

УДК 616.833:617.572]-001-089.8(045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872020240-47>

Аналіз характеру та тяжкості ушкоджень у пацієнтів із травматичними ураженнями плечевого сплетення

С. С. Страфун, А. С. Лисак

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Київ

Brachial plexus lesions (BPL) is a severe, disabling pathology is mostly occur in young patients of working age. Often, BPL is combined with other injuries, which significantly aggravate the diagnosis, and therefore delay the start of treatment. Objective: to analyze the characteristics of injuries in patients with traumatic BPL, that has been surgically treated at our center. Methods: retrospective analysis of 237 patients was performed, study included only patients with traumatic brachial plexus injuries, that has been surgically treated at our center, from 2000 to 2019. All patients underwent a thorough anamnesis, orthopedic-neurological examination, radiography, ultrasound, CT, MRI, NCS, ENMG. Particular attention was paid to the etiology, anatomical localization of the lesion, and presence of associated lesions. Results: 84.4 % of patients with BPL had other injuries. In patients of the younger age group (up to 50 y. o.) among the causes of this injury prevailed motorcycle road-traffic accident with root lesions, while in patients after the age of 50 y. o. — fell with injury at the level of cords. Root avulsions are characterized by high energy trauma, while lesions of the brachial plexus cords result from low-energy trauma. Most characteristic of the preganglionic injuries of the brachial plexus were their combination with traumatic brain injury and chest injuries, while for the injury at the level of cords were humerus fractures. Retroclavicular injuries (injury at the devisions level) were characterized by both combination of closed traumatic brain injury and fractures of clavicle and humerus. Conclusions: Most common BPL occur in three critical zones: preganglionic — 36.3 %, subclavicular — 35.4 %, and retroclavicular — 20.3 %. Risk group of patients with BPL should include patients with polytrauma, patients who had injuries traffic accident, falling or significant upper extremity traction. Key words: brachial plexus injury, supraclavicular, retroclavicular and subclavicular lesions, risk group for brachial plexus injuries.

Поражение плечевого сплетения (ПС) — тяжелая инвалидизирующая травма, характерная для молодых людей трудоспособного возраста. Нередко она сочетается с другими повреждениями, что значительно затрудняет диагностику и откладывает начало лечения. Цель: проанализировать повреждения у пациентов с травматическими повреждениями ПС, которые получили хирургическое лечение в нашем центре. Методы: проведен ретроспективный анализ 237 пострадавших с травматическими поражениями ПС, которые с 2000 по 2019 год получили хирургическое лечение. У всех пациентов проведен сбор анамнеза, ортопедо-неврологическое обследование, рентгенография, УЗИ, КТ, МРТ, электронейромиография. Особое внимание уделяли этиологии, анатомической локализации травмы, наличию сопутствующих повреждений. Результаты: у 84,4 % больных травма ПС сочеталась с другими. У пациентов младших возрастных групп (до 50 лет) среди причин указанного повреждения преобладало дорожно-транспортное происшествие (ДТП) на мотоцикле с травмой на уровне корешков, у пострадавших в возрасте после 50 лет — падение с поражением на уровне пучков. Для повреждения корешков ПС характерна высокоэнергетическая травма, а дефект пучков происходит вследствие низкоэнергетической. Установлено, что преганглионарные повреждения ПС часто сочетались с черепно-мозговой травмой и поражениями органов грудной полости, а повреждения на уровне пучков — с переломами плечевой кости. Заключичные повреждения (на уровне отделов ПС) встречались в комбинации и с закрытой черепно-мозговой травмой, и с переломами ключицы и плечевой кости. Выводы: чаще всего повреждение ПС происходит в трех критических зонах: преганглионарной — 36,3 %, подключичной — 35,4 %, заключичной — 20,3 %. В группу риска поражения ПС следует отнести пациентов с политравмой; пострадавших в результате ДТП, падения или значительной тракции верхней конечности. Ключевые слова: травма плечевого сплетения, надключичные, заключичные и подключичные поражения, группа риска травмы плечевого сплетения.

Ключові слова: травма плечового сплетення, надключичні, заключичні та підключичні ураження, група ризику щодо травми плечового сплетення

Вступ

Частота випадків закритих травм плечового сплетення в США складає 0,64–3,90; у Великобританії — 0,58; Японії — 0,17–0,22; Швейцарії — 0,30–0,75; Чехії та Словаччині — 0,2; Бразилії — 1,75 на 100 000 населення на рік [1]. Згідно з дослідженням L. Rasulic і співавт. [2] цей вид ушкодження притаманний переважно чоловікам (88,2 % проти 11,8 % жінок) працездатного віку (74,97 % постраждалих у віці від 19 до 50 років), а з найчастіших причин ураження слід зазначити ДТП (60,3 %). Найбільш притаманна травма плечового сплетення для мотоциклістів, зокрема, серед усіх ДТП на мотоциклі її констатують у 4,2–5,0 % випадків та понад 70 % випадків уражень плечового сплетення виникають унаслідок ДТП на мототранспорті [3–5]. За даними Swedish Hospital Discharge Register (Шведський реєстр виписок із лікарні) за 1998–2006 рр. травму периферійних нервів зафіксовано з частотою 13,9 на 100 000 пацієнтів на рік, при цьому ураження плечового сплетення було визначено як найважче, яке отримали в середньому 68 пацієнтів і витрачено 960 ліжко-днів на рік [6].

Травма плечового сплетення — здебільшого важке, інвалідизуюче ураження, притаманне молодим людям працездатного віку. Часто це ушкодження поєднується з іншими, що значно ускладнює діагностику, а, отже, й відтерміновує початок лікування. На нашу думку, дуже важливим є доповнення наявних знань з уражень і хірургії плечового сплетення аналізом характеристики таких постраждалих, які проходили хірургічне лікування в ДУ «ІТО НАМН».

Мета: проаналізувати ушкодження в пацієнтів із травматичними ураженнями плечового сплетення, які отримали хірургічне лікування.

Матеріал і методи

Проведено ретроспективний аналіз 237 пацієнтів із травматичними ураженнями плечового сплетення.

У всіх постраждалих ретельно збирали анамнез захворювання, підтверджений виписками з лікарень, де надано першу допомогу. Усім проводили клінічне ортопедо-неврологічне обстеження (з визначенням обсягу активних і пасивних рухів у суглобах, сили цільових м'язів і порівняння їх зі здоровою кінцівкою, визначення дискримінаційної чутливості в зонах автономної іннервації

корінців плечового сплетення, збереження специфічних рефлексів і наявності відповідних синдромів), рентгенологічне та ультрасонографічне дослідження, за наявності переломів — КТ- чи МРТ-дослідження (плечового сплетення, шийного відділу хребта, плечового суглоба). Крім того, виконано голкове та стимуляційне електронейроміографічне (ЕНМГ) дослідження цільових м'язів ураженої кінцівки з метою визначення діагнозу травматичного ураження плечового сплетення та його локалізації. Оскільки метою нашого дослідження є отримання статистичних даних щодо пацієнтів із травмами плечового сплетення, ми не зупиняємось на особливостях діагностики цих ушкоджень.

Особливу увагу приділяли етіології, анатомічній локалізації травми та наявності супутніх уражень.

Критерії включення в дослідження:

– травматичне ураження плечового сплетення, що підтверджене додатковими методами обстеження (ЕНМГ, МРТ, УЗД);

– пацієнти, яким виконано оперативне втручання у відділенні мікrohrургії та реконструктивно-відновної хірургії верхньої кінцівки ДУ «ІТО НАМН» в період із 2000 по 2019 р.

Критерії виключення:

– травматичні ураження плечового сплетення, що не потребували хірургічного лікування, — визначалось спонтанне відновлення;

– пацієнти з наслідками родових травм;

– ураження плечового сплетення нетравматичного генезу: променеві, спричинені пухлинами чи пухлиноподібними новоутвореннями;

– ятрогенні ураження плечового сплетення.

Статистичний аналіз проведено в програмі Microsoft Excel програмного пакета Microsoft Office Professional Plus 2016. Для опису параметрів, які цікавлять, використано методи описової статистики: заходи центральної тенденції (середнє значення), діапазону та відсотків. Результати наведено у вигляді таблиць і графіків.

Дослідження схвалено комісією з біоетики ДУ «ІТО НАМН» (протокол № 5 від 12.12.2019). Члени комісії дійшли погодженої думки, що матеріали статті отримані в процесі виконання роботи з дотриманням біоетичних вимог згідно з Гельсінською Конвенцією Ради Європи про права людини та біомедицини, відповідних Законів України. У листі інформування для пацієнтів

були чітко викладені усі положення, з якими хворі ознайомлені, та передбачені заходи зі забезпечення їхнього здоров'я, дотримання прав, людської гідності та морально-етичних норм. Від усіх пацієнтів отримано інформовану згоду на участь у дослідженні.

Результати та їх обговорення

У період із 2000 по 2019 рік проведено хірургічне лікування 237 пацієнтів із травматичними ураженнями плечового сплетення: 195 (82,3 %) чоловіків та 42 (17,7 %) жінки, середній вік ($35,6 \pm 14,8$) років (від 6 до 71). За стороною ураження визначено розподіл: 132 (55,7 %) особи з ураженням правого плечового сплетення, 104 (43,9 %) — лівого та 1 (0,4 %) — із двостороннім. Спираючись на досвід нашого відділення, ми підраховали, що травма плечового сплетення, яка потребує хірургічного лікування, складає 1,5 % серед усіх уражень верхньої кінцівки, проте цю цифру варто вживати з обережністю, оскільки це дані лише одного центру хірургії верхньої кінцівки.

Залежно від віку всі пацієнти були поділені на групи: до 10 років — 4 (1,7 %), 11–20 років — 31 (13,1 %), 21–30 — 70 (29,5 %), 31–40 — 51 (21,5 %), 41–50 — 33 (13,9 %), 51–60 — 32 (13,5 %), 61–70 — 15 (6,3 %), 71–80 — 1 (0,4 %). Умовно осіб до 50 років відносили до молодших вікових груп, а старших за 50 — до старших. На рис. 1 зображено розподіл пацієнтів із травматичними ураженнями плечового сплетення залежно від вікової групи.

За локалізацією ураження пацієнти розподілились так: на рівні корінців плечового сплетення (авульсія або розрив корінців) — 86 (36,3 %) осіб; на рівні стовбурів — 19 (8,0 %); заключичні — на рівні відділів плечового сплетення — 48 (20,3 %); пучків — 84 (35,4 %) (рис. 2).

Проаналізувавши етіологічний чинник, виявили, що найчастіше травма плечового сплетення виникала внаслідок ДТП на мотоциклі — 104 (43,9 %) постраждали, автомобілі — 29 (12,2 %), велосипеді — 5 (2,1 %), як пішохід — 7 (3,0 %); унаслідок падіння — 57 (24,1 %); тракції за верхню кінцівку — 14 (5,9 %); прямого удару в ділянку плечового сплетення — 15 (6,3%); вогнепальне ураження плечового сплетення — 6 (2,5 %) (рис. 3).

У 37 (15,6 %) пацієнтів визначено ізолювану травму плечового сплетення, водночас у 200 (84,4 %) вона поєднувалась з іншими ушкодженнями. Найчастіше ураження плечового сплетення спостерігали разом із переломами кісток — 126 (53,2 %) осіб, закритою черепно-мозковою травмою — 82 (34,6 %), ушкодженнями органів грудної по-

рожнини — 28 (11,8 %), сухожилків обертальної манжети плеча — 25 (10,5 %), магістральних судин — 19 (8,0 %), м'яких тканин із необхідністю пластики — 17 (7,2 %), органів черевної порожнини — 13 (5,5 %), зв'язок надплечово-ключичного суглоба — 3 (1,3 %). Комбінацію ураження плечового сплетення з ішемічним ураженням м'язів спостерігали в 13 (5,5 %) пацієнтів.

Переломи, які поєднувались із травмою плечового сплетення розподілили так: плечової кістки — 62 (49,2 %) пацієнти, кісток передпліччя — 31 (24,6 %), ключиці — 25 (19,8 %), стегнової кістки — 20 (15,9 %), лопатки — 14 (11,1 %), кісток гомілки — 14 (11,1 %), черепа — 10 (7,9 %), хребта — 8 (6,3 %), кісток кисті — 8 (6,3 %), таза — 7 (5,6 %), стопи — 1 (0,8 %) (рис. 4).

Обговорення

Із рис. 1 видно, що найбільша кількість потерпілих (78,5 %) — люди працездатного віку (від 21 до 60 років). Це свідчить, що проблема травматичних уражень плечового сплетення є не лише медичною, а й соціально-економічною, адже потребує значних витрат із бюджету не тільки на лікування таких пацієнтів, а й на оплату листків непрацездатності та інвалідності.

Із огляду на таблицю, у пацієнтів молодших вікових груп (до 50 років) серед причин ураження плечового сплетення частіше травма траплялась під час ДТП на мотоциклі з переважним ураженням на рівні корінців, а в старшій віковій групі — падіння з ушкодженням на рівні пучків плечового сплетення.

На рис. 5 наведено розподіл рівня анатомічного ураження плечового сплетення залежно від етіологічного чинника. Прегангліонарні ушкодження (авульсія або розрив корінців плечового сплетення) розподілились так: травма внаслідок ДТП на мотоциклі — 35 (40,7 %) пацієнтів, автомобілі — 13 (15,1 %), ДТП як пішохід — 2 (2,3 %), унаслідок падіння — 19 (22,1 %), тракції за верхню кінцівку — 8 (9,3 %), прямого удару в ділянку плечового сплетення — 6 (7,0 %), вогнепальні ураження — 3 (3,5 %). Надключичні ушкодження плечового сплетення (стовбурів) відбулися внаслідок: ДТП на мотоциклі — 10 (52,6 %), автомобілі — 2 (10,5 %), велосипеді — 1 (5,3 %), як пішохід — 2 (10,5 %), падіння — 3 (15,8 %), прямого удару — 1 (5,3 %). Причинами заключичних уражень відділів плечового сплетення були: травма внаслідок ДТП на мотоциклі — 20 (41,7 %) пацієнтів, автомобілі — 7 (14,6 %), велосипеді — 1 (2,1 %), як пішохід — 1 (2,1 %), унаслідок падіння — 13 (27,1 %), прямого удару — 4 (8,3 %), вогнепальні ураження — 2 (4,2 %).

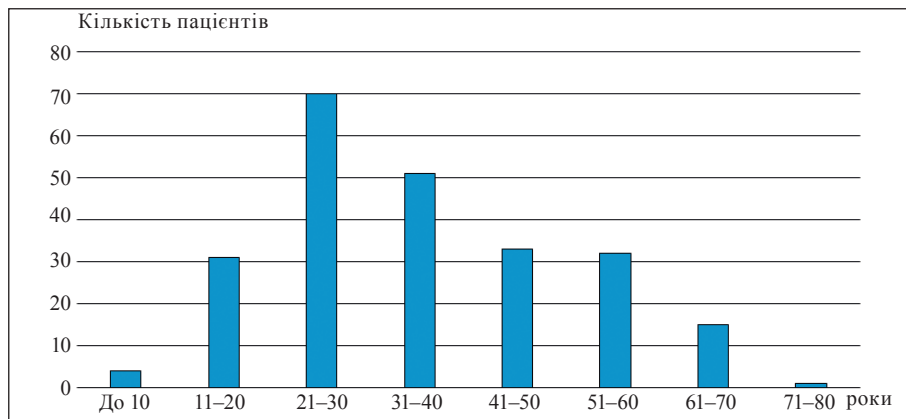


Рис. 1. Діаграма розподілу пацієнтів із травматичними ураженнями плечового сплетення залежно від віку

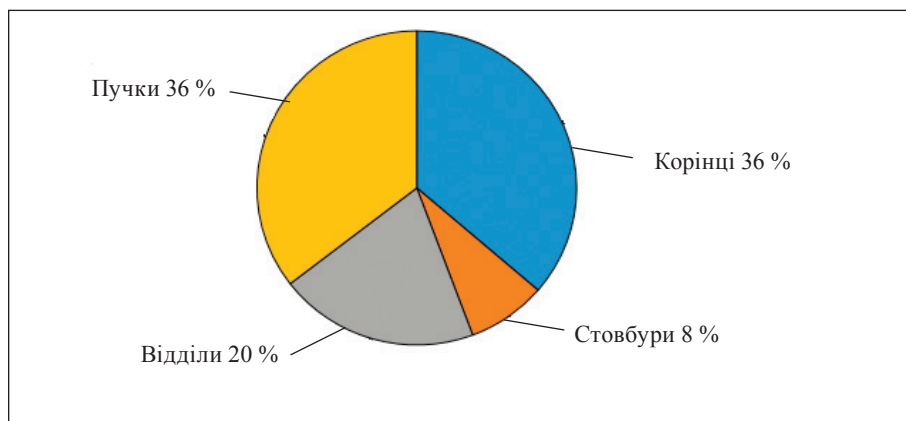


Рис. 2. Діаграма розподілу пацієнтів із травматичними ураженнями плечового сплетення залежно від анатомічного рівня

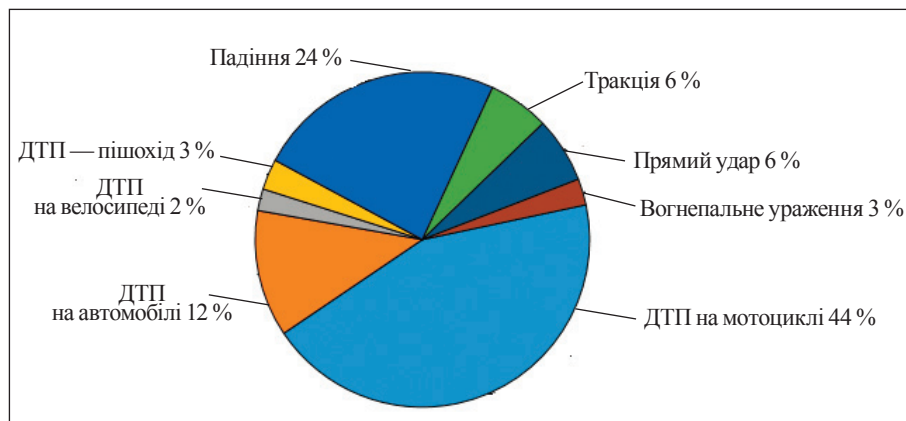


Рис. 3. Діаграма розподілу пацієнтів із травматичними ураженнями плечового сплетення залежно від етіологічного чинника

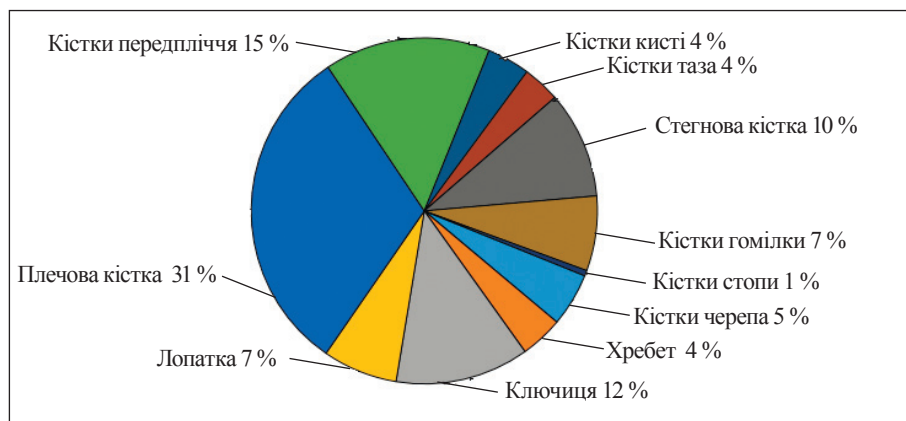


Рис. 4. Діаграма поширеності переломів кісток, які поєднувались із травмою плечового сплетення

Підключичні травми плечового сплетення (на рівні пучків) залежно від етіології розподілились: унаслідок ДТП на мотоциклі — 39 (46,4 %) хворих, автомобілі — 7 (8,3 %), велосипеді — 3 (3,6 %), як пішохід — 2 (2,4 %), через падіння — 22 (26,2 %), тракції за верхню кінцівку — 6 (7,1 %), прямого удару — 4 (4,8%), вогнепальні ураження — 1 (1,2 %).

Визначено, що механізмом травми для всіх розглянутих локалізацій було ДТП на мотоциклі. Ушкодження на рівні корінців плечового сплетення відбулося внаслідок падіння з великої висоти з намаганням зачепитись і значною тракцією кінцівки вгору й, відповідно, авульсією «нижніх корінців» або падіння на ділянку надпліччя (різке збільшення соскоподібно-ключичного кута й авульсією «верхніх корінців» плечового сплетення). Розглядаючи травму пучків плечового сплетення внаслідок падіння зазначемо, що це переважно падіння з висоти власного зросту, що спричинило вивих плеча.

Тобто, для ураження корінців плечового сплетення характерна високоенергетична травма, водночас ушкодження пучків відбувається внаслідок низькоенергетичної. Значна тракція верхньої кінцівки (наприклад, у разі потрапляння її в механізми) характеризується авульсією або розривом корінців, або ушкодженням на рівні пучків плечового сплетення (рис. 5).

На рис. 6 наведено рівень анатомічного ураження плечового сплетення залежно від супутніх ушкоджень. Зокрема, у разі поєднання з переломами хребта виявлено такий розподіл травми плечового сплетення: на рівні корінців — 5 (62,5 %) постраждалих, стовбурів — 1 (12,5 %), відділів — 1 (12,5 %), пучків — 1 (12,5 %). За умов переломів ключиці відмічали такі ураження плечового сплетення: на рівні корінців — 8 (32,0 %) пацієнтів, стовбурів — 3 (12,0 %), відділів — 12 (48,0 %), пучків — 2 (8,0 %). Переломи лопатки поєднувались з ураженнями плечового сплетення: на рівні корінців — 4 (28,6 %) хворі, відділів — 8 (57,1 %), пучків — 2 (14,3 %) пацієнта. Переломи плечової кістки були найпоширенішими серед переломів кісток, які поєднуються з травмами плечового сплетення: на рівні корінців — 12 (19,4 %) осіб, стовбурів — 1 (1,6 %), відділів — 13 (21,0 %), пучків — 36 (58,1 %) хворих. Переломи кісток передпліччя асоціювалися з такими травмами плечового сплетення: на рівні корінців — 15 (48,4 %) постраждалих, стовбурів — 2 (6,5 %) особи, відділів — 7 (22,6 %), пучків — 7 (22,6 %). Ушкодження структур плечового сплетення в поєднанні з переломами кісток кисті розподілились так: ураження на рівні корінців — 2 (25,0 %) пацієнти, стовбурів — 3 (37,5 %), відділів — 1 (12,5 %), пучків — 2 (25,0 %) постраждалих.

Таблиця

Розподіл пацієнтів за рівнем та етіологією ураження в залежності від віку

Показник	Вік (роки)																Усього
	0-10		11-20		21-30		31-40		41-50		51-60		61-70		71-80		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Загальна кількість	4	100,0	31	100,0	70	100,0	51	100,0	33	100,0	32	100,0	15	100,0	1	100,0	237
Рівень ураження:																	
– корінці;	0	0,0	12	38,7	31	44,3	22	43,1	10	30,3	8	25,0	3	20,0	0	0,0	86
– стовбури;	1	25,0	4	12,9	6	8,6	3	5,9	3	9,1	1	3,1	0	0,0	1	100,0	19
– відділи;	1	25,0	11	35,5	12	17,1	12	23,5	7	21,2	5	15,6	0	0,0	0	0,0	48
– пучки	2	50,0	4	12,9	21	30,0	14	27,5	13	39,4	18	56,3	12	80,0	0	0,0	84
Етіологія ураження:																	
– ДТП (мотоцикл);	4	100,0	11	35,5	37	52,9	22	43,1	18	54,5	5	15,6	4	26,7	0	0,0	101
– ДТП (автомобіль);	0	0,0	7	22,6	10	14,3	7	13,7	3	9,1	3	9,4	2	13,3	0	0,0	32
– ДТП (велосипед);	0	0,0	0	0,0	2	2,9	2	3,9	0	0,0	1	3,1	0	0,0	0	0,0	5
– ДТП (пішохід);	0	0,0	0	0,0	4	5,7	0	0,0	2	6,1	1	3,1	0	0,0	0	0,0	7
– падіння;	0	0,0	7	22,6	9	12,9	11	21,6	7	21,2	15	46,9	7	46,7	1	100,0	57
– тракція на верхню кінцівку;	0	0,0	1	3,2	4	5,7	6	11,8	0	0,0	2	6,3	1	6,7	0	0,0	14
– прямий удар;	0	0,0	2	6,5	2	2,9	3	5,9	2	6,1	5	15,6	1	6,7	0	0,0	15
– вогнепальне ураження	0	0,0	3	9,7	2	2,9	0	0,0	1	3,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6

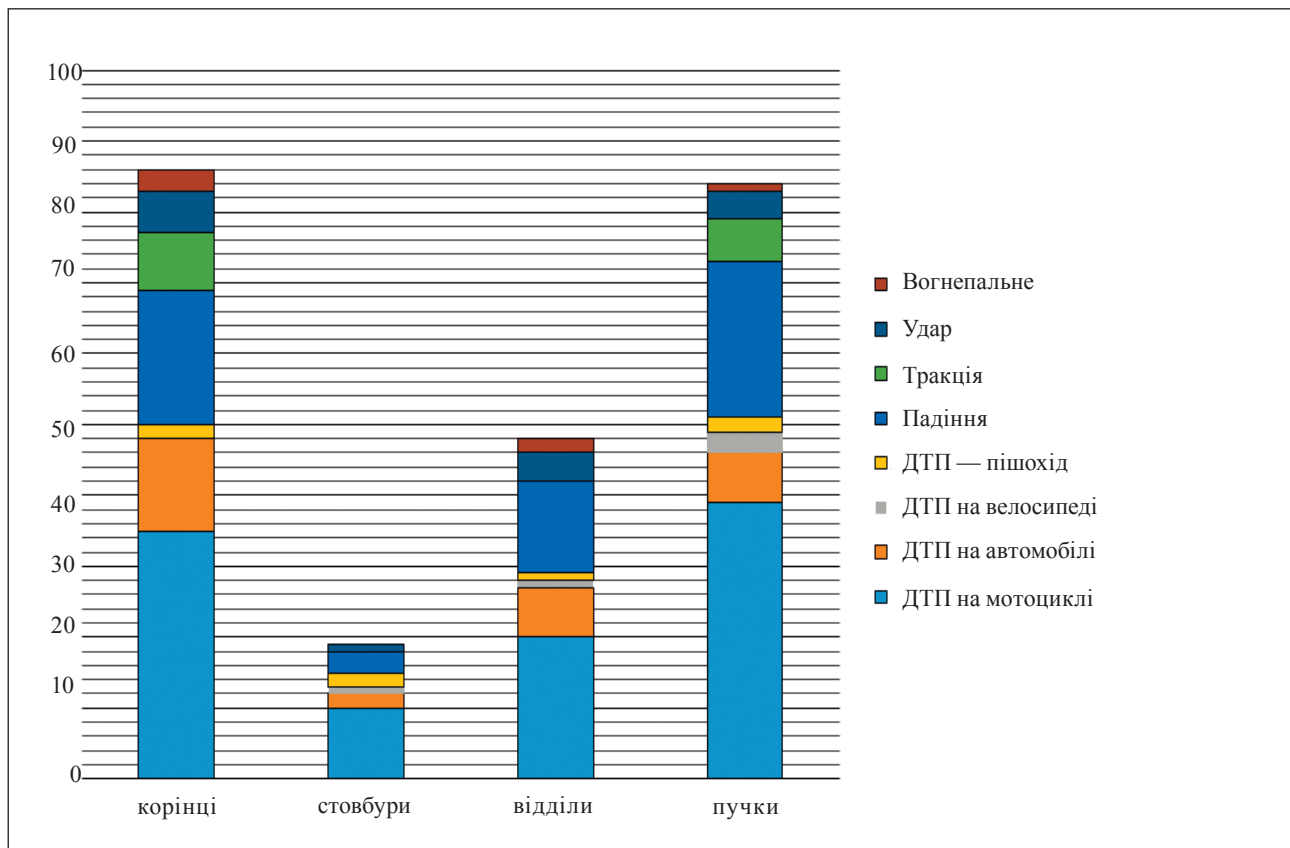


Рис. 5. Розподіл рівня ураження плечового сплетення залежно від етіологічного чинника

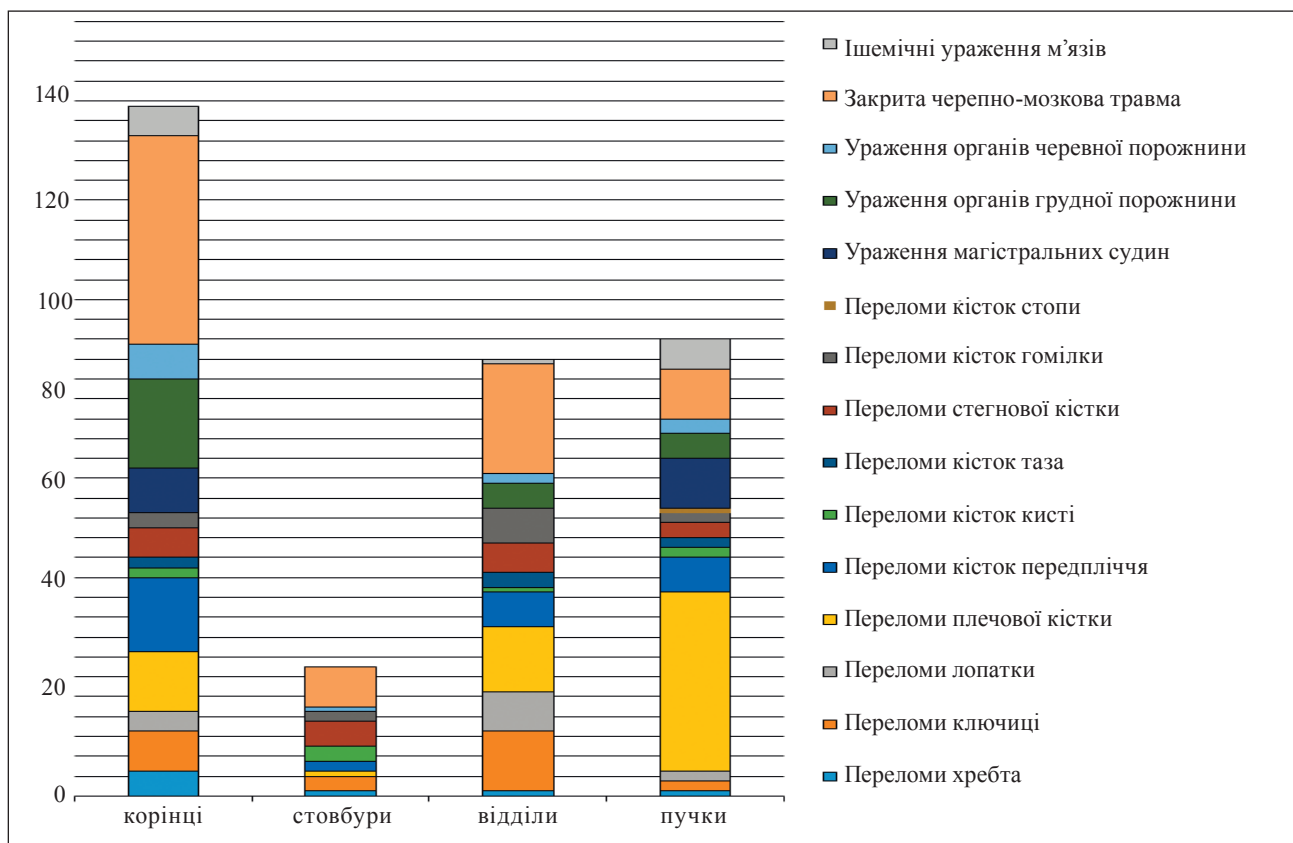


Рис. 6. Розподіл рівня ураження плечового сплетення залежно від супутніх ушкоджень

Переломи таза поєднувались із такими ураженнями плечового сплетення: на рівні корінців — 2 (28,6 %) хворих, відділів — 3 (42,9 %), пучків — 2 (28,6 %). Переломи стегнової кістки виявлено в комбінації з травмами таких структур плечового сплетення: корінців — 6 (30,0 %) пацієнтів, стовбурів — 5 (25,0 %), відділів — 6 (30,0 %), пучків — 3 (15,0 %). Переломи кісток гомілки поєднувались з такими ураженнями: на рівні корінців — 3 (21,4 %), стовбурів — 2 (14,3 %), відділів — 7 (50,0 %), пучків — 2 (14,3 %). Переломи кісток стопи зафіксовано лише в одного пацієнта з травмою на рівні пучків плечового сплетення.

Ураження магістральних судин спостерігали в комбінації з травмами таких структур плечового сплетення: на рівні корінців — 9 (47,4 %), пучків — 10 (52,6 %). Ураження органів грудної порожнини поєднувались з ушкодженням таких структур плечового сплетення: корінців — 18 (64,3 %) випадків, відділів — 5 (17,9 %), пучків — 5 (17,9 %). Ураження органів черевної порожнини комбінувалось із травмою плечового сплетення на рівні: корінців — 7 (53,8 %) осіб, стовбурів — 1 (7,7 %), відділів — 2 (15,4 %), пучків — 3 (23,1 %). Закриту черепно-мозкову травму відмічено в пацієнтів з ушкодженнями структур плечового сплетення: корінців — 42 (51,2 %), стовбурів — 8 (9,8 %), відділів — 22 (26,8 %), пучків — 10 (12,2 %).

Поєднання ішемічного ураження м'язів спостерігали з травмами плечового сплетення: корінців — 6 (46,2 %) випадків, відділів — 1 (7,7 %), пучків — 6 (46,2 %).

Важливо зазначити, що ураження плечового сплетення могло поєднуватись із кількома різними супутніми ушкодженнями, наприклад: в одного з пацієнтів вказану травму виявлено разом із закритою черепно-мозковою, ураженням органів грудної та черевної порожнин, переломами плечової кістки, кісток передпліччя та кисті.

Найбільш характерним для преангіонарних ушкоджень плечового сплетення була їхня комбінація з черепно-мозковою травмою та ураженнями органів грудної порожнини, а для травми на рівні пучків плечового сплетення — переломи плечової кістки. Заключичні ушкодження (на рівні відділів плечового сплетення) характеризувались як поєднанням із закритою черепно-мозковою травмою, так і з переломами ключиці та плечової кістки (рис. 6).

Висновки

Травма периферійних нервів кінцівок є важким ураженням із часто незадовільними результатами лікування. Травматичні ураження плечового сплетення займають перше місце серед найважчих ушкоджень периферійних нервів, саме тому епідеміологічні й етіологічні дослідження мають важливе значення у визначенні груп ризику щодо таких травм.

Спираючись на досвід хірургічного лікування 237 пацієнтів із травматичними ураженнями плечового сплетення, визначаємо:

- це травма молодих активних людей працездатного віку — 78,5 % постраждалих були у віці від 21 до 60 років, і більш притаманна для чоловіків — 82,3 %;

- найчастіше ураження плечового сплетення відбувається у трьох критичних зонах: преангіонарній (авульсія або розрив корінців) — 36,3 % пацієнтів, підключичній (ураження на рівні пучків) — 35,4 %, заклучичній (на рівні відділів плечового сплетення) — 20,3 %;

- у пацієнтів молодших вікових груп (до 50 років) основним етіологічним чинником ураження плечового сплетення було ДТП на мотоциклі з переважним травмуванням на рівні корінців, а після 50 років — падіння з ураженням на рівні пучків;

- у більшості пацієнтів (84,4 %) ураження плечового сплетення поєднувалось з іншими травмами. Для преангіонарних ушкоджень плечового сплетення була характерною їхня комбінація зі закритою черепно-мозковою травмою й ураженнями органів грудної порожнини, для травми на рівні пучків плечового сплетення — з переломами плечової кістки;

- для ураження корінців плечового сплетення характерною була високоенергетична травма, а пучків — низькоенергетична;

- у групу ризику щодо ураження плечового сплетення варто віднести пацієнтів із політравмою, осіб, які отримали травму внаслідок ДТП (особливо на мотоциклі), падіння або значної тракції за верхню кінцівку.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

1. Epidemiology, etiology, and types of severe adult brachial plexus injuries requiring surgical repair: systematic review and meta-analysis / R. Kaiser, P. Waldauf, G. Ullas, A. Krajcova // *Neurosurgical Review*. — 2018. — Vol. 43 (2). — P. 443–452. — DOI: 10.1007/s10143-018-1009-2.
2. Epidemiological characteristics of surgically treated civil-

- ian traumatic brachial plexus injuries in Serbia / L. Rasulic, A. Savic, M. Lopic [et al.] // *Acta Neurochirurgica*. — 2018. — Vol. 160 (9). — P. 1837–1845. — DOI: 10.1007/s00701-018-3640-7.
3. Jain D. K. An epidemiological study of traumatic brachial plexus injury patients treated at an Indian centre / D. K. Jain, P. Bhardwaj, H. Venk // *Indian Journal of Plastic Surgery*. — 2012. — Vol. 45 (03). — P. 498–503. — DOI: 10.4103/0970-0358.105960.
 4. Siqueira M. G. Surgical treatment of adult traumatic brachial plexus injuries An overview / M. G. Siqueira, R. S. Martins // *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. — 2011. — Vol. 69 (3). — P. 528–535. — DOI: 10.1590/s0004-282x2011000400023.
 5. Management strategy in post traumatic brachial plexus injuries / P. S. Bhandari, H. S. Bhatoe, M. K. Mukherjee, P. Deb // *The Indian Journal of Neurotrauma*. — 2012. — Vol. 9 (1). — P. 19–29. — DOI: 10.1016/j.ijnt.2012.04.010.
 6. Incidence of Traumatic Peripheral Nerve Injuries and Amputations in Sweden between 1998 and 2006 / M. Asplund, M. Nilsson, A. Jacobsson, H. von Holst // *Neuroepidemiology*. — 2009. — Vol. 32 (3). — P. 217–228. — DOI: 10.1159/000197900.

Стаття надійшла до редакції 30.04.2020

ANALYSIS OF THE NATURE AND SEVERITY OF INJURIES IN PATIENTS WITH TRAUMATIC LESIONS OF THE BRACHIAL PLEXUS

S. S. Strafun, A. S. Lysak

SI «Institute of traumatology and orthopaedics of NAMS of Ukraine», Kyiv

✉ Serhii Strafun, MD, Prof. in Traumatology and Orthopaedics: strafun-s@ukr.net

✉ Andrii Lysak: dr.andrew.lysak@gmail.com