

УДК 616.1/4-092-071-037-084:616.831-001

Чепкий Л.П., Мінов С.В., Чернишов В.І.

## Патогенез, клініка, прогнозування та профілактика поліорганної недостатності при черепно-мозковій травмі

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, м. Київ,  
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України, м. Київ

**Вступ.** Черепно-мозкова травма (ЧМТ) становить майже 40% в структурі усіх видів механічного пошкодження. Летальність за тяжкої ЧМТ, незважаючи на досягнення сучасної медицини, висока [1–3], основною причиною смерті потерпілих є поліорганна недостатність (ПОН) [4–6].

ПОН — найбільш тяжкий патологічний стан, який виникає практично при всіх гострих захворюваннях і травмах і є «фінальним шляхом до смерті» [7, 8]. Гостре порушення гомеостазу та функцій двох органів і систем організму і більше вважають синдромом ПОН (СПОН) [9]. При порушенні функції двох життєво важливих систем організму летальність становить 55%, трьох — 85–92%, чотирьох і більше — наближається до 100% [10–13].

Для визначення частоти порушення функцій органів і систем організму на Міжнародній конференції експертів (Вашингтон, 2001) прийняте рішення використовувати шкалу SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), яка, незважаючи на мінімальний обсяг досліджень, має високу діагностичну цінність і може бути застосована вже під час госпіталізації потерпілого [5, 14]. За шкалою SOFA, порушення кожної життєво важливої функції оцінюють за однією з найбільш інформативних її ознак: ЦНС — за шкалою ком Глазго (ШКГ), гемодинаміки — за рівнем середнього артеріального тиску (САТ), коефіцієнтом оксигенації ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ), печінки — за вмістом білірубину, нирок — за вмістом креатиніну, системи крові — за кількістю тромбоцитів.

У формуванні СПОН за будь-якого захворювання важливу роль відіграє синдром системної запальної відповіді (ССЗВ), який є одним з клінічних проявів генералізованої запальної реакції організму [7]. Для оцінки вираженості ССЗВ R. Bone запропонував аналізувати такі клінічні критерії, як температура тіла хворого, частота скорочень серця, частота дихання, вміст лейкоцитів та їх незрілих форм у периферійній крові [15]. Тяжкість ССЗВ визначають за сукупністю патологічних ознак: за наявності 3 ознак і більше ризик виникнення ПОН вважають високим [6].

Ознаки СПОН можуть бути ранніми (виникають у перші години після травми, їх виявляють під час госпіталізації) та пізніми (виникають в розпалі травматичної хвороби).

Д.Н. Сізов і співавтори (1998) виділяють три ступеня тяжкості ПОН (навед. за В.І. Чернишов [12]): I — помірний (поліорганна дисфункція), II — значний (виражений), III — поза межний (ступінь неспроможності). Частіше при прогресуванні ПОН у потерпілих за тяжкої ЧМТ виявляють всі ці етапи. Лікування ПОН в стадії неспроможності малоефективне, тільки своєчасна профілактика в стадії поліорганної дисфункції може врятувати життя потерпілих. Патогенетичне обґрунтування лікувально-профілактичних заходів при ПОН у потерпілих з ЧМТ базується на розумінні її причин [15, 16].

Вивчення патогенезу ЧМТ, його зв'язок з ССЗВ і СПОН дозволяє обґрунтувати шляхи цілеспрямованої корекції виявлених порушень [8].

**Метою роботи** є покращення результатів лікування ЧМТ шляхом раннього прогнозування і профілактики ПОН.

**Матеріали і методи дослідження.** Наведені результати ретроспективного аналізу 170 історій хвороби потерпілих з ЧМТ (за період з 2001 по 2006 р.) і проспективного дослідження (в 2007–2008 рр.), до якого включені 107 потерпілих. Тяжкість ЧМТ оцінювали за даними клініко-лабораторних та інструментальних методів дослідження: рентгенографія черепа, комп'ютерна (КТ), магніторезонансна (МРТ) томографія; проводили поглиблене патологоанатомічне дослідження хворих, які померли.

Всі дослідження проводили в динаміці: після госпіталізації потерпілих, під час лікування у відділенні інтенсивної терапії, у день їх переведення з нього, у день смерті; брали до уваги найгірші клінічно-лабораторні показники.

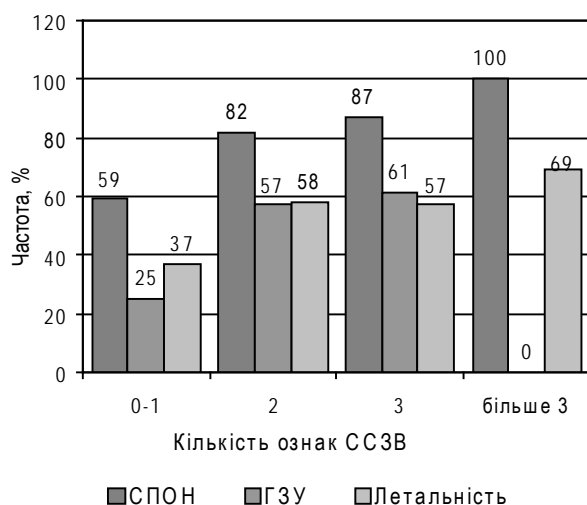
Залежно від характеру та тяжкості травми потерпілі розподілені на 6 груп: 1 — з хронічними внутрішньочерепними гематомами, 2 — з екстрадуральними гематомами і обмеженим забоем головного мозку, 3 — з забоем головного мозку та субдуральними гематомами, 4 — з забоем мозку та внутрішньомозковими гематомами, 5 — з внутрішньошлуночковою геморагією і внутрішньомозковими гематомами та без них, 6 — з крововиливом у стовбурові відділи головного мозку, дифузним аксональним пошкодженням.

**Результати та їх обговорення.** Ознаки ССЗВ (за критеріями R. Bone) під час госпіталізації виявлені у 208 (75,1%) потерпілих, в тому числі дві ознаки — у 61 (22,1%), три — у 11 (4%), більше трьох — у 4 (1,5%). Таким чином, ранній ССЗВ відзначений у 27,6% хворих.

Ознаки СПОН (за шкалою SOFA) спостерігали у 53,4% пацієнтів, в тому числі одну ознаку — у 102, дві — у 84, три — у 42, чотири — у 13, п'ять — у 9, у 27 потерпілих ознак СПОН не було.

Вираженість ССЗВ впливає на частоту СПОН, гнійно-запальних ускладнень (ГЗУ) та летальність (**див. рисунок**). Між показниками ССЗВ, СПОН, ГЗУ і летальністю встановлена чітка залежність. У міру збільшення кількості ознак ССЗВ від однієї до чотирьох частота СПОН збільшується на 41%, ГЗУ — на 36%, летальність — на 32%. Наявність ССЗВ свідчить про високий ризик виникнення ГЗУ і обґрунтовує доцільність проведення ранньої деескалаційної терапії.

При аналізі факторів, які впливають на частоту ССЗВ, СПОН, ГЗУ і летальність, встановлено, що частота СПОН, ГЗУ і летальність не залежали від статі пацієнтів. Більш значущим показником виявився вік хворих. Як і слід було очікувати, частота СПОН у пацієнтів віком старше 60 років достовірно вища,



Частота СПОН, ГЗУ і летальність залежно від кількості ознак ССЗВ.

ніж у молодому віці (табл. 1). На відміну від СПОН, ССЗВ виявляли частіше у потерпілих молодших 16 років — виражена захисна реакція, ймовірно, зумовлена впливом стресу, спричиненого травмою, коли включаються всі компенсаторні реакції, у старшому віці частота ССЗВ була достовірно меншою.

Визначальним у виникненні ускладнень і щодо летальності була тяжкість пошкодження головного мозку. У пацієнтів 4–6 груп при множинних забоях і крововиливах з пошкодженням життєво важливих центрів мозку достовірно частіше спостерігали ССЗВ, СПОН, ГЗУ і летальний кінець (табл. 2).

Одним з показників тяжкості ЧМТ і підвищення внутрішньочерепного тиску є вираженість набряку головного мозку та дислокації його структур за даними КТ. Якщо дислокація перевищувала 7 мм, летальність була вдвічі вищою. На частоту та вираженість ускладнень впливають також розміри внутрішньочерепних гематом. Якщо їх об'єм перевищував 150 мл, СПОН виявляли у 56% хворих, 69% з них померли, при гематомах об'ємом менше 150 мл — відповідно 9 і 38%.

Певний вплив на перебіг посттравматичного періоду справляють супутні захворювання з вираженими клінічними проявами, які спостерігали у 48% хво-

Таблиця 1. Частота СПОН, ССЗВ, ГЗУ і летальність залежно від віку хворих, %

	Вік хворих, років			
	12-15	16-40	41-60	Старше 60
СПОН	45,5	70	71	72
ГЗУ	72,7	33	36	24
ССЗВ	72,7	31	28	16
Летальність	0	42	48	55

Таблиця 2. Частота СПОН, ССЗВ, ГЗУ і летальність залежно від тяжкості ЧМТ, %

	Тяжкість травми					
	1	2	3	4	5	6
СПОН	26	59	70	85	93	97
ГЗУ	10	30	36	50	35	43
ССЗВ	2	27,3	27,4	33	35	50
Летальність	6	14	26	59	98	90

рих (табл. 3). Найчастіше це була бронхо-легенева патологія, за якої летальність на 40% перевищувала таку у пацієнтів при серцево-судинних захворюваннях і становила 73%, при цьому достовірно збільшувалися частота СПОН і ССЗВ і летальність, яка у потерпілих з ЧМТ, що виникла у стані алкогольного сп'яніння (концентрація алкоголю в крові понад 15 г в 1000 мл), була на 36% вищою.

Вираженість порушень функції ЦНС (за ШКТ), частота ускладнень і летальність залежать від тяжкості ЧМТ. У міру погіршення функцій ЦНС частота ССЗВ збільшувалася на 50%, СПОН — на 84%, ГЗУ — на 38%, летальність — на 82%.

Між вираженістю порушень функцій ЦНС за ШКТ і СПОН встановлений тісний кореляційний зв'язок ( $r=0,83$ ,  $P=0,000$ ) (табл. 4).

ПОН при ЧМТ більшою мірою залежить від тяжкості пошкодження ЦНС і меншою — від вираженості ССЗВ.

У 95% пацієнтів ПОН супроводжується розладами функцій ЦНС, у 19% — нирок, у 6% — печінки, у 41,6% — оксигенації, у 7% — гемодинаміки, у 23% — зсідання крові.

Профілактика ПОН при ЧМТ має бути спрямована, насамперед, на усунення вторинного пошкодження ЦНС (набряку головного мозку, внутрішньочерепної гіпертензії, порушення церебральної перфузії та оксигенації).

По-друге, необхідні профілактика і терапія респіраторного дистрес-синдрому та синдрому пошкодження легень з застосуванням адекватної оксигенації, а за необхідності — щадного режиму штучної вентиляції легень.

Профілактика серцево-судинної, ниркової та печінкової дисфункції має багато спільного, основним її завданням є стабілізація гемодинаміки, адекватна інфузійна терапія для підтримки достатнього серцевого викиду та ниркового кровообігу, усунення ендотоксикозу з широким використанням ізотонічного, а за необхідності — і гіпертонічного розчину натрію хлориду, манітолу, розчинів колоїдів (похідних гідрокси крохмалю), а останнім часом — препаратів комплексної дії на основі сорбітолу (сорбілакт, реосорбілакт).

Нами проведена порівняльна оцінка ефективності сорбілакту і реосорбілакту та стандартних лікарських засобів (15% розчин манітолу, 7,5% розчин натрію хлориду або його поєднання з колоїдами — ГіперХАЕС) у пацієнтів з внутрішньочерепною гіпертензією. Найбільш ефективними виявилися ГіперХАЕС і розчин сорбілакту, найбільший вплив на центральну гемодинаміку справляли ГіперХАЕС і реосорбілакт. Сорбілакт не показаний для використання у форсованій інфузійній терапії шокових станів, оскільки його введення супроводжується

Таблиця 3. Частота СПОН, ССЗВ, ГЗУ і летальність залежно від наявності супутніх захворювань, %

	Супутні захворювання			
	Немає	Серцево-судинні	Бронхо-легеневі	Інші
СПОН	62	69	80	88
ГЗУ	11	21	73	57
ССЗВ	18	24	41	43
Летальність	37	24	64	69

Таблиця 4. Кореляційний зв'язок між вираженістю порушень функцій ЦНС (за ШКГ), СПОН (за SOFA) і ССЗВ

	Шкали, синдроми		Маркери ССЗВ				
	ШКГ	ССЗВ	частота скорочень серця	частота дихання	температура тіла, °С	кількість лейкоцитів	кількість незрілих форм лейкоцитів
r	SOFA	0,43	-0,40	-0,50	-0,38	-0,38	-0,40
p		0,16	0,19	0,63	0,22	0,22	0,24
		ССЗВ					
r		-0,64	0,49	0,57	0,45	-0,37	-0,42
p		0,024	0,10	0,055	0,14	0,22	0,20
	Шкали, синдроми		Маркери SOFA				
	ШКГ	SOFA	САТ	РаО <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	креатинін	білірубін	тромбоцити
r	ССЗВ	0,83	-0,56	-0,62	0,59	0,69	0,59
p		0,000	0,05	0,032	0,044	0,012	0,043
		SOFA					
r		-0,64	-0,27	0,53	-0,61	-0,47	0,37
p		0,024	0,38	0,07	0,034	0,12	0,23

значним зниженням загального периферійного опору судин, що спричиняє виражену тахікардію.

Інфузійна терапія за наявності ендотоксикозу забезпечує зменшення концентрації ендотоксинів, їх виведення з організму внаслідок форсованого діурезу. Для цього, як правило, використовують манітол, в Україні останнім часом — реосорбілакт.

Детоксикаційний ефект реосорбілакту перевищує такий 15% розчину манітолу. Перевагами сорбілакту та реосорбілакту є їх здатність забезпечувати живлення, корекцію порушень водно-електролітного обміну, стимулювати перистальтику; застосування цих препаратів є економічно вигідним [17].

Патогенетично обґрунтовані заходи для лікування та профілактики СПОН почали застосовувати в клініці з 2005 р. Для визначення їх ефективності ми порівняли летальність за періоди 2001–2004 і 2005–2008 рр. Потерпілі розподілені на дві групи: з ЧМТ легкою та середньої тяжкості (більше 8 балів за ШКГ) і тяжкою (8 балів і менше за ШКГ), а також залежно від вираженості СПОН (за SOFA) — 6 балів і більше і менше 6 балів. З 2001 по 2004 р. померли 30 (35,7%) з 84 хворих, стан яких за ШКГ оцінений більше 8 балів, 49 (98%) з 50 потерпілих, стан яких за ШКГ становив 8 балів і менше. У 2005–2008 рр. померли 10 (15,4%) з 65 хворих, стан яких за ШКГ оцінений більше 8 балів, 38 (48,7%) з 78 потерпілих, стан яких за ШКГ становив 8 балів і менше. Летальність хворих з ЧМТ різної тяжкості достовірно ( $P < 0,05$ ) зменшилася при застосуванні патогенетично обґрунтованого лікування: за тяжкої травми — на 49,3%, за легкої і середньої тяжкості — на 20,3%.

При вираженій ранній ПОН за порушення функцій двох органів і систем і більше у 2005–2008 рр. померли на 24,2% менше пацієнтів, ніж до 2004 р., а при поліорганній дисфункції та невираженій ПОН — на 33,7% менше ( $P < 0,05$ ).

#### Висновки.

1. Частота ССЗВ, СПОН, ГЗУ і летальність залежать від тяжкості травми, об'єму внутрішньочерепних гематом, дислокації структур головного мозку, наявності супутніх захворювань, особливо бронхо-легеневих, вираженості порушень свідомості (за ШКГ), алкогольного сп'яніння. ССЗВ частіше спостерігають у потерпілих молодого віку, що може бути зумовлене збереженням компенсаторних реакцій організму на травму, на відміну від хворих похилого

віку. Частота виявлення СПОН більша у потерпілих похилого віку

2. Особливість ПОН при ЧМТ, на відміну від інших видів травми, полягає в тому, що вона виникає не тільки під впливом ССЗВ, а скоріше, внаслідок пошкодження ЦНС — основного регулятора функцій внутрішніх органів.

3. Профілактичні заходи при СПОН визначаються причиною його виникнення і характером вторинного пошкодження та включають підтримку адекватної оксигенації, центральної гемодинаміки, церебральної перфузії, нормалізацією внутрішньочерепного тиску та усунення ендотоксикозу. Для цього, крім загальноприйнятих ізотонічного розчину натрію хлориду, манітолу та ГіперХАЕС, використовують сорбілакт і реосорбілакт. Найбільш ефективно і тривале зниження внутрішньочерепного тиску забезпечують ГіперХАЕС і сорбілакт.

#### Список літератури

1. Кижяева Е.С. Полиорганная недостаточность в интенсивной терапии / Е.С. Кижяева, И.О. Закс // Вестник интенсивной терапии. — 2004. — №1. — С.14–18.
2. Лихтерман Л.Б. Черепно-мозговая травма: прогноз течения и исходов / Л.Б. Лихтерман, В.Н. Корниенко, А.А. Потапов [и др.]. — М.: Книга ЛТД, 1993. — 299 с.
3. Мінов С.В. Особливості ранньої поліорганної недостатності при черепно-мозковій травмі / С.В. Мінов // Укр. нейрохірург. журн. — 2010. — №1. — С.30–33.
4. Мінов С.В. Особливості ранніх синдромів системно-запальної відповіді і поліорганної недостатності при черепно-мозковій травмі / С.В. Мінов, Л.П. Чепкий // Біль, знеболювання і інтенсивна терапія. — 2009. — №4. — С.34–41.
5. Клиническая эпидемиология черепно-мозговой травмы / Е.Г. Педаченко, С.Я. Семисалов, В.Н. Ельський, А.М. Кардаш. — Донець: Апекс, 2002. — 156 с.
6. Черепно-мозкова травма: сучасні принципи невідкладної допомоги / Є.Г. Педаченко, І.П. Шлапак, А.П. Гук, М.М. Пилипенко. — К.: ВПЦ АМУ, 2007. — 311 с.
7. Надання медичної допомоги постраждалим з політравмою на догоспітальному етапі: метод рекомендації / Г.Г. Рощін, Ю.О. Гайдаєв, О.В. Мазуренко [та ін.]. — К., 2003. — 20 с.
8. Сепсис и нозокомиальная инфекция / В.Ф. Саенко, В.И. Десятерик, Т.А. Перцева [и др.]. — Кривий Ріг: Минерал, 2002. — 226 с.
9. Сизов Д.Н. Синдром последовательных органных повреждений у пациентов в критических состояниях / Д.Н.

- Сизов, А.Л. Костюченко, А.Н. Вельских // Анестезиология и реаниматология. — 1998. — №2. — С.22–25.
10. Старенькая И. Нейропротекция при синдроме полиорганной недостаточности / И. Старенькая // Здоров'я України. — 2005. — №119. — С.14–16.
11. Черний В.И. Роль синдрома системно-воспалительного ответа в патогенезе травматической болезни головного мозга / В.И. Черний, Г.А. Городник / Біль, знеболювання і інтенсивна терапія. — 1998. — №3(4). — С.50–54.
12. Чернишов В.І. Використання плазмозамінників на основі сорбітолу для ресусcitaції хворих з травматичним шоком: автореф. дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.01.30 — анестезіологія і інтенсивна терапія / В.І. Чернишов. — К., 2009. — 25 с.
13. Шано В.П. Эндогенная интоксикация и синдром системного воспалительного ответа при критических состояниях / В.П. Шано, А.Н. Несторенко, Т.В. Джоджуа / Біль, знеболювання і інтенсивна терапія. — 2000. — №1(Д). — С.75–77.
14. Baue A.E. Multiply organ failure: Pathophysiology, prevention, and therapy / A.E. Baue, E. Faist, D.E. Fry. — N.Y.: Springer Verlag, 2000. — P.420–437.
15. Bone R.C. A personal experience with SIRS and MODS / R.C. Bone // Crit. Care Med. — 1996. — V.24, N8. — P.1417–1418.
16. Baue A.E. Multiple organ failure — introduction / A.E. Baue // World J. Surg. — 1996. — V.20, N4. — P.385.
17. Moreno R. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. Working Group on Sepsis related Problems of the ESICM / R. Moreno, J.L. Vincent, R. Matos / Intens. Care Med. — 1999. — V.25, N7. — P.686–696.

Одержано 07.02.11

Чепкий Л.П., Мінов С.В., Чернишов В.І.

### Патогенез, клініка, прогнозування та профілактика поліорганної недостатності при черепно-мозковій травмі

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, м. Київ,  
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України, м. Київ

Обстежені 227 потерпілих з черепно-мозковою травмою (ЧМТ), у 53,4% з них під час госпіталізації виявлена рання поліорганна недостатність (ПОН), у 27,6% — синдром системної запальної відповіді (ССЗВ). Частота виникнення ПОН і ССЗВ залежить від віку хворих, тяжкості травми, вираженості розладів свідомості за шкалою ком Глазго, розмірів внутрішньочерепних гематом, дислокації структур мозку, наявності супутніх захворювань, гнійно-запальних ускладнень. Профілактика ПОН включає інфузійну терапію з використанням сорбілакту та реосорбілакту. Застосування сучасних методів профілактики ПОН дозволило знизити летальність при ЧМТ.

**Ключові слова:** черепно-мозкова травма, поліорганна недостатність, летальність, інфузійна терапія, сорбілакт, реосорбілакт.

Чепкий Л.П., Мінов С.В., Чернышов В.И.

### Патогенез, клиника, прогнозирование и профилактика полиорганной недостаточности при черепно-мозговой травме

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, г. Киев,  
Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца МЗ Украины, г. Киев

Обследованы 227 пострадавших с черепно-мозговой травмой (ЧМТ): у 53,4% из них при госпитализации выявлена полиорганная недостаточность (ПОН), у 27,6% — синдром системного воспалительного ответа (ССВО). Частота возникновения ПОН и ССВО зависит от возраста больных, тяжести травмы, выраженности нарушений сознания по шкале ком Глазго, наличия сопутствующих заболеваний, гнойно-воспалительных осложнений. Профилактика ПОН включает инфузионную терапию с использованием сорбилакта и реосорбилакта. Применение современных методов профилактики ПОН позволило снизить летальность больных при ЧМТ.

**Ключевые слова:** черепно-мозговая травма, полиорганная недостаточность, летальность, инфузионная терапия, сорбилакт, реосорбилакт.

Чепкы Л.П., Minov S.V., Chernyshov V.I.

### Pathogenesis, clinic, prognosis and prophylactics of poliorganic insufficiency at cranio-cerebral trauma

Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov  
of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv,  
National Medical University  
named after A.A. Bogomolets of Ministry of Healthcare of Ukraine, Kyiv

27 injured persons with cranio-cerebral trauma (CCT) were inspected: in 53.4% of them poliorganic insufficiency (PI) was observed at hospitalization, in 27.6% — the syndrome of system inflammatory response (SIRS). Frequency of PI and SIRS origin depends on patients' age and state according to Glasgow coma scale, trauma severity, concomitant diseases, inflammatory complications. The PI prophylaxis includes infuse therapy with the use of sorbilact and reosorbilact. Application of modern methodology of PI prophylaxis allowed to decrease lethality at CCT.

**Key words:** cranio-cerebral trauma, poliorganic insufficiency, lethality, infuse therapy, sorbilact, reosorbilact.