспедикулярної фіксації хребта, а також є гарантом отримання гарного результату хірургічного лікування. На початку становлення використання транспедикулярних гвинтів було відмічено використання неякісних імплантатів, а також мали місце неправильна технологія їх постановки та неправильно підібраний розмір гвинтів, що негативно вплинуло на кінцевий результат. Ретельне клініко-лабораторне передопераційне обстеження хворого, тщетно зібраний анамнез захворювання також є залогом правильно вибраної тактики хірургічного лікування, однак на жаль наше дослідження показало, що в деяких випадках було недостатнє обстеження, а це або неправильний діагноз, або незвертання уваги на специфічні лабораторні біохімічні маркери, а наприкінці – неправильний обсяг хірургічного лікування. Також важливим є розуміння сагітального балансу хребту, бо якщо принебдати його показниками можна отримати незадовільний, а в багатьох випадках незворотній кінцевий результат. Цей фактор ми також визначили в нашому дослідженні. За частую при використанні протяжної інструментації хребта, особливо це стосується будь-яких

деформацій хребта можуть виникати ускладнення пов'язаних з конструкцією, що наведено у дослідженні.

Обговорення. За результатами проведеного дослідження загальний рівень ускладнень після транспедикулярної фіксації, які призвели до ревізійних втручань становив 12,6 %. Найбільш поширеними були ускладнення, пов'язані з нестабільністю або некоректним розташуванням гвинтів (6,7 %).

За даними літератури [8] проблеми з імплантатами, включаючи некоректне розташування гвинтів, виникають у 2–10% випадків після спондилодезу, особливо на рівнях L5-S1. Як зазначає Kato S. [2], точність розміщення транспедикулярних гвинтів становить 99% при використанні інтраопераційної навігації, але без неї ризик некоректного розташування зростає до 5–15%, залежно від досвіду хірурга та складності операції. Саме використання навігації дозволило знизити кількість ускладнень в останні роки. Нестабільність хребта частіше виникає при протяжній інструментації або після декомпресії без адекватної стабілізації (частота не вказана точно, але вважається значною причиною реоперацій).

Залишковий біль у поперековому відділі хребта (“Failed Back Surgery Syndrome”, FBSS), що зберігається або посилюється після операції через неадекватну декомпресію, рубцеві зміни, псевдоартроз, дегенерацію сусіднього сегмента чи неправильну діагностику первинної причини болю за даними літератури, частота FBSS варіюється від 10% до 40% залежно від типу операції (диссектомія, ламінектомія, спондилодез) та критеріїв оцінки [1]. В нашому дослідженні ускладнення, пов'язані із залишковим болем становлять біля 3,0%. Ці ускладнення ми не аналізували стосовно типу операції та причин, які призвели до операції.

Інфекційні запалення в нашому дослідженні діагностовано на рівні 1,5 %, ми не розділяли їх на поверхневі чи глибокі, а також при складності оперативного втручання і часу їх виникнення. За даними літератури частота інфекцій після операцій на хребті становить менше 1% для поверхневих і глибоких інфекцій, але ризик зростає до 2–5% при використанні імплантатів. Куо СС. [1] зазначає, що глибокі інфекції є причиною реоперацій у 1–2% випадків, особливо при спондилодезі, пізні інфекції рідкісніші, але можуть досягати 2–3% при тривалому спостереженні за імплантатами.

Захворювання суміжного сегмента за нашими даними становить 0,8 %, хоча літературні дані дають рівень 5–15% протягом 5 років після

операції, з вищим ризиком у поперековому відділі (особливо L4-L5, L5-S1) [1, 9].

Дані щодо поширення ускладнень після операцій на грудному та поперековому відділах хребта, включаючи вказані вами ускладнення, ґрунтуються на медичній літературі, зокрема клінічних дослідженнях, мета-аналізах та оглядах. Нижче наведено інформацію про частоту та особливості кожного з названих ускладнень, з посиланнями на джерела, які містять відповідні дані. Якщо точні статистичні дані щодо частоти в літературі відсутні, приблизні оцінки або діапазони, базуючись на доступних джерелах.

Ушкодження дуральної оболонки з наступною ліквореєю в нашому дослідженні становив 0,4 %, рубцевий стеноз – 0,2 %, тоді, як за даними літератури доля цих ускладнень становить 3 -7 % дуральних розривів при операціях на поперековому відділі, лікворея трапляється у 1-2 % випадків [2]. Рубцевий стеноз за даними літератури, як причина реоперацій становить біля 5–10 % після декомпресійних процедур, особливо при значній травматизації та багаторівневій фіксації.

Висновки. За результатами проведеного дослідження загальний рівень ускладнень після транспедикулярної фіксації, які призвели до ревізійних втручань становив 12,6 %. Визначено, що найбільш частими причинами для повторних втручань були ускладнення пов'язані з транспедикулярною конструкцією (перелом гвинтів, стрижнів, нестабільність конструкції, некоректне розташування гвинтів у хребці) - у 143 (6,7 %) пацієнтів. Другим за поширеністю ускладненням був залишковий біль ("fauld back" синдром) після первинно виконаної інструментації хребта, що склало 64 (3,0 %). Інші ускладнення не перевищували 1 % від загальної кількості операцій.

Література.

1. Kuo CC, Soliman MAR, Aguirre AO, Youngs D, Kruk M, Hess RM, Nyabuto EM, Khan A, Jowdy PK, Pollina J, Mullin JP. Risk factors of early complications after thoracic and lumbar spinal deformity surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* 2023;32(3):899-913. doi: 10.1007/s00586-022-07486-3.
2. Kato S. Complications of thoracic spine surgery - Their avoidance and management. *J Clin Neurosci.* 2020; 81:12-17. doi: 10.1016/j.jocn.2020.09.012.
3. Dowdell J, Brochin R, Kim J, Overley S, Oren J, Freedman B, Cho S. Postoperative Spine Infection: Diagnosis and Management. *Global Spine J.* 2018; 8(4 Suppl):37S-43S. doi: 10.1177/2192568217745512.

4. Patel VV, Billys J, Okonkwo DO, He DY, Ryaby JT, Radcliff K. Three- and 4-level lumbar arthrodesis using adjunctive pulsed electromagnetic field stimulation: a multicenter retrospective evaluation of fusion rates and a review of the literature. *Int J Spine Surg.* 2021; 15(2): 228-233. doi:10.14444/8031
5. Tannoury C, Bhale R, Vora M, Saade A, Kortbawi R, Orlando G, Das A, Tannoury T. Pseudarthrosis Following Lumbar and Lumbosacral Fusion Using the Antepsoas Technique. *Spine (Phila Pa 1976).* 2021; 46(24):1690-1695. doi: 10.1097/BRS.0000000000004115.
6. Borkowski P, Marek P, Krzesiński G, Ryszkowska J, Waśniewski B, Wymysłowski P, Zagrajek T. Finite element analysis of artificial disc with an elastomeric core in the lumbar spine. *Acta Bioeng Biomech.* 2012;14(1):59-66.
7. Han B, Chen Y, Liang W, Yang Y, Ding Z, Yin P, Hai Y. Is the interspinous process device safe and effective in elderly patients with lumbar degeneration? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Spine J.* 2024;33(3):881-891. doi: 10.1007/s00586-023-08119-z. (101)
8. Feng W, Wang W, Chen S, Wu K, Wang H. O-arm navigation versus C-arm guidance for pedicle screw placement in spine surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop.* 2020;44(5):919-926. doi: 10.1007/s00264-019-04470-3.
9. Lee JC, Choi SW. Adjacent Segment Pathology after Lumbar Spinal Fusion. *Asian Spine J.* 2015; 9(5):807-817. doi:10.4184/asj.2015.9.5.807.