

УДК 616-073.756.8:616.831-001:616.8-009.83.004.67

DOI: 10.22141/2224-0586.7.94.2018.150825

Кулик О.В.

Науково-практичний центр нейрореабілітації «Нодус», м. Бровари, Україна

Особливості кореляції даних нейровізуалізаційних досліджень у хворих з посттравматичними розладами свідомості та стадіями її відновлення

Резюме. Проведено аналіз обстеження 220 хворих з посткоматозними порушеннями свідомості на різних стадіях її відновлення після тяжкої черепно-мозкової травми. З'ясовано клінічні кореляції стадій відновлення свідомості з даними комп'ютерно-томографічних досліджень. Виявлені особливості, що демонструють сильну кореляцію саме дифузних органічних змін головного мозку, і динаміка стадійного відновлення свідомості, що слід враховувати для вибору тактики і лікувальної стратегії на етапі реабілітації.

Ключові слова: черепно-мозкова травма; кома; посткоматозні порушення свідомості; комп'ютерна томографія; нейрореабілітація

Вступ

Можливості нейрохірургії та нейрореанімації дозволяють зберегти життя хворих після тяжкої черепно-мозкової травми (ЧМТ). У багатьох випадках на момент виходу пацієнтів з посттравматичної церебральної коми діагностують тривалі розлади свідомості (від 1 місяця до декількох років), які без повного раннього відновного лікування закінчуються летально. Ці хворі демонструють високий прогноз щодо відновлення свідомості та функціональних можливостей, що дозволяють їм інтегруватися в соціальне середовище. Число таких пацієнтів з року в рік збільшується, реабілітація викликає значні труднощі, а дороге лікування в основному є недоступним [11].

Однак через те, що нейрофізіологічні показники поки спорадично використовуються для визначення тактики та лікувальної стратегії відносно до подібних хворих на етапі, коли всі нейрохірургічні та реанімаційні заходи завершені і в основному базуються на даних нейровізуалізуючих досліджень, з'ясування особливостей кореляції отриманих результатів зі стадіями відновлення свідомості має важливе значення для клінічної практики і обґрунтування проведення ранніх реабілітаційних заходів.

Хоча комп'ютерна томографія (КТ) головного мозку залишається високоінформативним мето-

дом дослідження органічних змін головного мозку в усіх періодах ЧМТ [12], нині велика увага приділяється пошуку нових діагностичних можливостей даних методу діагностики саме в контексті завдань нейрореабілітації [7]. Тому дослідження кореляцій між стадіями відновлення свідомості та даними КТ викликає неабиякий інтерес [4].

Мета роботи: з'ясувати особливості результатів комп'ютерно-томографічних досліджень у пацієнтів після ЧМТ на різних стадіях посткоматозного посттравматичного відновлення свідомості під час реабілітаційного лікування.

Матеріали та методи

В основу роботи покладено аналіз 220 хворих з травматичними посткоматозними розладами свідомості, які обстежувалися і проходили курси нейрореабілітаційного лікування в ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» та в ТОВ «Науково-практичний центр нейрореабілітації «Нодус» з січня 2007 по липень 2018 року включно.

Кожному пацієнту було проведено КТ-дослідження головного мозку. Усі хворі (100 %, n = 220) з моменту події — у найгострішому та гострому періоді травматичного захворювання чи гострого пошкодження мозкового кровообігу

(ГПМК) — знаходилися в реанімаційному відділенні лікувальної установи і перебували в церебральній комі не менше 10 діб з моменту ЧМТ чи ГПМК.

У середньому на кожен випадок посткоматозного стану в межах 12 місяців з моменту тяжкої ЧМТ припадало 3 КТ-дослідження, загалом 855 діагностичних процедур.

Середній вік хворих становив 36 років ($x = 36,04$; $\sigma \pm 16,2$; $m = 1,09$); чоловіків — 85 % ($n = 187$), жінок — 15% ($n = 33$). Співвідношення жінок до чоловіків в даній групі дослідження становило 1 : 5,67, що свідчить про те, що чоловіки майже у 6 разів частіше отримували тяжку черепно-мозкову травму, ніж жінки.

КТ/спіральну комп'ютерну томографію (СКТ) головного мозку проводили в кістковому та паренхіматозному режимах, використовуючи стандартні укладки.

Травматичні пошкодження мозку зазначали як первинні або вторинні [3, 6]. Первинні: ділянки забоїв речовини півкуль мозку, мозочка, розчавлення, контузій, переломи кісток, дифузне аксональне пошкодження, ділянки забоїв стовбура мозку. Вторинні (виникали внаслідок первинних): внутрішньочерепні гематоми/крововиливи, набряк/набухання, гіпоксія, ішемія, гідроцефалія.

Основними показаннями для проведення КТ/СКТ були: рівень свідомості нижче 14 балів за шкалою коми Глазго, відсутність контакту з пацієнтом, наявність та утримання вогнищевого неврологічного дефіциту, ознаки перелому кісток основи та склепіння черепа, негативна динаміка вогнищевої симптоматики чи рівня свідомості під час реабілітаційного та відновного лікування, оцінка динаміки первинних і вторинних травматичних змін головного мозку, 3D-моделювання кісткових післяопераційних дефектів черепа для подальшої реконструктивної хірургії з метою виявлення інтракраніальних сторонніх предметів (металевих — у випадках вогнепальних поранень голови), а також визначення положення вентрикулярного катетера лікворощунгуючої системи. Обмежень для проведення КТ/СКТ головного мозку у досліджуваних хворих не відмічалось, оскільки навіть пацієнти, які тривало потребували кисневої підтримки та штучної вентиляції легень, не мали жодних клінічних чи технічно-організаційних протипоказань для цього обстеження.

Статистичну обробку отриманих даних проводили на основі роботи з електронними таблицями та базами даних, з використанням пакета прикладних програм Statistica 10 SPSS, ліцензійного програмного забезпечення Excel 2010–2013 і Biostat 3.03, в середовищі Windows 7 Professional 2013, MAC OS 2018. Описова статистика (вибіркове середнє арифметичне, частка, помилка середньої, стандартне відхилення, довірчий інтервал тощо) з елементами варіаційної статистики і розрахунком частотних характеристик досліджуваних показників (y %), середніх величин (середньої арифметичної — X) та оцінки їх варіабельності (середнє квадратичне відхилення — σ), середньої похибки показників (m) здійснювались за прий-

нятими методиками відповідно до методологічних вимог до статистичних методів і підходів, прийнятих в 1998 році на Міжнародному конгресі з гармонізації статистики клінічних досліджень [9].

Результати

Відповідно до мети дослідження було проведено обстеження пацієнтів, які перенесли посткоматозне порушення свідомості на різних стадіях її відновлення після тяжкої ЧМТ.

Було проаналізовано випадки КТ-діагностики у пацієнтів з тривалими порушеннями свідомості після церебральної коми, показання до проведення даного обстеження було розділено на три клінічні групи:

1. Планове з'ясування динаміки посттравматичних змін головного мозку під час відновлення свідомості.

2. Гострий прояв клінічних ознак наростання внутрішньочерепної гіпертензії на будь-якій із стадій відновлення свідомості.

3. Негативна динаміка неврологічної загально-мозкової симптоматики, швидкий регрес досягнутого рівня свідомості.

Розподіл клінічних груп показань до КТ головного мозку залежно від стадій посткоматозного відновлення свідомості подано в табл. 1. Як з'ясувалося, у переважній більшості випадків — 80,12 % ($n = 685$) дослідження проводилося в плановому порядку на тлі відносного стабільного загального стану пацієнтів. Лише у 17,54 % ($n = 150$) та 2,34 % ($n = 20$) показаннями для його проведення додатково були погіршення стану пацієнтів в динаміці відновлення свідомості після тяжкої ЧМТ.

Аналіз частоти використання КТ відповідно до стадій посткоматозного порушення свідомості свідчить про відносно рівномірне залучення даного променевого методу діагностики в план обстеження пацієнтів включно до стадії мовленнєво-рухової сплутаності свідомості з внутрішньостадійними, статистично незначимими коливаннями кількості цих досліджень. Починаючи з амнестичної сплутаності свідомості, кількість призначених СКТ головного мозку різко знижується на користь магнітно-резонансної томографії головного мозку.

Вивчення результатів проведених КТ головного мозку з метою виявлення інформативних особливостей врешті-решт звелось до з'ясування посттравматичних вогнищевих і дифузних змін паренхіми мозку на різних стадіях відновлення свідомості (рівноцінно розглядалися всі випадки, коли хворі досягли конкретної стадії і рухалися далі до вищого рівня і ті, які досягли, але залишилися на певній стадії в межах 1 року з моменту тяжкої ЧМТ, їх КТ-зміни групувались під усіма пройденими та здобутими стадіями відновлення свідомості за Доброхотовою Т.А., 1985).

Відповідно до прийнятих класифікацій [2], що виділяють легкий, середній і тяжкий ступінь посттравматичних КТ змін головного мозку, легкими вогнищевими посттравматичними змінами вважають наявність однорідного зниження щільності (20–

28 Н) в корі і підкірковій білій речовині без чітких меж, частіше в полюсно-базальних відділах лобових і скроневих частках мозку без рубцево-злуквих змін, кістозних порожнин, грубої атрофії. Середньотяжкі — локальні зміни від 2,5–4,5 см в діаметрі з більш чітко обмеженими ділянками пониженої щільності (18–25 Н) в корі та прилеглий білій речовині лобової, скроневої часток, які займають частину чи весь їх полюс, досягаючи нерідко передніх і нижніх рогів шлуночкової системи з можливими кільцеподібними тінями чи тяжистими структурами незначно підвищеної щільності, що вказують на невиражені сполучнотканинні рубцеві процеси і кістозні порожнини невеликого діаметра, які найчастіше розміщуються в периферичних відділах півкуль. При цьому такі явища помірно впливають на лікворні простори. Тяжкими вогнищевими посттравматичними змінами визнавали ті, що характеризувалися поширеними зонами (більше 4,5 см в діаметрі) нерівномірного пониження щільності, в яких виділяли високощільні утворення різної форми та розмірів, що свідчить про наявність виражених гліальних рубців, сполучнотканинних, кістозних (поренцефалічних) порожнин в ділянках рубцево-злуквих, атрофічних змін з частотою деформацією не тільки шлуночків (підтягування), а й інших структур мозку.

За дифузні посттравматичні зміни легкого ступеня, як прийнято, свідчила поширена невиражена атрофія кори і білої речовини мозку з незначним розширенням шлуночкової системи, субарахноїдальних просторів (до 1–2 мм). Середньотяжкі дифузні зміни мали вигляд значного розширення

шлуночкової системи, субарахноїдальних просторів (до 4 мм) із загальним зниженням щільності мозкової тканини на 2–4 Н. Тяжкими посттравматичні дифузні зміни вважалися, коли КТ-картина характеризувалася вкрай вираженим розширенням шлуночкової системи, субарахноїдальних просторів (більше 4 мм), тотальним зниженням щільності мозкової речовини більше 5 Н [5].

Розподіл випадків за ступенем тяжкості виявлених вогнищевих і дифузних порушень в речовині мозку залежно від стадії посткоматозного відновлення свідомості подано в табл. 2.

Як свідчать дані табл. 2, у досліджуваних хворих з різними посткоматозними станами вогнищевих змін легкого ступеня зареєстровано не було. У переважній більшості хворих діагностовано вогнищеві посттравматичні зміни середнього ступеня тяжкості, які комбінувалися з дифузними змінами легкого і середнього ступеня тяжкості. Саме такі пацієнти демонстрували впевнену динаміку відновлення свідомості до максимально високого рівня.

Детальніше розподіл виявлених КТ результатів залежно від стадії посткоматозного відновлення свідомості подано на рис. 1.

Згідно з рис. 1, у хворих, у яких упродовж 12 місяців з моменту тяжкої ЧМТ відмічалася відновлення свідомості з стадії вегетативного статусу до синдрому ясної свідомості, в основному виявляли вогнищеві зміни середньої тяжкості та легкі дифузні посттравматичні КТ-зміни. Однак серед цих хворих також спостерігалися випадки комбінації вогнищевих посттравматичних змін середньої тяжкості з

Таблиця 1. Розподіл клінічних груп показань до призначення КТ головного мозку в динаміці відновлення свідомості

Клінічні групи показань до проведення КТ головного мозку	Планове з'ясування динаміки посттравматичних змін головного мозку під час відновлення свідомості	Гострий прояв клінічних ознак наростання внутрішньочерепної гіпертензії на будь-якій із стадій відновлення свідомості	Негативна динаміка неврологічної загальнономозкової симптоматики, швидкий регрес досягнутого рівня свідомості	
Стадії посткоматозного відновлення свідомості та кількість хворих, які дійшли до даної стадії протягом часу дослідження, n (%)	1-ВС (n = 220)	220 (100)	63 (28,64)	0 (0)
	2А-АКМ (n = 196)	78 (39,8)	14 (7,14)	3 (1,53)
	2Б-ГКМ (n = 181)	81 (44,75)	2 (1,1)	5 (2,76)
	3А-АКМ з ЕР (n = 175)	32 (18,29)	7 (4)	7 (4)
	3Б-ГКМ з ЕР (n = 170)	61 (35,88)	5 (2,94)	1 (0,59)
	4-М з РМ (n = 167)	42 (25,15)	9 (5,39)	2 (1,2)
	5-ДМ (n = 161)	96 (59,63)	8 (4,97)	2 (1,24)
	6А-СПС з А (n = 138)	38 (27,54)	42 (30,43)	0 (0)
	6Б-МРСС (n = 112)	23 (20,54)	0 (0)	0 (0)
	6В-АСС (n = 93)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	7А-ДС (n = 72)	14 (19,44)	0 (0)	0 (0)
	7Б-КС (n = 56)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	8-ЯС з КЕР (n = 46)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Усього	685	150	20	

Примітки: 1-ВС — вегетативний статус; 2А-АКМ — акінетичний мутизм; 2Б-ГКМ — гіперкінетичний мутизм; 3А-АКМ з ЕР — акінетичний мутизм з емоційними реакціями; 3Б-ГКМ з ЕР — гіперкінетичний мутизм з емоційними реакціями; 4-М з РМ — мутизм з розумінням мовлення; 5-ДМ — дезінтеграція мовлення; 6А-СПС з А — сплутаність свідомості з аспонтанністю; 6Б-МРСС — мовленнєво-рухова сплутаність свідомості; 6В-АСС — амнестична сплутаність свідомості; 7А-ДС — дисмнестичний синдром; 7Б-КС — Корсаківський синдром; 8-ЯС з КЕР — синдром ясної свідомості.

Таблиця 2. Розподіл випадків залежно від тяжкості виявлених посттравматичних КТ-змін та стадії посткоматозного відновлення свідомості за Т.А. Доброхотовою (1985)

Стадії посткоматозного відновлення свідомості та кількість хворих, які дійшли до даної стадії протягом часу дослідження (досягли і пройшли + досягли і лишилися)	КТ-зміни, що були виявлені в динаміці відновлення свідомості після тривалої посттравматичної коми і характеризували відповідну стадію посткоматозного стану												
	Ступінь тяжкості	Вогнищеві посттравматичні зміни						Дифузні посттравматичні зміни					
		Л		С		Т		Л		С		Т	
		%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
1-BC (n = 220)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			80,45	177			32,27	71	32,73	72	15,45	34
	Т					19,55	43	0,00	0	8,64	19	10,91	24
2А-АКМ (n = 196)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			78,06	153			31,12	61	32,65	64	14,29	28
	Т					21,94	43	0,00	0	12,76	25	9,18	18
2Б-ГКМ (n = 181)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			80,11	145			35,91	65	31,49	57	12,71	23
	Т					19,89	36	3,87	7	11,60	21	4,42	8
3А-АКМ з ЕР (n = 175)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			80,57	141			37,71	66	32,00	56	10,86	19
	Т					19,43	34	5,71	10	10,86	19	2,86	5
3Б-ГКМ з ЕР (n = 170)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			81,18	138			42,35	72	30,59	52	8,24	14
	Т					18,82	32	9,41	16	7,65	13	1,76	3
4-М з РМ (n = 167)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			82,63	138			47,90	80	28,74	48	5,99	10
	Т					17,37	29	8,98	15	6,59	11	1,80	3
5-ДМ (n = 161)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			85,71	138			51,55	83	28,57	46	5,59	9
	Т					14,29	23	8,70	14	5,59	9	0,00	0
6А-СПС з А (n = 138)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			93,48	129			58,70	81	28,99	40	5,80	8
	Т					6,52	9	3,62	5	2,90	4	0,00	0
6Б-МРСС (n = 112)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			96,43	108			66,07	74	28,57	32	1,79	2
	Т					3,57	4	1,79	2	1,79	2	0,00	0
6В-АСС (n = 93)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			100,00	93			66,67	62	30,11	28	3,23	3
	Т					0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
7А-ДС (n = 72)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			100,00	72			66,67	48	30,56	22	2,78	2
	Т					0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
7Б-КС (n = 56)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			100,00	56			73,21	41	26,79	15	0,00	0
	Т					0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
8-ЯС з КЕР (n = 46)	Л	0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0
	С			100,00	46			91,30	42	8,70	4	0,00	0
	Т					0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0

Примітки: 1-BC — вегетативний статус; 2А-АКМ — акінетичний мутизм; 2Б-ГКМ — гіперкінетичний мутизм; 3А-АКМ з ЕР — акінетичний мутизм з емоційними реакціями; 3Б-ГКМ з ЕР — гіперкінетичний мутизм з емоційними реакціями; 4-М з РМ — мутизм з розумінням мовлення; 5-ДМ — дезінтеграція мовлення; 6А-СПС з А — сплутаність свідомості з аспонтанністю; 6Б-МРСС — мовленнєво-рухова сплутаність свідомості; 6В-АСС — амнестична сплутаність свідомості; 7А-ДС — дисмнестичний синдром; 7Б-КС — Корсаківський синдром; 8-ЯС з КЕР — синдром ясної свідомості; Л — легкий ступінь тяжкості; С — середній ступінь тяжкості; Т — тяжкий ступінь тяжкості.

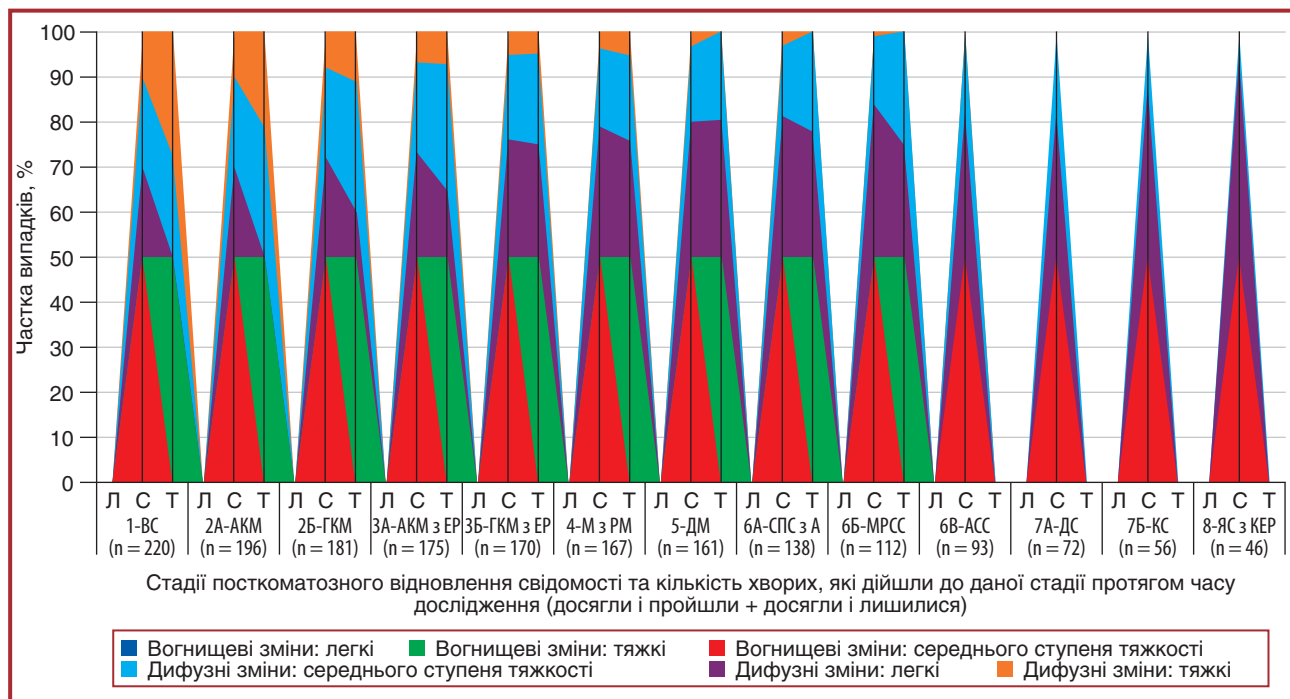


Рисунок 1. Розподіл ступеня тяжкості виявлених посттравматичних КТ-змін залежно від стадії посткоматозного відновлення свідомості за Т.А. Доброхотовою (1985) у межах 1 року після тяжкої ЧМТ

середньотяжкими дифузними КТ-змінами, проте в такому разі на максимальне відновлення цих пацієнтів треба було майже в два рази ($\Delta t \geq 1,91$) більше часу (до 6 місяців в першому випадку і майже до 12 місяців — у другому).

Пацієнти, у яких фіксували комбінацію вогнищевих КТ-змін середньої тяжкості з тяжкими дифузними посттравматичними змінами, в даному дослідженні відновитися вище стадії мовленнєво-рухової сплутаності свідомості в межах року з моменту тяжкої ЧМТ не змогли.

Незважаючи на різні чисельні коливання випадків комбінації тяжких вогнищевих змін з легкими, середньотяжкими та тяжкими дифузними КТ-змінами на кожній зі стадій, до 6Б стадії включно, імовірність мати якісніший рівень посткоматозної свідомості була вищою у хворих, в яких тяжкі вогнищеві зміни комбінувалися з легкими дифузними. У вегетативному стані лишилися ті пацієнти, результати КТ яких свідчили про наявність тяжких вогнищевих та тяжких дифузних посттравматичних змін головного мозку. Лише окремі з них (6,12%; n = 12) в межах 1 року з моменту тяжкої ЧМТ досягли стадії акінетичного мутизму.

Перетворивши все вищеописане в кореляційні залежності, використавши логарифмічний масштаб (Log10), встановили, що для прогнозу виходу на високі рівні свідомості, так само як і залишитися у ВС, найбільше значення мав лише ступінь тяжкості дифузних посттравматичних змін (рис. 2), хоча існуючі літературні джерела вказують на відсутність залежності морфологічних змін в речовині мозку і рівня посттравматичної свідомості [1, 8, 10].

Чим тяжчий ступінь дифузних посттравматичних змін, тим з більшою імовірністю пацієнт зали-

шиться у вегетативному стані, навіть якщо рівень вогнищевих змін є середньотяжким. І навпаки, чим легший ступінь дифузних посттравматичних змін, тим вірогідність досягти максимального якісного рівня свідомості є більшою, незважаючи навіть на тяжкі вогнищеві зміни.

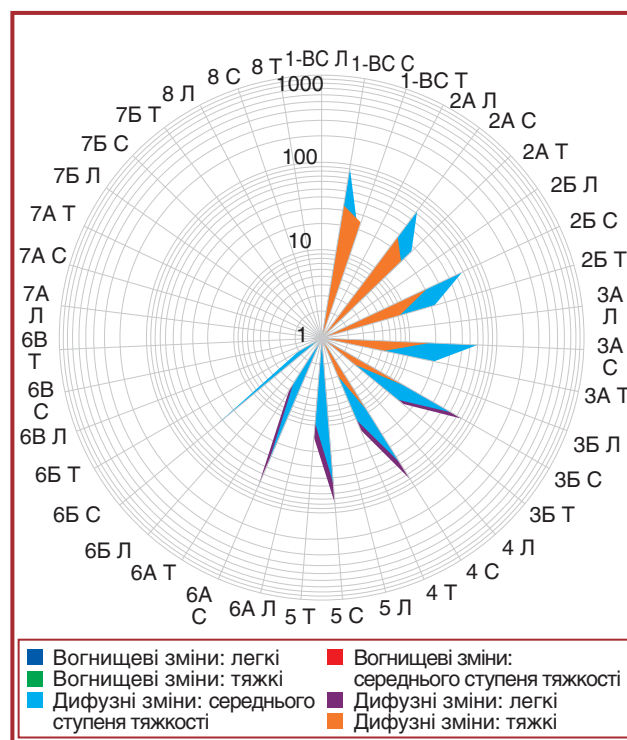


Рисунок 2. Обернена залежність в логарифмічному масштабі впливу ступеня тяжкості КТ посттравматичних змін на рівень якості посткоматозної свідомості в динаміці її відновлення (n = 220)

Висновки

В результаті проведеного дослідження встановили, що, незважаючи на різні чисельні коливання випадків комбінації тяжких вогнищевих змін з легкими, середньотяжкими та тяжкими дифузними КТ-змiнами на кожній зі стадій, до 6Б стадії включно, імовірність мати якісніший рівень посткоматозної свідомості була вищою у хворих, в яких тяжкі вогнищеві зміни комбінувалися з легкими дифузними.

Протягом періоду спостереження у вегетативному стані залишалися ті пацієнти, результати КТ яких свідчили за наявність тяжких вогнищевих та тяжких дифузних посттравматичних змін головного мозку. Лише окремі з них (6,12 %, n = 12) в межах 1 року з моменту тяжкої ЧМТ досягли стадії акінетичного мутизму.

Таким чином, проведення КТ на різних стадіях посткоматозного відновлення свідомості у хворих після ЧМТ є не тільки клінічно інформативним, а перш за все розкриває нові можливості методу в ході вибору тактики та стратегії реабілітаційного лікування.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Кондратьева Е.А. *Вегетативное состояние: диагностика, интенсивная терапия, прогнозирование исхода: Дис... на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.* — СПб., 2004. — С. 91-92.
2. Коновалов А.Н., Лихтерман Л.Б., Потапов А.А. *Нейротравматология: Справочник.* — М.: Вазар-Ферро, 1994. — С. 354-355.

3. Гринберг М.С. *Нейрохирургия: Пер. с англ.* — М.: Мед-пресс-информ, 2010. — 679 с.

4. Матяш М.Н. *Современные томографические методы визуализации изменений в отдаленном периоде закрытой черепно-мозговой травмы // Променева диагностика, променева терапия.* — 2011. — С. 11-15.

5. *Променева диагностика: В 2 т. / Коваль Г.Ю., Сиваченко Т.П., Мечов Д.С. та ін. / За ред. Г.Ю. Коваль.* — К.: Орбис, 2002. — Т. II. — С. 332-342.

6. Andriessen C.J.M.T., Jacobs B., Vos E.P. *Clinical characteristics and pathophysiological mechanisms of focal and diffuse traumatic brain injury // J. Cell. Mol. Med.* — 2010. — Vol. 14, № 10.

7. Conde V., Andreasen H.S., Petersen H.T., Larsen B.K., Madsen K., Andersen W.K., Akopian I., Madsen H.K., Hansen P.C., Poulsen I., Kammersgaard P.L., Siebner R.H. *Alterations in the brain's connectome during recovery from severe traumatic brain injury: protocol for a longitudinal prospective study // BMJ Open.* — 2017. — Vol. 7, № 6.

8. Dance F., Brule J.F., Haddad K. *Chronic vegetative state after severe head injury: clinical study; electrophysiological investigations and CT scan in 15 cases // Neurosurg. Rev.* — 1989. — 12(Suppl. 1). — P. 477-499.

9. *ICH Guidelines // Good Clin. Pract. J.* — 1998. — Vol. 5, № 4. — P. 27-37.

10. Kinney H.C. *Neuropathology of the persistent vegetative state — a review / H.C. Kinney, M.A. Samuels // J. Neurophatol. Exp. Neurol.* — 1994. — 53. — P. 548-558.

11. Steppacher I., Kaps M., Kissler J. *Will time heal? A long-term follow-up of severe disorders of consciousness // Ann. Clin. Transl. Neurol.* — 2014. — Vol. 1, № 6. — P. 401-408.

12. Yao J., Wang V.L. *Photoacoustic brain imaging: from microscopic to macroscopic scales // Neurophotonics.* — 2014. — Vol. 1, № 1.

Отримано 09.09.2018 ■

Кулик А.В.

Научно-практический центр нейрореабилитации «Нодус», г. Бровары, Украина

Особенности корреляции данных нейровизуализационных исследований у больных с посттравматическими расстройствами сознания и стадиями его восстановления

Резюме. Проведен анализ исследования 220 больных с посткоматозными нарушениями сознания на разных стадиях его восстановления после тяжелой черепно-мозговой травмы. Выявлены клинические корреляты стадий восстановления сознания с данными компьютерно-томографических исследований. Выявлены особенности, демонстрирующие сильную корреляцию именно дифуз-

ных органических изменений головного мозга, и динамика стадийного восстановления сознания, что следует учитывать для выбора тактики и лечебной стратегии на этапе реабилитации.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма; кома; посткоматозные нарушения сознания; компьютерная томография; нейрореабилитация

O.V. Kulyk

Scientific and Practical Center for Neurorehabilitation "Nodus", Brovary, Ukraine

Features of the correlation of neuroimaging data in patients with post-traumatic disorders of consciousness and the stages of its recovery

Summary. The analysis of a survey of 220 patients with post-coma disorders of consciousness at different stages of its recovery after severe traumatic brain injury was carried out. The clinical correlates of the stages of recovery of consciousness and the data of computed tomography were identified. The revealed features demonstrating a strong correlation be-

tween diffuse organic changes of the brain and the dynamics of the staged recovery of consciousness should be taken into account when choosing treatment strategy at the rehabilitation stage.

Keywords: traumatic brain injury; post-coma disorders of consciousness; computer tomography; neurorehabilitation