

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР НАУКОВОЇ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ  
ТА ПАТЕНТНО-ЛІЦЕНЗІЙНОЇ РОБОТИ**

**«УЗГОДЖЕНО»**

ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТУ  
РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ  
ДОПОМОГИ МОЗ УКРАЇНИ  
М.П.ЖДАНОВА 21.04.2008 р.

**ЛЮМБАЛЬНА ПУНКЦІЯ В ДІАГНОСТИЦІ  
ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ**

**(МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ)**

**КИЇВ - 2008**

УДК 615.814-616.8-089

В.Г.Ринденко, М.І. Завеля, О.Л.Чернов.  
Люмбальна пункція в діагностиці черепно-мозкової травми /  
Методичні рекомендації. – Харків, «Оберіг», 2008.- 24 с.

**Установа розробник:**

Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України

**Автори:**

- В.Г.Ринденко – доктор медичних наук, професор кафедри  
травматології, вертебрології та анестезіології;
- М.І.Завеля – кандидат медичних наук, доцент кафедри  
травматології, вертебрології та анестезіології;
- О.Л. Чернов – кандидат медичних наук, доцент кафедри  
травматології, вертебрології та анестезіології;

**Рецензент:**

- М.О.Корж – Головний спеціаліст зі спеціальності «Ортопедія та  
травматологія» МОЗ України, доктор медичних наук,  
професор

## ВСТУП.

Поява в клінічній практиці люмбальної пункції (ЛП) сягає кінця XIX століття, коли в 1891 р. майже одночасно Winter в Англії і більш вдало Quincke у Німеччині повідомили про ЛП як про безкровний спосіб одержання рідини мозку людини. Безперечного пріоритету набула методика Quincke, оскільки при використанні надзвичайно складного способу за Winter, пов'язаного з кокаїнізуванням спинного мозку, у більшості випадків одержати ліквор не вдавалося.

Незважаючи на існування різних методів добування ліквору, метод люмбальної пункції Quincke досі залишається основним і найбільш поширеним. Це багато в чому пояснюється такими положеннями: 1) спинний мозок закінчується на 2—3 хребці вище за місце пункції в точці Quincke, отже, немає небезпеки поранити його під час проколу; 2) із другого поперекового хребця і нижче за субарахноїдальний простір, що зазвичай являє собою капілярну щілину, розширюється в широку камеру під назвою *cisterna terminalis*, що дозволяє без ускладнень витягати достатню кількість ліквору; 3) зручне й легке орієнтування; 4) порівняна безпечність і відсутність тяжких ускладнень у зв'язку із самою методикою.

Відомо, що спочатку ЛП була виконана Quincke у хворих з туберкульозним менінгітом і гідроцефалією з терапевтичною метою, і лише надалі дослідження цереброспінальної рідини (ЦСР) в умовах патології було використано для діагностики й уточнення клінічної картини захворювання.

Існуючий розподіл ЛП на діагностичну й лікувальну має умовний характер і виконується відповідно до переслідуваної мети. При діагностичній пункції це: а) одержання ліквору і дослідження його складу; б) обрис лікворного простору шляхом уведення повітря або контрастної речовини; в) визначення лікворного тиску й проходження ліквору. Люмбальна лікувальна пункція виконується з метою: а) зменшення тиску при сполучених формах

гідроцефалії, менінгітах, енцефалітах та ін.; б) уведення медикаментів; в) санації субарахноїдального простору.

У діагностиці черепно-мозкової травми інформація, одержувана за допомогою ЛП, довгі роки мала надзвичайно важливе, часто вирішальне значення у виборі хірургічної тактики. На сьогоднішній день ЛП, як і раніше, залишається необхідним компонентом у лікуванні травми мозку, однак з урахуванням бурхливого розвитку медичних технологій та якісно нових методів візуалізації, постала необхідність уточнення діагностичних можливостей ЛП.

Застосування ЛП у кожному конкретному випадку буде визначатися можливістю й ризиком проведення самої хірургічної маніпуляції та передбачуваною ефективністю лікворної інформації. Операторові недостатньо мати знання техніки й мати відповідну кваліфікацію. Для прийняття оптимального рішення необхідно правильно оцінити показання, протипоказання, умови підготовки хворого до маніпуляції, технічне забезпечення, можливі ускладнення й інформативність ЛП.

З огляду на те, що діагностичний і лікувальний процес у кожного хворого має індивідуальний характер, а остаточне рішення приймає лікар-куратор, ми пропонуємо до розгляду деякі аспекти застосування ЛП у діагностиці ЧМТ.

Методичні рекомендації призначені для лікарів нейрохірургів, хірургів, ортопедів-травматологів, невропатологів. В Україні видаються вперше.

## **ПОКАЗАННЯ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛЮМБАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ**

У діагностиці ЧМТ мета проведеної люмбальної пункції в переважній більшості випадків обмежується одержанням ліквору, дослідженням його складу, визначенням лікворного тиску. Спеціальні контрастні дослідження лікворних просторів, як правило, виконують в плановому порядку.

## ПРОТИПОКАЗАННЯ ДО ЛЮМБАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ

Проведення люмбальної пункції небезпечно й може загрожувати серйозними ускладненнями за наявності вираженого гіпертензійного синдрому на ґрунті внутрішньочерепного об'ємного процесу. При пухлинах або травматичних об'ємах задньої черепної ямки в результаті витягу ліквору поперековим проколом може настати обмеження довгастого мозку мигдалинами мозочка у великому потиличному отворі.

При великих супратенторіальних пухлинах, і особливо при пухлинах, контузях, абсцесах, внутрішньочерепних гематомах скроневої локалізації може відбуватися обмеження стовбура мозку в тенторіальному отворі.

Абсолютними протипоказаннями до проведення люмбальної пункції є неврологічні симптоми дислокації стовбура головного мозку, наявність зсуву серединних структур при Ехо-ЕГ або об'ємного внутрішньочерепного процесу за даними томографії.

***Варто вважати за правило не робити пункцію хворому до проведення КТ- або МР- томографії головного мозку.***

При сполученій ЧМТ нерідко виникають додаткові протипоказання до ЛП: травматичний шок, масивна крововтрата, великі ушкодження м'яких тканин спини.

Не можна робити ЛП при пролежнях та нагноювальних процесах у попереково-крижовій ділянці.

До пограничного між абсолютними і відносними протипоказаннями ми відносимо аміотрофічний бічний склероз, тетанус і сирингомієлію з бульбарними явищами. Аналогічні протипоказання наявні при спондилітах з викривленням хребта, при паралічі Ландрі, міастенії та ін. Погано переносять пункцію також хворі на базедову хворобу з їхньою надто вираженою лабільністю вазомоторів, ті, які страждають на аддисонову хворобу, часто з розсіяним склерозом, психоневрозами у тяжких формах. [Фрідман А.П.]

Відносні протипоказання: загальна слабкість і кахектичність хворого.

*Якщо майбутня пункція не може додати що-небудь нове до діагностики захворювання і дати терапевтичний ефект, подібних хворих краще не травмувати.*

## **ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ХВОРОГО**

Психологічна підготовка хворого до майбутньої пункції є однією з найважливіших умов її успішного проведення. Відсутність адекватної уваги підготовчому етапові може не тільки травмувати психіку хворого на тривалий період, але й сприяти виникненню різноманітних ускладнень.

Лікар, що робить пункцію, повинен не тільки знати всі деталі техніки цієї маніпуляції, але виходити з положення про те, що усяка фізична або психічна травма в легкозбудливих та емоційно неврівноважених хворих, може викликати низку небажаних реакцій. У літературі досить часто зустрічається опис випадків розвитку явищ «менінгізму» психогенного походження в невропатичних суб'єктів, що «налаштувалися» вже на пункцію належним чином. Поява головного болю, запаморочення, місцевий біль у районі пункції та інші різноманітні скарги в даній категорії хворих деформують клінічну картину, ускладнюють діагностику й адекватність лікувального процесу. Часто ці скарги тривають невизначено довгий час, зберігаються після виписки зі стаціонару і є основою для виникнення конфліктних ситуацій і судових розглядів. Особливо часто подібні ситуації виникають при повторних пункціях, коли набирає сили умовний рефлекс, пов'язаний з комплексом негативних емоцій, що були наявні під час першої пункції.

Тому необхідно до пункції домагатися контакту з хворим, завоювати його довіру, за необхідності доступно ознайомити з анатомією центральної нервової системи, навіяти йому думку про безболісність і безпечність операції, усіляко щадити психіку пацієнта.

Багато хворих нерідко виявляють занепокоєння та страх перед цією порівняно простою маніпуляцією, що часто служить причиною відмови від пункції. Необхідно з цими настроями хворих рахуватися й всіляко готувати їхню психіку, тому що від цього залежить ефективне проведення пункції та відсутність ускладнень.

Необхідним доповненням до успішного проведення пункції, як і інших процедур, є створення сприятливого морального клімату та впровадження в лікарні лікувально-охоронного режиму в цілому.

*Отже, завданням лікаря, особливо в період проведення першої пункції, є необхідність усебічного позитивного впливу на психіку хворого, скорочення до мінімуму передопераційного часу, виконання пункції безболісно та не продовжувати її на жодну мить.*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛЮМБАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ**

Для проведення люмбальної пункції необхідно мати стерильний перев'язочний матеріал. Оператор повинен пам'ятати, що пункцію необхідно проводити за всіма правилами асептики. Ця обставина вірніше за все гарантує від ускладнень після пункції.

Бажано мати двох помічників: один готує операційне поле (медична сестра), інший (бажано, лікар) фіксує хворого в належній позиції і стежить за ним під час пункції, здійснює проби Квекенштедта, Стуккея й ін. Особливо актуальною є наявність помічників при роботі з категорією хворих, що відмовляються від співробітництва (алкогольне сп'яніння, психомоторне порушення, різні рівні порушення свідомості та ін.).

Для збору ліквору рекомендується використовувати стерильні, хімічно інертні пластмасові пробірки або колбочки, що добре закриваються. Можливе застосування скляного посуду, але він повинен бути добре відшліфований, щоб не виникла абсорбція клітин та окремих білків. Досить бажано використовувати градуйовані пробірки, щоб бути завжди

орієнтованим у тому, скільки цереброспінальної рідини точно випущено в кожен даний момент, а не визначати «на око». Оптимальна кількість стерильних пробірок не менше ніж три: 1) для підрахунку формених елементів; 2) для виконання реакції Вассермана або бактеріологічного дослідження; 3) для проведення інших реакцій.

Важливе значення при проведенні ЛП має вибір голки. Існуючі моделі пункційних голок не відрізняються особливою розмаїтістю. Обов'язковою умовою будь-якої моделі є наявність добре пригнаного, але не тупого мандрена, зріз голки під  $45^\circ$  (і її загостреність, тому що при проколюванні шкіри тупою голкою через зсув шкіри оператор втрачає орієнтування в правильному напрямку голки). Наявність крана на канюлі та варіанти форми в окремих випадках мають принциповий характер. Вимоги до довжини й товщини пункційної голки досить варіабельні. Відповідно до рекомендацій Ради з лікворної діагностики, що відбулася у 1978 р. у м. Марбурзі, люмбальну пункцію варто робити за допомогою прямої канюлі довжиною 190 мм і товщиною 0,35 мм із мандреном. Варто враховувати, що занадто довгі й тонкі голки легко гнуться і навіть ламаються при проколюванні щільних міжостистих зв'язок і особливо при потраплянні на кістку. Товсті голки, крім хворобливості, залишають широкий дренажний отвір, що обумовлює значну наступну втрату цереброспінальної рідини і може викликати ускладнення після пункції. Відповідно, що тонша голка, тим легший прокол і меншу величину отвору у твердій мозковій оболонці вона залишає після пункції. Найбільшого практичного застосування набули голки завдовжки від 90 до 120 мм і завтовшки від 0,5 до 1,5 мм, що цілком можна пояснити глибиною занурення голки в межах 5-7 см при ЛП у дорослого хворого. Ні в якому разі, не слід використовувати голки, що призначені для внутрішньом'язових введень. Це обумовлено тим, що міцність цих голок значно нижча у зрівнянні з голками для люмбальної пункції і вони можуть ламатись при контакті з кістковими утвореннями. Крім цього, загострення



кінця внутрішньом'язової голки виконується таким чином, що при їх застосуванні м'які тканини ріжуться і дефекти в твердій мозковій оболонці можуть сягати значних розмірів. Загострення голки для люмбальної пункції розраховано на те, що дефект в оболонці після її проколу дорівнюється діаметру голки.

*Розміри довжини й товщини пункційної голки доцільно добирати індивідуально з урахуванням віку, конституції, локальних проявів патології (спондилоз, званніння задніх зв'язок, хвороба Бехтєрєва, сколіоз).*

### **НЕБЕЗПЕКИ Й УСКЛАДНЕННЯ ПРИ ЛЮМБАЛЬНІЙ ПУНКЦІЇ**

Ускладнення після ЛП можуть виникнути: 1) з вини оператора — недотримання всіх правил техніки пункції, порушення асептики, відсутність указівок хворому, як поводитися під час та після пункції; 2) з вини хворого — недотримання усіх указівок лікаря з поводження до і після пункції; 3) унаслідок зазначеної вище індивідуальної нестерпності хворого до ЛП або з інших нез'ясованих причин.

Після ЛП можуть спостерігатися найрізноманітніші симптоми: від легкого головного болю, запаморочення, місцевого болю або навіть «корінцевих» болів до явища «менінгізму» і навіть менінгіту.

Kestenbaum, Гольдберг П. та Трон Е.Ж. попереджали, що після ЛП можуть бути ускладнення у вигляді ураження черепно-мозкових нервів, особливо відвідного нерва. Особливості постпункційного парезу VI пари: він виникає, як правило, через 5–14 днів після ЛП і повністю минає через 4–6 тижнів. Ураження нерва виявляється у вигляді двоїння в очах унаслідок парезу зовнішнього прямого м'яза. Рухи очного яблука обмежені дозовні.

Lundberg і West зазначають, що витікання ліквору в екстрадуральний простір давно визнавалося причиною ускладнень після ЛП. Вони нагадують,

що Sicard ще в 1902 р. припускав, що постпункційні головні болі спричинені великим витоком ліквору після пункції.

Ingvar (1932) дав переконливий доказ того, що ліквор може просочуватися кілька днів після ЛП, викликаючи пізні ускладнення. Просочування ліквора може викликати зниження лікворного тиску і навіть, нерідко, обмеження довгастого мозку у великому отворі з летальним результатом у віддаленому періоді.

Подібну до Ingvar (1932) думку мав і Lasser E.C. (1968), який зробив повідомлення про декілька випадків в розвитку ліквореї після люмбальної пункції. У нашій клінічній практиці був випадок розвитку «спинальної епілепсії» після проведення епідурографії, що виконувалась через 7 тижнів після люмбальної пункції (контраст вводився через *chiatus sacralis*). Після летального кінця, на розтині тіла було виявлено дефект в твердій оболонці на рівні L<sub>4</sub> сегменту.

В подальшому при проведенні експериментальної роботи було виявлено, що дефекти в твердій оболонці в діаметрі до 1,5 мм закриваються до 12 дня. Якщо діаметр дефекту більший, то формуються інтра- або екстраканальні лікворні кісти.

Наявні вказівки на випадки аборту після ЛП та передчасну появу *menses*. Кількість ускладнень збільшується при технічних труднощах під час проведення ЛП. Складності виникають при спондилозі, звапнінні задніх зв'язок, хворобі Бехтерева, потраплянні в епідуральні судинні сплетення, прориві корінців, перетинанні лікворної течії та «сухої» пункції.

Кількість витягнутого ліквору залежить від мети пункції і стану хворого. Для звичайних досліджень беруть 8–10 мл, рідко 10–12 мл у дорослих, 5–7 мл у дітей молодшого віку і 2–3 мл у грудних дітей.

***Кількість ЦСР, узята при діагностичній пункції, не відбиває істинних втрат ліквору через перфорований дуральний мішок, що часто є причиною ускладнень.***

До пункції хворому очищають клізмою кишковик, пункція проводиться натще. Хворий після ЛП перевозиться до палати обов'язково на каталці. Після пункції хворий повинен лежати 24–48 год., з яких перші 2 год. без подушки з трохи піднятими нижніми кінцівками.

*Відсутність настанов хворому, як поводитися під час та після пункції, або послаблений контроль за виконанням розпоряджень лікаря може викликати виникнення загрозливих ускладнень, аж до летального кінця.*

### ТЕХНІКА ЛЮМБАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ

Виконання ЛП допускається в положенні хворого сидячи або лежачи. При діагностиці ЧМТ перевага надається положенню на боці всупереч рядові переваг сидячого положення хворого: краще контурування остистих відростків хребців (отже, зручність орієнтування для оператора), чітко виражені дані при вимірюванні тиску, більш рідкісні випадки «сухої пункції», відсутність необхідності аспірувати рідину і т.ін. Пункція в положенні лежачи дозволяє уникати різкої зміни лікворного тиску, що зменшує імовірність виникнення загрозливих ускладнень, цифри лікворного тиску наближені до справжніх (за рахунок відсутності погрішності гідростатичного тиску стовпа рідини в сидячому положенні), більш доступне положення заспокоює хворого і полегшує проведення пункції.

Для пункції в положенні лежачи хворого кладуть на бік, згинають ноги в тазостегнових і колінних суглобах, приводять їх до живота, підборіддя притискають до грудей. Хворий повинен знаходитися якомога ближче до оператора, так, щоб таз був на самому краї столу. У такому положенні помічник фіксує хворого і не дозволяє йому змінювати позицію.

Місце для проколу визначається в такий спосіб: промацавши по обидва боки верхні гребінці клубових кісток, позначають їх йодним штрихом і подумки з'єднують горизонтальною лінією. Лінія, що з'єднує вершини

гребенів клубових кісток (лінія Quinke), буде на рівні остистого відростка  $L_{IV}$  хребця або на проміжку між відростками  $L_{III}$  і  $L_{IV}$  хребців. Пункцію рекомендують проводити в проміжку  $L_{III} - L_{IV}$ , у проміжку  $L_{IV} - L_V$ ,  $L_V - S_I$  пунктувати гірше, тому що тут цистерна починає звужуватися, при особливій старанності допускається пункція в проміжку  $L_{II} - L_{III}$ .

Суворо дотримуються усіх правил асептики. Після оброблення операційного поля спиртовим розчином йоду місце пункції ретельно обробляється спиртом, щоб уникнути занесення разом з голкою часток йоду до субарахноїдального простору.

Шкіра на місці пункції анестезується 0,5–1 % розчином новокаїну. Для цього використовують шприц з тонкою голкою. Після анестезії шкіри новокаїном інфільтрується міжкостиста зв'язка.

Пункційна голка вколюється безпосередньо під остистий відросток майже по середній лінії, у суворо сагітальному напрямку, з невеликим ухилом нагору під кутом 70–80°. Проходять шкіру, підшкірну клітковину, *lig. supra- et interspinale*, *lig. flavum*. Усі ці зв'язки досить щільні та чинять голці відчутний опір. Далі голкою проколюють еластичні тверді й павутинну мозкові оболонки. В оператора в цей момент виникає відчуття «провалювання» голки. Голка занурюється на глибину 5–7 см у дорослих хворих, на 2–5 см у дітей молодшого віку і на 1–2 см у грудних дітей. Відчуття «провалу» свідчить про те, що голка пройшла до субарахноїдального простору.

Після цього мандрен обережно витягують і відразу приєднують прилад для визначення тиску. Вимірявши початковий тиск ліквору, збирають три його порції (у виняткових випадках – дві) у стерильні пробірки або колбочки, які щільно закривають. Кожну порцію надписують (порядковий номер, ім'я та прізвище хворого, час пункції, діагноз, бажані дослідження). Кількість витягнутого ліквору залежить від мети пункції і стану хворого. Виводять ЦСР повільно з урахуванням величини лікворного тиску, швидкість

витікання легко регулюється за допомогою мандрена, що вставляється в просвіт голки. Для звичайних досліджень беруть 8–10 мл, рідко 10–12 мл у дорослих, 5–7 мл у дітей молодшого віку і 2–3 мл у грудних дітей. Зібравши потрібну кількість цереброспінальної рідини в декілька пробірок та визначивши кінцевий тиск, швидким рухом витягають голку і змазують операційне поле йодом.

Тривалість ЛП зазвичай становить 1–5 хв. Після пункції призначається постільний режим на 1–2 доби, з яких хворий повинен лежати перші 2 год. без подушки з трохи піднятими нижніми кінцівками.

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКВОРУ**

Під час вивчення ліквору необхідно не тільки визначити точну кількість лікворних клітин, але й їхній вигляд (цитограму).

*Для одержання достовірного результату необхідно зробити дослідження протягом 30 хвилин від моменту пункції.* Це пов'язано з високою чутливістю лікворних клітин до термічного та хімічного впливу. Унаслідок низького вмісту білка в лікворі клітини не довговічні. Низький онкотичний тиск є причиною часткової загибелі клітин, їхньої видозміни з неможливістю диференціювання. Для ідентифікації окремих клітин необхідний їхній відповідний захист, фіксування та забарвлення .

**Температура ліквору** в нормі становить 37–37,5°C. Її вимірюють під час пункції за допомогою електротермометра з точністю до 0,01°C [Schmidt R.M.,1968].

**Відносна щільність** у нормі для люмбального ліквору 1,005–1,009, субокципітального 1,003–1,004, вентрикулярного 1,002–1,004. Вимірюється пікнометром.

**В'язкість ліквору** знаходиться в межах 1,01–1,06. Визначається віскозиметром. Нормальний ліквор може стати грузлим та утворювати тонкі

плівки різних розмірів при кімнатній температурі або при збереженні його в холодильнику.

**Рефрактометричний індекс** вимірюється рефрактометром. У нормі становить 1,335.

**Осмотичний тиск** визначається кріоскопічно, виражається в  $\text{mosm/l}$  (осмоларитет) або в  $\text{mosm/kg}$  (осмолалітет) Нормальний осмотичний тиск ліквору, мозку та сироватки крові становить 295–300 або 300–320 .

**Сухий залишок** у незміненому лікворі складає 1,1–1,0%, відповідно води 98,9–99,0%.

## **ЗНАЧЕННЯ ЛІКВОРНОГО ТИСКУ В ДІАГНОСТИЦІ ЧМТ**

**Вимірювання лікворного тиску.** При статичному вимірюванні тиску ліквору у хворих виконується ЛП у положенні лежачи, за умови дотримання повного спокою. Після витягування мандрена до голки негайно підключається апарат для вимірювання лікворного тиску. Необхідно стежити за тим, щоб не було втрат ліквору. Тиск вимірюється протягом 1–3 хв.

Вимірювати тиск можна за допомогою скляної градуйованої трубки діаметром 2 мм і довжиною 50–60 см або за допомогою ртутних манометрів Kroning, Fleischer, водяного манометра Claude, лікворографа (Угрюмова) або лікворного тонографа, електронних та інших манометрів. Для динамічного спостереження та реєстрування лікворного тиску в останні роки використовують електронні трансдюсерні системи.

**Вимірювання тиску на око за витіканням ліквору на рахунок крапель або струмком є надто приблизним і не може вірогідно вказувати на кількісні значення.**

**Клінічне значення.** Нормально в дорослих у положенні лежачи лікворний тиск коливається в межах 0,68–1,96 кПа, або 70–200 мм вод. ст., або 5–15 мм рт. ст. Цей тиск коливається залежно від пози (наприклад, у положенні лежачи — 150 мм вод. ст., у положенні сидячи — 400 мм вод. ст.), кров'яного

тиску і факторів, що змінюють течію ліквору. Погрішність під час вимірювання тиску виникає при посиленні подиху, що викликає гіпокапнію, а остання призводить до вазоконстрикції мозкових судин і неправдиво заниженому тискові ліквору. Коливання тиску порядку 5–10 мм вод. ст. зустрічаються під час звичайного подиху.

***Нормальні показники лікворного тиску в здоровій людини можуть коливатися в значеннєвих межах (від 70–400 мм. вод. ст.).***

При різних патологічних процесах він різко змінюється. Підвищений лікворний тиск зустрічається при пухлинах головного мозку, мозкових абсцесах, гідроцефалії, менінгітах, ЧМТ, закупорці верхньої порожньої вени, тромбозі венозних синусів, гострій гіпотензії, мозковому набряку, епілепсії, гострих розладах мозкового кровообігу, уремії та при інших захворюваннях. Тиск у таких випадках коливається між 1,96 і 5,88 кПа.

***Показники лікворного тиску можуть змінюватися в широкому діапазоні при захворюваннях різної етіології***

Умовно прийнято вважати, що внутрішньочерепний тиск (ВЧТ) в основному відповідає гідростатичному тискові ліквору, хоча ЦСР являє собою лише малу частину внутрішньочерепного вмісту. Тиск навіть у порожнині черепа неоднаковий і підвищується від лобового полюса до потиличної ділянки. Судження про ВЧТ при вимірюванні лікворного в арахноїдальному мішку більш ніж відносне. Це можна пояснити погрішністю урахування різних факторів, що впливають на показання рахіметрії: величина просвіту та положення голки, діаметра трубки манометра, в'язкості ліквору, положення хворого під час пункції, порушення ліквородинаміки (у випадку блокади в ділянці спинного мозку, при дислокаціях або оклюзії лікворопровідних шляхів в ділянці головного мозку)

***Лікворний тиск, вимірюваний при ЛП, не завжди може вірогідно відбивати істинні показники внутрішньочерепного тиску.***

## ЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ЛІКВОРА В ДІАГНОСТИЦІ ЧМТ

У діагностиці ЧМТ найбільш клінічно значущою є зміна кольору ліквору. У нормі ліквор — прозора безбарвна рідина. Зміна забарвлення на жовто-кавове (ксантохромія) обумовлено наявністю в лікворі пігментів (оксигемоглобін, метгемоглобін, білірубін), похідних гемоглобіну еритроцитів. Гемоглобін — червоний, а після розрідження жовтогарячий. Вивільняється з лізованих еритроцитів. Білірубін — жовтий пігмент, поява якого залежить від здатності макрофагів та інших клітин лептоменінгсу перетворювати гемоглобін на білірубін. Метгемоглобін змінює колір від кавового до темно-жовтого, отриманий при редукції й з'являється в лікворі за наявності інкапсульованих геморагій і гематом.

При ЧМТ можливе виникнення геморагічної ксантохромії, обумовлене потраплянням крові до лікворного простору через певний час. Жовтогаряча ксантохромія виявляється через 2 години в 70% випадків, через 6 годин — у 90%, і через 12 годин — у 100% випадків. Повне зникнення її спостерігається через 4–8 днів. Жовта ксантохромія з'являється через 2–4 дні, а зникає через 12–40 днів, у середньому триває 22 дні.

*Однак, ксантохромія не є патогномонічною для ЧМТ.* Вона зустрічається при пухлинах у ЦНС, гострому порушенні мозкового кровообігу, менінгітах, арахноїдатах та належить частіше до застійного типу. У частини немовлят ксантохромія зазвичай розвивається через неповноцінність гематоенцефалічного бар'єра. У недоношених дітей ксантохромія більш різко виражена й зникає тільки наприкінці першого місяця.

Більш часто при тяжкій гострій ЧМТ можна макро- і мікроскопічно виявити кривавий ліквор — еритроцитрахію. Інтенсивність забарвлення залежить від кількості крові, що вилася в лікворний простір. При вмісті еритроцитів у кількості менше ніж  $0,100\text{--}0,150 \times 10^9/\text{л}$  ліквор не має забарвлення. При великій їх кількості ліквор набуває відповідного



забарвлення. Він ледь кров'янистий при  $0,6-1,0 \times 10^9/\text{л}$  еритроцитів, рожево-червоний при  $2,0-50,0 \times 10^9/\text{л}$  еритроцитів, кров'янистий або кольору свіжого м'яса при  $51,0-150,0 \times 10^9/\text{л}$  еритроцитів, кривавий при  $0,151-1,0 \times 10^{12}/\text{л}$  еритроцитів

Розрізняють: а) артефактну еритроцитрахію, викликану потраплянням крові до ліквору внаслідок поранення кровоносної судини під час пункції; б) істинну еритроцитрахію, викликану крововиливом у лікворну систему внаслідок розриву кровоносної судини при крововиливах, пухлинах, травмах та ін. Питання про необхідність вивчення кривавого ліквору залишається дискусійним. Спірним залишається питання про можливість розмежування еритроцитрахії на істинну й помилкову. З численних існуючих критеріїв велику значущість мають такі:

1) при істинній еритроцитрахії всі узяті порції ліквору однаково забарвлені, у той час як при артефактній — перша порція буває дуже кривавою, а інші поступово втрачають забарвлення при пробі з трьома пробірками;

2) лікворний тиск підвищений або нормальний при істинній еритроцитрахії та нормальний при травматичній пункції;

3) число еритроцитів, гематокрит у третій пробі однакові при істинній та варіабельні при помилковій еритроцитрахії;

4) повторна пункція на більш високому або низькому рівні підтверджує при істинній еритроцитрахії кривавий ліквор і виявляє безбарвний при помилковій еритроцитрахії;

5) при артефактній еритроцитрахії еритроцити осідають дуже швидко (за 15–20 хв.), у той час як при істинній це осідання відбувається значно повільніше (після 2 год.);

6) при істинній еритроцитрахії в лікворі виявляють продукти розпаду фібриногену й фібрину, що відсутні при помилковій;

7) якщо кількість артефактної крові, що потрапила в ліквор, більше ніж 1 мл, то вона згортається протягом наступних 30–40 хв. При істинній еритроцитрахії цього явища не спостерігають;

8) геморагічна ксантохромія є важливою ознакою проникнення крові в субарахноїдальний простір, а її відсутність не виключає наявності крововиливу. При помилковій еритроцитрахії після центрифугування ліквору одержувана рідина залишається безбарвною;

9) пряма спектрофотометрія ліквору значною мірою сприяє розмежуванню двох форм еритрохромії. Присутність метгемоглобіну й оксигемоглобіну свідчить про істинність еритроцитрахії;

10) при природному підрахунку клітин ліквору співвідношення лейкоцити/еритроцити при артефактній еритроцитрахії становить 1-2/1000, а при істинній еритроцитрахії — 5–100/1000. Плеоцитоз при цій формі захворювання можна пояснити подразненням оболонок;

11) визначення гемоглобіну за допомогою бензидинової, гваяколової, піримідинової та інших проб хоча й рекомендовано деякими авторами, але має головним чином історичне значення. Цими пробами можна довести наявність підвищеної концентрації гемоглобіну при істинній еритроцитрахії;

12) для розмежування двох форм еритроцитрахії важливим показником є диференційована клітинна картина ліквору. При артефактному виді розподіл клітин майже такий самий, як і в периферичній крові. При істинній еритроцитрахії в цьому розподілі відбуваються якісні й кількісні зміни. Крововилив у субарахноїдальний простір викликає асептичний менінгіт з нейтрофілією та активуванням клітин моноклеарної фагоцитарної системи. Спостерігаються промоноцити, моноцити, еритрофаги та гемосидерофаги;

13) наявність зморщених еритроцитів, старих еритроцитів, еритроцитних тіней або вимитих еритроцитів при істинній еритроцитрахії та відсутність таких при помилковій не має великого практичного значення, тому що їх можна спостерігати при обох формах еритроцитрахії. Більше

значення має вигляд еритроцитів на цитограмі. При артефактній еритроцитрахії вони відділені один від одного, з добре вираженими просвітліннями в середовищі, у той час як при істинній еритроцитрахії спостерігається тільки загальна компактна маса з розмазаними границями;

14) у перші години (4–6 год.) після крововиливу в субарахноїдальний простір вміст лактату підвищений, співвідношення лактат/піруват змінене, у той час як при артефактній формі цих порушень немає;

15) за допомогою радіоізотопних методів можна довести, що проникність ГЛБ залишається нормальною при артефактній формі, а при істинній — змінюється.

Важливо оцінити, наскільки артефактні домішки крові впливають на окремі показники ліквору. Одиначні сегментоядерні гранулоцити можуть зустрічатися також при дуже слабкій артефактній еритроцитрахії. Це ще більше підкреслює необхідність нативного підрахунку клітин (лейкоцитів та еритроцитів) у лікворі. Реакцію Pandy використовують при кількості еритроцитів  $0,4\text{--}2,0 \times 10^9/\text{л}$  реакцію Nonne-Apelt, — коли кількість еритроцитів більше ніж  $12,0 \times 10^9/\text{л}$ , реакцію Weichbrodt — при великому їхньому числі. Концентрація загального білка не змінюється при кількості еритроцитів до  $4\text{--}16,0 \times 10^9/\text{л}$  [Fishman R.A., 1980], хоча деякі автори стверджують, що при рівні еритроцитів  $1000 \times 10^6/\text{л}$  вміст загального білка в лікворі збільшується на 10 мг/л. Нормомастична крива зміщується вправо при значному розвитку еритрохромії. Концентрація електролітів змінюється при макроскопічно обумовленій еритроцитрахії. Спектрофотометрична крива залишається нормальною при слабкій і помірній артефактній еритроцитрахії, крім випадків, коли ліквор досліджують після декількох годин відстою. У таких випадках частина еритроцитів піддається гемолізові й у спектрофотометричній кривій з'являється оксигемоглобін.

*З огляду на вищезазначене, проблема розмежування еритроцитрахії на істинну й помилкову існує об'єктивно, є лабораторно трудомісткою з відносним ступенем вірогідності.*

Зміни в ЦСР у межах однієї клінічної форми можуть бути надзвичайно варіабельними (від дуже незначних до явно виражених). Ліквор може бути безбарвним і прозорим при струсі мозку, і трохи кривавим при забитих місцях головного мозку тяжкого ступеня, не містити крові при пункції, проведеній у перші години після травми. Кров у ЦСР рідко визначається при невеликих вогнищах контузії, розташованих удалині від лікворних шляхів (латеральне розташування), або у випадку їхньої блокади. Часто відсутні зміни в лікворі у хворих з дифузійним аксональним ушкодженням мозку, при епідуральних гематомах.

Отже, немає чіткої кореляції між кількістю еритроцитів у лікворі та поширеністю підболоноквого крововиливу, а також ступенем ушкодження мозку.

*Таким чином, за складом ліквору неможливо зробити достовірний висновок про ступінь тяжкості ушкодження мозку та про поширеність патологічного процесу, на підставі якого можна будувати хірургічну концепцію.*

## **РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Проведено ретроспективний аналіз діагностики і результатів лікування 75 потерпілих поєднаною черепно-мозковою травмою, які перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні політравми Харківської міської лікарні швидкої медичної допомоги з 2000 по 2006 рр. Проводилася кореляція лікворної інформації із клінічними формами ЧМТ, обсягом і важкістю ушкодження речовини мозку за даними МР-томографії, рентгенологічного обстеження, інтраопераційним знахідкам і результатами посмертного розтину.

Результати дослідження довели, що можливості люмбальної пункції в діагностиці поєднаної ЧМТ ще більш обмежені. Проведення пункції протипоказано потерпілим, які потребують термінових реанімаційних заходів, у стані шоку, з не зупиненою кровотечею будь-якої локалізації, а також при підозрі на наявність об'ємного внутрічерепного процесу. У зазначених випадках діагностична люмбальна пункція застосовувалася після виходу потерпілого із критичного стану та проведення МР-томографії головного мозку.

Було виявлено, що зміни в лікворі в межах однієї клінічної форми можуть бути як незначними, так і явно вираженими. В 34% хворих із забитим місцем мозку середнього і важкого ступеня важкості візуально домішка крові в лікворі не визначалася. Дану групу переважно становили потерпілі з невеликими контузіями речовини мозку, як правило, латеральної локалізації. Відсутність крові в лікворі відзначено в 9 спостереженнях (100%) при дифузному аксональному ушкодженні мозку. У групі хворих з інтракраніальними гематомами найбільше часто зміни в лікворі були відсутні при епідуральних обсягах (69%). Аналіз лікворної інформації в динаміці на нечисленних спостереженнях (7) свідчить, що при ЛП проведений у перші три години після травми, кров у лікворі не була виявлена.

Беручи до уваги те, що кількість ЦСР, яка була взята при діагностичній пункції не відображає дійсних втрат ліквору через перфорований дуральний мішок і часто є причиною грізних ускладнень, а по складу ліквору неможливо зробити достовірний висновок про ступінь важкості ушкодження мозку й поширеності патологічного процесу, використання ЛП на діагностичному етапі при ЧМТ обмежено.

## **ВИСНОВОК**

Люмбальна пункція в діагностиці ЧМТ повинна проводитись в певній послідовності, тільки після виключення внутрішньочерепного об'ємного процесу за допомогою КТ або МР томографії головного мозку.

Якщо проведення томографічного дослідження неможливо, то *необхідно порівнювати в кожному конкретному випадку значимість передбачуваної лікворної інформації з реальною загрозою виникнення різноманітних ускладнень після ЛП, аж до дислокації стовбура головного мозку та летального кінця.*

### **ВИКЛЮЧИТИ ЧМТ НА ПІДСТАВІ РЕЗУЛЬТАТІВ**

#### **ЛЮМБАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ НЕМОЖЛИВО.**

*За величиною тиску та складом ліквору неможливо зробити достовірний висновок про ступінь тяжкості ушкодження мозку та про поширеність патологічного процесу, на підставі якого можна будувати оптимальну концепцію лікування хворого.*

Особливу загрозу становить використання діагностичних можливостей ЛП на догоспітальному етапі, де умови проведення маніпуляції не завжди відповідають необхідним, а ризик появи грізних ускладнень багаторазово зростає.

Лікувально-діагностичний процес у хворих із ЧМТ повинен проводитися в умовах спеціалізованого відділення, що передбачено наказами МОЗ України №295 від 24.11.1994. «Про заходи щодо поліпшення організації та підвищення якості надання нейрохірургічної допомоги населенню України», №108 від 01.03.2004 "Про удосконалення організації невідкладної нейрохірургічної допомоги" та №245 від 25.04.2006. «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Нейрохірургія», відповідно до яких, керівникам системи охорони здоров'я запропоновано провести комплекс організаційних заходів що

до забезпечення обстеження і, за наявності показань, госпіталізацію хворих із невідкладною нейрохірургічною патологією у профільні відділення за умови цілодобового чергування нейрохірурга і можливості цілодобового проведення комп'ютерної томографії. Нейрохірургічне втручання у лікувально-профілактичних закладах вторинного рівня допускається тільки за життєвими показаннями.

Застосування ЛП у кожному конкретному випадку буде визначатися можливістю й ризиком проведення самої хірургічної маніпуляції та передбачуваною ефективністю лікворної інформації. Операторові недостатньо мати знання техніки й мати відповідну кваліфікацію. Для прийняття оптимального рішення необхідно правильно оцінити показання, протипоказання, умови підготовки хворого до маніпуляції, технічне забезпечення, можливі ускладнення й інформативність ЛП.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бургман Г.П. Цитология спинномозговой жидкости при опухолях мозга– М.:Медицина, 1963, с.180.
- Гунер М.М. - Ж.Невропатологии и психиатрии,1977, №77, с.1300-1302
- Дралюк М.Г., Дралюк Н.С., Исаева Н.В.Черепно-мозговая травма: Учебное пособие - Ростов-на-Дону, изд. «Феникс», 2006, 186 с.
- Карагбозов Л. Диагностические и лечебные манипуляции при заболеваниях нервной системы.- София:БАН, 1962, с.222.
- Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная нейрохирургия: Руководство для врачей – М.:Медицина, 2000ю – 568 с.
- Макаров А.Ю. Клиническая ликворология – М.:Медицина, 1978, с.647.
- Мемов М., Шотеков П., Язов Л. Неврология, психиатрия и нейрохирургия, 1979, 19, с.136-141.
- Педаченко Є.Г., Шпалак І.П., Гук А.П., Пилипенко М.М. Черепно-мозкова травма: сучасні принципи невідкладної допомоги. – Киев, 2007, с.310.
- Трещинский А.И., Глумчер Ф.С. Руководство по интенсивной терапии. - К., Вища школа, 2004, с. 474-476.
- Фридман А.П. Основы ликворологии – М.:Медицина, 1978, с.647.
- Царенко С.В. Нейрореаниматология. Интенсивная терапия ЧМТ. - М:Медицина, 2006. - 328 с.
- Цветанова Е.М. Ликворология. – Киев: Здоров'я,1986, с.371.
- Чернов А.Л., Рынденко В.Г. Значимость результатов люмбальной пункции в диагностике тяжелой сочетанной нейротравмы // Збірник наукових праць Української військово-медичної академії “Проблеми Військової охорони здоров'я” – Київ, 2002, Випуск 11, стор.257-260.
- Bradley K. Cerebrospinal fluid pressure.- J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 1970, v. 33, N.3, p. 387-397.



## ДОДАТОК

*Референтні значення деяких показників ліквору*

<b>Клітини</b>		
Лейкоцити	0,0-6,0	10 <sup>6</sup> /л/М/л
Еритроцити	0,0-5,0	10 <sup>6</sup> /л/М/л

<b>Індивідуальні білки</b>		
Альбумін	70,0-350,0	мг/л
Преальбумін	10,-26,0	мг/л
IgA	1,0-5,0	мг/л
IgD	0,0	мг/л
IgE	0,0	мг/л
IgG	5,0-50,0	мг/л
IgM	0,5-0,6	мг/л
Фібриноген	0,0	мг/л
Трансферин	5-17	мг/л
Амілаза	0,0-3,0	МЕ/л
Креатинкіназа	0,0-11,0	МЕ/л
Лактатдегідрогеназа	0,0-30,0	МЕ/л
Піруваткіназа	0,0-8,0	МЕ/л
Фосфатаза лужна	0,0-6,0	МЕ/л

<b>Білкові фракції</b>		
Преальбумін	1,8-11,0	%
Альбумін	40,0-70,0	%
$\alpha_1$ -глобуліни	2,5-8,5	%
$\alpha_2$ -глобуліни	5,0-12,0	%
$\beta$ -глобуліни	7,0-13,0	%
$\tau$ -глобуліни	3,0-7,0	%
$\gamma$ -глобуліни	8,0-14,0	%

<b>Електроліти</b>		
Залізо	0,58-4,33	ммоль/л
Калій	2,6-2,9	ммоль/л
Кальцій	0,9-1,35	ммоль/л
Магній	1,05-1,7	ммоль/л
Мідь	2,36-2,5	ммоль/л

Натрій	135-155	ММОЛЬ/Л
Фосфор неорган.	0,4-0,8	ММОЛЬ/Л
Хлор	115-125	ММОЛЬ/Л
<b>Кислотно-лужний стан</b>		
Бікарбонат	22,0-25,0	ММОЛЬ/Л
pCO <sub>2</sub>	5,32-6,9	кПа
РН	7,3-7,4	ЛОГ/МОЛЬ
pO <sub>2</sub>	5,32-7,1	кПа
Глюкоза	2,5-4,4	ММОЛЬ/Л
Лактат	1,-2,8	ММОЛЬ/Л
Азот сечовини	1,-5,5	ММОЛЬ/Л
Сечовина	1,0-5,5	ММОЛЬ/Л
Загальні ліпіди	10,0-20,0	г/л
Креатинін	44,0-95,0	ММОЛЬ/Л
Аміак	11,86-20,0	ММОЛЬ/Л

<b>Цитограма</b>		
Лімфоцити	0,60-0,80	1
Моноцити	0,20-0,40	1
Інші клітини	0,0-0,02	1
Загальний білок	0,12-0,45	г/л