

**МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ УКРАИНЫ  
УКРАИНСКИЙ ЦЕНТР НАУЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ  
И ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННОЙ РАБОТЫ**

**«СОГЛАСОВАНО»**

ДИРЕКТОР  
ДЕПАРТАМЕНТА  
РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОЙ  
ПОМОЩИ МОЗ УКРАИНЫ  
М.П.ЖДАНОВА 21.04.2008 г.

**ЛЮМБАЛЬНАЯ ПУНКЦИЯ В ДИАГНОСТИКЕ  
ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ**

**(МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ)**

**КИЕВ -2008**

УДК 615.814-616.8-089

В.Г.Ринденко, М.И. Завеля, А.Л.Чернов.  
Люмбальная пункция в диагностике черепно-мозговой травмы /  
Методические рекомендации. – Харьков, «Оберіг», 2008.- 24 с.

### **Организация разработчик:**

Харьковская медицинская академия последипломного образования МОЗ  
Украины

### **Авторы:**

- В.Г.Рынденко – доктор медицинских наук, профессор кафедры  
травматологии, вертебрологии и анестезиологии;
- М.И.Завеля – кандидат медицинских наук, доцент кафедры  
травматологии, вертебрологии и анестезиологии;
- А.Л. Чернов – кандидат медицинских наук, доцент кафедры  
травматологии, вертебрологии и анестезиологии;

### **Рецензент:**

- Н.А.. Корж – Главный специалист по специальности «Ортопедия и  
травматология» МОЗ Украины, доктор медицинских  
наук, профессор

## ВВЕДЕНИЕ

Появление в клинической практике люмбальной пункции (ЛП) относится к концу XIX века, когда в 1891 г. почти одновременно Winter в Англии и более удачно Quincke в Германии сообщили о ЛП, как о бескровном способе получения жидкости мозга человека. Бесспорный приоритет получила методика Quincke, поскольку при использовании чрезвычайно сложного способа по Winter, связанного с кокаинизацией спинного мозга, в большинстве случаев получить ликвор не удавалось.

Несмотря на существование различных методов добывания ликвора, метод люмбальной пункции Quincke до сих пор остается основным и наиболее распространенным. Это во многом объясняется следующими положениями: 1) спинной мозг заканчивается на 2—3 позвонка выше места пункции в точке Quincke, следовательно, нет опасности поранить его во время прокола; 2) со второго поясничного позвонка и ниже субарахноидальное пространство, обычно представляющее собой капиллярную щель, расширяется в широкую камеру под названием *cisterna terminalis*, что позволяет без затруднений извлекать достаточное количество ликвора; 3) удобная и легкая ориентировка; 4) сравнительная безопасность и отсутствие тяжелых осложнений в связи с самой методикой.

Известно, что в начале ЛП была произведена Quincke у больных с туберкулезным менингитом и гидроцефалией с терапевтической целью, и лишь в дальнейшем исследование цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) в условиях патологии было использовано для диагностики и уточнения клинической картины заболевания.

Существующее деление ЛП на диагностическую и лечебную носит условный характер и производится в соответствии с преследуемой целью. При диагностической пункции это: а) получение ликвора и исследование его состава; б) очертание ликворного пространства путем введения воздуха или контрастного вещества; в) определение ликворного давления и прохождения

ликвора. Люмбальная лечебная пункция производится с целью: а) уменьшения давления при сообщающихся формах гидроцефалии, менингитах, энцефалитах и др.; б) введения медикаментов; в) санации субарахноидального пространства.

В диагностике черепно-мозговой травмы информация, получаемая при помощи ЛП, долгие годы имела необычайно важное, часто решающее значение в выборе хирургической тактики. На сегодняшний день ЛП как и раньше остается необходимым компонентом в лечении травмы мозга, однако с учетом бурного развития медицинских технологий и качественно новых методов визуализации, появилась необходимость уточнения диагностических возможностей ЛП.

Применение ЛП в каждом конкретном случае будет определяться возможностью и риском проведения самой хирургической манипуляцией и предполагаемой эффективностью ликворной информации. Оператору недостаточно обладать знанием техники и иметь соответствующую квалификацию. Для принятия оптимального решения необходимо правильно оценить показания, противопоказания, условия подготовки больного к манипуляции, техническое обеспечение, возможные осложнения и информативность ЛП.

Учитывая, что диагностический и лечебный процесс у каждого больного носит индивидуальный характер, а окончательное решение принимает лечащий врач, мы предлагаем к рассмотрению некоторые аспекты применения ЛП в диагностике ЧМТ.

Методические рекомендации предназначены для врачей нейрохирургов, хирургов, ортопедов-травматологов, невропатологов. В Украине издаются впервые.

## **ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ЛЮМБАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ**

В диагностике ЧМТ цель проводимой люмбальной пункции в подавляющей большинстве случаев сводится к получению ликвора, исследованию его состава, определению ликворного давления. Специальные контрастные исследования ликворных пространств, как правило выполняются в плановом порядке.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ЛЮМБАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ**

Проведение люмбальной пункции опасно и может грозить серьезными осложнениями при наличии выраженного гипертензионного синдрома на почве внутричерепного объемного процесса. При опухолях или травматических объемах задней черепной ямки в результате извлечения ликвора поясничным проколом может наступить ущемление продолговатого мозга миндалинами мозжечка в большом затылочном отверстии,

При больших супратенториальных опухолях, и особенно при опухолях, контузиях, абсцессах, внутричерепных гематомах височной локализации может происходить ущемление ствола мозга в тенториальном отверстии.

Абсолютными противопоказаниями к проведению люмбальной пункции являются неврологические симптомы дислокации ствола головного мозга, наличие смещения срединных структур при Эхо-ЭГ или объемного внутричерепного процесса по данным томографии.

***Следует считать правилом не производить пункцию больному до проведения КТ или МР томографии головного мозга***

При сочетанной ЧМТ нередко возникают дополнительные противопоказания к ЛП: травматический шок, массивная кровопотеря, обширные повреждения мягких тканей спины.

Нельзя делать ЛП при пролежнях и нагноительных процессах в пояснично-крестцовой области.

К пограничным между абсолютными и относительными противопоказаниями мы относим амиотрофический боковой склероз, тетанус и сирингомиелию с бульбарными явлениями. Аналогичные противопоказания имеют место при спондилитах с искривлением позвоночника, при параличе Ландри, миастении и др. Плохо переносят пункцию также больные базедовой болезнью с их крайне выраженной лабильностью вазомоторов, страдающие аддисоновой болезнью, нередко с рассеянным склерозом, психоневрозами в тяжелых формах. [Фридман А.П.,1971]

Относительные противопоказания: общая слабость и кахектичность больного.

*Если предстоящая пункция не может прибавить чего-либо нового для диагностики заболевания и дать терапевтический эффект, подобного рода больных лучше не травмировать.*

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БОЛЬНОГО**

Психологическая подготовка больного к предстоящей пункции является одним из важнейших условий ее успешного проведения. Отсутствие адекватного внимания подготовительному этапу может не только травмировать психику больного на длительный период, но и способствовать возникновению различного рода осложнений.

Врач, производящий пункцию, должен не только знать все детали техники этой манипуляции, но исходить из положения о том, что всякая физическая или психическая травма у легко возбудимых и эмоционально неуравновешенных больных, может вызвать ряд нежелательных реакций. В литературе достаточно часто встречается описание случаев развития явлений «менингизма» психогенного происхождения у невропатических субъектов, которые «настраивались» уже до пункции соответствующим образом. Появление головной боли, головокружение, местная боль в районе пункции и прочие жалобы различного рода у данной категории больных деформирует

клиническую картину, усложняет диагностику и адекватность лечебного процесса. Часто эти жалобы делятся неопределенно долгое время, сохраняются после выписки из стационара и служат основой для возникновения конфликтных ситуаций и судебных разбирательств. Особенно часто подобные ситуации возникают при повторных пункциях, когда вступает в силу условный рефлекс, связанный с комплексом отрицательных эмоций, имевших место при первой пункции.

Поэтому необходимо до пункции добиваться контакта с больным, завоевать его доверие, при необходимости доступно ознакомить с анатомией центральной нервной системы, внушить ему мысль о безболезненности и безопасности операции, всячески щадить психику пациента.

Многие больные нередко обнаруживают беспокойство и страх перед этой сравнительно простой манипуляцией, что часто служит причиной отказа от пункции. Необходимо с этими настроениями больных считаться и всячески подготавливать их психику, так как от этого зависит гладкое проведение пункции и отсутствие осложнений.

Необходимым дополнением к успешному проведению пункции, как и других процедур, является создание благоприятного морального климата и внедрение в больнице лечебно-охранительного режима в целом.

*Следовательно, задачей врача, особенно в период проведения первой пункции, является необходимость всестороннего позитивного воздействия на психику больного, сокращать до минимума предоперационное время, сделать пункцию безболезненной и не удлинять ее излишне ни на одно мгновение.*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛЮМБАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ**

Для проведения люмбальной пункции необходимо иметь стерильный перевязочный материал. Оператор должен помнить, что пункцию

необходимо проводить по всем правилам асептики. Это обстоятельство вернее всего гарантирует от осложнений после пункции.

Желательно иметь двух помощников: один подготавливает операционное поле (медицинская сестра), другой (желательно, врач) фиксирует больного в надлежащей позиции и следит за ним во время пункции, осуществляет пробы Квекенштедта, Стуккея и др. Особенно актуально наличие помощников при работе с категорией больных отказывающихся от сотрудничества (алкогольное опьянение, психомоторное возбуждение, различные уровни нарушения сознания и пр.).

Для сбора ликвора рекомендуется использовать стерильные, химически инертные пластмассовые пробирки или колбочки, которые хорошо закрываются. Возможно применение стеклянной посуды, но она должна быть хорошо отшлифованной, чтобы не возникла абсорбция клеток и отдельных белков. Весьма желательно использовать градуированные пробирки, чтобы быть всегда ориентированным в том, сколько цереброспинальной жидкости точно выпущено в каждый данный момент, а не определять «на глаз». Оптимальное количество стерильных пробирок не меньше трех: 1) для счета форменных элементов; 2) для производства реакции Вассермана или бактериологического исследования и 3) для проведения остальных реакций.

Важное значение при проведении ЛП имеет выбор иглы. Существующие модели пункционных игл не отличаются особым разнообразием. Обязательным условием любой модели является наличие хорошо пригнутого, но не тугого мандрена, срез иглы под  $45^\circ$  и ее заостренность, т. к. при прокалывании кожи тупой иглой из-за смещения кожи оператор теряет ориентировку в правильном направлении иглы. Наличие крана на канюле и варианты формы носят принципиальный характер в отдельных случаях. Требования к длине и толщине пункционной иглы достаточно вариабельны. Согласно рекомендациям Совещания по ликворной диагностике,



состоявшегося в 1978 г. в Марбурге, люмбальную пункцию следует производить при помощи прямой канюли длиной 190 мм и толщиной 0,35 мм с мандреном. Следует учитывать, что слишком длинные и тонкие иглы легко гнуться и даже ломаются при прокалывании плотных межкостистых связок и особенно при попадании на кость. Толстые иглы, кроме болезненности, оставляют широкое дренажное отверстие, что обуславливает значительную последующую потерю цереброспинальной жидкости и может вызвать осложнения после пункции. Соответственно, чем тоньше игла, тем легче прокол и меньшей величины отверстие в твердой мозговой оболочке она оставляет после пункции. Наибольшее практическое применение получили иглы длиной от 90 до 120 мм и толщиной от 0,5 до 1,5 мм, что вполне объяснимо глубиной погружения иглы в пределах 5-7 см при ЛП у взрослого больного.

Не следует использовать иглы предназначенные для внутримышечного введения. Это обусловлено тем, что прочность этих игл значительно ниже, в сравнении с иглами для люмбальной пункции, и они могут ломаться при контакте с костными образованиями. Кроме этого, заточка конца внутримышечной иглы выполняется таким образом, что при их использовании мягкие ткани режутся, и дефект в твердой мозговой оболочке может достигать значительных размеров. Заостренность иглы для люмбальной пункции рассчитана на то, что дефект в оболочке после ее прокола соответствует диаметру иглы.

***Размеры длины и толщины пункционной иглы целесообразно подбирать индивидуально с учетом возраста, конституции, локальный проявлений патологии (спондилоз, обызвествление задних связок, болезнь Бехтерева, сколиоз).***

## ОПАСНОСТИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ЛЮМБАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ

Осложнения после ЛП могут возникнуть: 1) по вине оператора — несоблюдение всех правил техники пункции, нарушение асептики, отсутствие указаний больному, как вести себя во время и после пункции; 2) по вине больного — несоблюдение всех указаний врача по поведению до и после пункции; 3) вследствие отмеченной выше индивидуальной непереносимости больного к ЛП или других невыясненных причин.

После ЛП могут наблюдаться самые разнообразные симптомы: от легкой головной боли, головокружения, местной боли или даже «корешковых» болей до явления «менингизма» и даже менингита.

После ЛП могут быть осложнения в виде поражения черепно-мозговых нервов, особенно отводящего нерва (Kestenbaum, 1946; П. Гольдберг и Е. Кисин, 1953; Е.Ж. Трон, 1966, и др.). Особенности постпункционного пареза VI пары: он возникает обычно через 5—14 дней после ЛП и полностью проходит через 4—6 недель. Поражение нерва проявляется в виде двоения в глазах вследствие пареза наружной прямой мышцы. Движения глазного яблока ограничены снаружи.

Lundberg и West (1960) отмечают, что истечение ликвора в экстрадуральное пространство давно признавалось как причина осложнений после ЛП. Они напоминают, что Sicard еще в 1902 г. предполагал, что постпункционные головные боли обязаны большой утечке ликвора после пункции.

Ingwar (1932) дал убедительное доказательство того, что ликвор может просачиваться несколько дней после ЛП, вызывая поздние осложнения. Оно может вызвать снижение ликворного давления и, даже нередко, ущемление продолговатого мозга в большом отверстии с летальным исходом в отдаленном периоде.

К подобному Ingvar (1932) заключению пришел Lasser E.C. (1968), который сделал сообщения про несколько случаев развития ликвореи после люмбальной пункции. В нашей клинической практике был случай развития «спинальной эпилепсии» после проведения эпидурографии, которая выполнялась через 7 недель после люмбальной пункции (контраст вводился через *chiatus sacralis*). После летального исхода, на вскрытии тела был выявлен дефект в твердой мозговой оболочке на уровне L<sub>4</sub> сегмента.

В дальнейшем, при проведении экспериментальной работы было выявлено, что дефекты в твердой оболочке в диаметре до 1,5 мм закрываются к 12 суткам. Если диаметр дефекта больше, то формируются интра- или экстраканальные ликворные кисты.

Имеются указания на случаи аборта после ЛП, и преждевременное появление *menses*. Количество осложнений увеличивается при технических трудностях во время проведения ЛП. Сложности возникают при спондилозе, обызвествлении задних связок, болезни Бехтерева, попадании в эпидуральные сосудистые сплетения, прободении корешков, пересечении ликворного тока и «сухой» пункции.

Количество извлеченного ликвора зависит от цели пункции и состояния больного. Для обычных исследований берут 8—10 мл, редко 10—12 мл у взрослых, 5—7 мл у детей младшего возраста и 2—3 мл у грудных детей.

***Количество ЦСЖ взятое при диагностической пункции не отражает истинных потерь ликвора через перфорированный дуральный мешок, что часто является причиной осложнений.***

До пункции больному очищают клизмой кишечник, пункция проводится натощак [Фридман А.П.,1971]. Больной после ЛП перевозится в палату обязательно на каталке. После пункции больной должен лежать 24-48 ч, из которых первые 2 ч без подушки со слегка приподнятыми нижними конечностями [Цветанова Е.М.,1986].

***Отсутствие указаний больному, как вести себя во время и после пункции или ослабленный контроль за выполнением предписаний врача***

*чреват возникновением грозных осложнений, вплоть до летального исхода.*

## **ТЕХНИКА ЛЮМБАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ**

Выполнение ЛП допускается в положении больного сидя или лежа. При диагностике ЧМТ предпочтение отдается положению на боку вопреки ряду преимуществ сидячего положения больного: лучшее контурирование остистых отростков позвонков (следовательно, удобство ориентировки для оператора), отчетливо выраженные данные при измерении давления, более редкие случаи «сухой пункции», отсутствие необходимости аспирировать жидкость и т. д. Пункция в положении лежа позволяет избегать резкого изменения ликворного давления, что уменьшает вероятность возникновения грозных осложнений, цифры ликворного давления приближены к истинным (за счет отсутствия погрешности гидростатического давления столба жидкости в сидячем положении), более доступное положение успокаивает больного и облегчает проведение пункции.

Для пункции в положении лежа больного укладывают на бок, сгибают ноги в тазобедренных и коленных суставах, приводят их к животу, подбородок прижимают к груди. Больной должен находиться возможно ближе к оператору, так чтобы таз был на самом краю стола. В таком положении помощник фиксирует больного и не позволяет ему менять позицию.

Место для прокола определяется следующим образом: прощупав с обеих сторон верхние гребешки подвздошных костей, отмечают их йодным штрихом и мысленно соединяют горизонтальной линией. Линия, соединяющая вершины гребней подвздошных костей (линия Quincke), приходится на уровне остистого отростка LIV позвонка или на промежуток между отростками LIII и LIV позвонков. Пункцию рекомендуется проводить в промежутке LIII – LIV, в промежутке LIV – LV, LV SI пунктировать

хуже, так как здесь цистерна начинает суживаться, при особой тщательности допускается пункция в промежутке LII – LIII.

Строго соблюдают все правила асептики. После обработки операционного поля спиртовым раствором йода место пункции тщательно обрабатывается спиртом, во избежание заноса вместе с иглой частиц йода в субарахноидальное пространство.

Кожа на месте пункции анестезируется 0,5 – 1 % раствором новокаина. Для этого пользуются шприцем с тонкой иглой. После анестезии кожи новокаином инфильтрируется межкостистая связка.

Пункционная игла вкалывается непосредственно под остистый отросток почти по средней линии, в строго сагиттальном направлении, с небольшим уклоном вверх под углом 70—80°. Проходят кожу, подкожную клетчатку, *lig. supra- et interspinale*, *lig. flavum*. Все эти связки весьма плотны и оказывают игле ощутимое сопротивление. Далее иглой прокалывают эластичную твердую и паутинную мозговые оболочки. У оператора в этот момент возникает ощущение «проваливания» иглы. Игла погружается на глубину 5 – 7 см у взрослых больных, на 2 – 5 см у детей младшего возраста и на 1 – 2 см у грудных детей. Ощущение «провала» свидетельствует о том, что игла проникла в субарахноидальное пространство.

После этого мандрен осторожно извлекают и сразу подсоединяют прибор для определения давления. Измерив начальное давление ликвора, собирают три его порции (в исключительных случаях две) в стерильные пробирки или колбочки, которые хорошо закрывают. Каждую порцию надписывают (порядковый номер, имя и фамилия больного, время пункции, диагноз, желательные исследования). Количество извлеченного ликвора зависит от цели пункции и состояния больного. Выводят ЦСЖ медленно с учетом величины ликворного давления, скорость истечения легко регулируется с помощью мандрена, вставляемого в просвет иглы. Для обычных исследований берут 8—10 мл, редко 10—12 мл у взрослых, 5—7 мл

у детей младшего возраста и 2—3 мл у грудных детей. Собрав нужное количество цереброспинальной жидкости в ряд пробирок и определив конечное давление, быстрым движением извлекают иглу и смазывают операционное поле йодом.

Продолжительность ЛП обычно составляет 1—5 мин. После пункции назначается постельный режим на 1 – 2 суток, из которых больной должен лежать первые 2 ч без подушки со слегка приподнятыми нижними конечностями.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИКВОРА**

При изучении ликвора необходимо не только определить точное количество ликворных клеток, но и их вид (цитограмма).

*Для получения достоверного результата необходимо произвести исследование в течение 30 минут с момента пункции.* Это связано с высокой чувствительностью ликворных клеток к термическому и химическому воздействию. Вследствие низкого содержания белка в ликворе клетки не долговечны. Низкое онкотическое давление является причиной частичной гибели клеток, их видоизменением с невозможностью дифференцировки [Fishman R.A., 1980]. Для идентификации отдельных клеток необходима их соответствующая защита, фиксирование и окрашивание [Бургман Г.П.,1963; Guseo A.,1977].

**Температура ликвора** в норме составляет 37 – 37,5°C Измеряют во время пункции при помощи электротермометра с точностью до 0,01°C [Schmidt R.M.,1968].

**Относительная плотность** в норме для люмбального ликвора 1,005 – 1,009, субокципитального 1,003 – 1,004, вентрикулярного 1,002 –1,004. Измеряется пикнометром [Cicvarek Z.,1974].

**Вязкость ликвора** находится в пределах 1,01 – 1,06. Определяется вискозиметром. Нормальный ликвор может стать вязким и образовывать

тонкие пленки разных размеров при комнатной температуре или при содержании его в холодильнике [Fishman R.A.,1980].

**Рефрактометрический индекс** измеряется рефрактометром. В норме составляет 1,33510 [Фридман А.П.,1971].

**Осмотическое давление** определяется криоскопически, выражается в  $\text{mosm/l}$  (осмоларитет) или в  $\text{mosm/kg}$  (осмолалитет) Нормальное осмотическое давление ликвора, мозга и сыворотки крови составляет 295 – 300 или 300 – 320 [Cicvarek Z.,1974; Fishman R.A., 1980].

**Сухой остаток** в неизмененном ликворе составляет 1,1 – 1,0%, соответственно воды 98,9 – 99,0%.

## **ЗНАЧЕНИЕ ЛИКВОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЧМТ**

*Измерение ликворного давления.* При статическом измерении давления ликвора у больных производится ЛП в лежащем положении, при соблюдении полного покоя. После извлечения мандрена к игле немедленно подключается аппарат для измерения ликворного давления. Необходимо следить за тем, чтобы не было потерь ликвора. Давление измеряется в течение 1 - 3 мин

Измерять давление можно при помощи стеклянной градуированной трубки диаметром 2 мм и длиной 50 - 60 см [Карагбозов Л.,1962; Fishman R.A.,1980] либо при помощи ртутных манометров Kroning, Fleischer, водяного манометра Claude, ликворографа (Угрюмова) или ликворного тонографа, электронных и других манометров. Для динамического слежения и регистрирования ликворного давления в последние годы используют электронные трансдюсерные системы [Мемов М., Шотеков П., Язов Л.,1979].

*Измерение давления на глаз по вытеканию ликвора на счет капель или струйкой является крайне приближенным и не может достоверно указывать на количественные значения*

*Клиническое значение.* Нормально у взрослых в лежачем положении ликворное давление колеблется в пределах 0,68 - 1,96 кПа, или 70 - 200 мм вод. ст., или 5 - 15 мм рт. ст.; Это давление колеблется в зависимости от позы (например, в лежачем положении - 150 мм вод. ст., в сидячем - 400 мм вод. ст.), кровяного давления и факторов, которые изменяют ток ликвора. Погрешность во время измерения давления возникает при усилении дыхания, которое вызывает гипокапнию, а последняя приводит к вазоконстрикции мозговых сосудов и ложнозаниженному давлению ликвора. Колебания давления порядка 5—10 мм вод. ст. встречаются во время обычного дыхания.

***Нормальные показатели ликворного давления у здорового человека могут колебаться в значительных пределах (от 70- 400 мм. вод. ст.).***

При различных патологических процессах оно резко изменяется [Fishman R.A.,1980]. Повышенное ликворное давление встречается при опухолях головного мозга, мозговых абсцессах, гидроцефалии, менингитах, ЧМТ, закупорке верхней полой вены, тромбозе венозных синусов, острой гипотензии, мозговом отеке, эпилепсии, острых расстройствах мозгового кровообращения, уремии и при других заболеваниях [Schmidt R.M.,1968]. Давление в таких случаях колеблется между 1,96 и 5,88 кПа.

***Показатели ликворного давления могут изменяться в широком диапазоне при заболеваниях различной этиологии***

Условно принято считать, что внутричерепное давление (ВЧД) в основном соответствует гидростатическому давлению ликвора, хотя ЦСЖ представляет собой лишь малую часть внутричерепного содержимого. Давление даже в полости черепа неодинаково, и повышается от лобного полюса к затылочной области [Bradley K.,1970]. Суждение о ВЧД при измерении ликворного в арахноидальном мешке более чем относительно. Это объясняется погрешностью учета различных факторов, оказывающих влияние на показания рахиметрии: величина просвета и положения иглы, диаметра трубки манометра, вязкости ликвора, положения больного во время



пункции, нарушения ликвородинамики (в случае блокады в области спинного мозга, при дислокациях или окклюзии ликворопроводящих путей в области головного мозга)

*Ликворное давление, измеренное при ЛП, не может достоверно отражать истинные показатели внутричерепного давления.*

## **ЗНАЧЕНИЕ СОСТАВА ЛИКВОРА В ДИАГНОСТИКЕ ЧМТ**

В диагностике ЧМТ наиболее клинически значимым является изменение цвета ликвора.

В норме ликвор прозрачная бесцветная жидкость. Изменение окраски в желто-кофейных тонах (ксантохромия) - обусловлено наличием в ликворе пигментов (оксигемоглобин, метгемоглобин, билирубин), производных гемоглобина эритроцитов. Гемоглобин – красный, а после разрежения оранжевый. Освобождается из лизированных эритроцитов. Билирубин – желтый пигмент, появление которого зависит от способности макрофагов и прочих клеток лептоменинга превращать гемоглобин в билирубин. Метгемоглобин изменяет цвет от кофейного до темно-желтого, получен при редукции и появляется в ликворе при наличии инкапсулированных геморрагий и гематом.

При ЧМТ возможно возникновение геморрагической ксантохромии, обусловленной попаданием крови в ликворное пространство, спустя определенное время. Оранжевая ксантохромия выявляется через 2 часа в 70% случаев, через 6 часов в 90%, и через 12 часов в 100% случаев. Полное исчезновение ее наблюдается через 4 - 8 дней. Желтая ксантохромия появляется через 2 - 4 дня, а исчезает через 12 - 40 дней, в среднем продолжается 22 дня [Цветанова Е.М., 1986].

*Однако, ксантохромия не является патогномоничной для ЧМТ.* Она встречается при опухолях в ЦНС, остром нарушении мозгового

кровообращения, менингитах, арахноидитах [Гунер М.М.,1977, Макаров А.Ю., 1977, Степанченко А.В., 1974].и относится чаще к застойному типу. У части новорожденных ксантохромия обычно развивается из-за неполноценности гематоэнцефалического барьера. У недоношенных детей ксантохромия более резко выражена и исчезает только в конце первого месяца

Более часто при тяжелой острой ЧМТ можно макро- и микроскопически обнаружить кровавый ликвор – эритроцитрахию. Интенсивность окраски зависит от количества крови, излившейся в ликворное пространство. При содержании эритроцитов в количестве меньше  $0,100 - 0,150 \times 10^9/\text{л}$  ликвор не имеет окраски. При большом количестве их ликвор принимает соответствующую окраску. Он едва кровавистый при  $0,6 - 1,0 \times 10^9/\text{л}$  эритроцитов, розово-красный при  $2,0 - 50,0 \times 10^9/\text{л}$  эритроцитов, кровавистый или цвета свежего мяса при  $51,0 - 150,0 \times 10^9/\text{л}$  эритроцитов, кровавый при  $0,151 - 1,0 \times 10^{12}/\text{л}$  эритроцитов

Различают: а) артефактную эритроцитрахию, вызываемую попаданием крови в ликвор вследствие ранения кровеносного сосуда во время пункции; б) истинную эритроцитрахию, вызываемую кровоизлиянием в ликворную систему вследствие разрыва кровеносного сосуда при кровоизлияниях, опухолях, травмах и пр. [ЛобковаТ.Н., Лунев Д.К., Гулявская Т.С., 1974]. Вопрос о необходимости изучения кровавого ликвора остается дискуссионным [Гунер М.М.,1977,]. Спорным остается вопрос о возможности разграничения эритроцитрахии на истинную и ложную. Из многочисленных существующих критериев большую значимость имеют следующие:

1) при истинной эритроцитрахии все взятые порции ликвора одинаково окрашены, тогда как при артефактной — первая порция бывает очень кровавой, а остальные постепенно теряют окраску при пробе с тремя пробирками;

2) ликворное давление повышенное или нормальное при истинной эритроцитрахии и нормальное при травматичной пун. кции;

3) число эритроцитов, гематокрит в третьей пробе одинаковы при истинной и переменны при ложной эритроцитрахии;

4) повторная пункция на более высоком или низком уровне подтверждает при истинной эритроцитрахии кровавый ликвор и обнаруживает бесцветный при ложной эритроцитрахии;

5) при артефактной эритроцитрахии эритроциты оседают очень быстро (за 15 - 20 мин), в то время как при истинной это оседание происходит значительно медленнее (после 2 ч);

6) при истинной эритроцитрахии в ликворе находятся продукты распада фибриногена и фибрина, которые отсутствуют при ложной;

7) если количество артефактно попавшей в ликвор крови больше 1 мл, то она сворачивается в течение последующих 30 - 40 мин. При истинной эритроцитрахии этого явления не наблюдается;

8) геморрагическая ксантохромия является важным признаком проникновения крови в субарахноидальное пространство, а ее отсутствие не исключает наличия кровоизлияния. При ложной эритроцитрахии после центрифугирования ликвора получаемая жидкость остается бесцветной;

9) прямая спектрофотометрия ликвора в значительной степени способствует разграничению двух форм эритрохромии. Присутствие метгемоглобина и оксигемоглобина свидетельствует об истинной эритроцитрахии;

10) при естественном подсчете клеток ликвора соотношение лейкоциты/эритроциты при артефактной эритроцитрахии составляет 1-2/1000, а при истинной эритроцитрахии - 5 - 100/1000. Плеоцитоз при этой форме заболевания объясняется раздражением оболочек;

11) определение гемоглобина при помощи бензидиновой, гваяколовой, пиридиноновой и других проб хотя и рекомендуется некоторыми авторами,

[Гунер М.М., 1977], но имеет главным образом историческое значение. Этими пробами можно доказать наличие повышенной концентрации гемоглобина при истинной эритроцитрахии;

12) для разграничения двух форм эритроцитрахии важным показателем является дифференцированная клеточная картина ликвора. При артефактном виде распределение клеток почти такое же, как и в периферической крови. При истинной эритроцитрахии в этом распределении происходят качественные и количественные изменения. Кровоизлияние в субарахноидальное пространство вызывает асептический менингит с нейтрофилией и активированием клеток моно нуклеарной фагоцитарной системы [Цанкова Ц., 1979]. Наблюдаются промоноциты, моноциты, эритрофаги и гемосидерофаги;

13) наличие сморщенных эритроцитов, старых эритроцитов, эритроцитных теней или вымытых эритроцитов при истинной эритроцитрахии и отсутствие таковых при ложной не имеет большого практического значения [Cicvarek Z., 1974], так как их можно наблюдать при обеих формах эритроцитрахии. Большее значение имеет вид эритроцитов на цитограмме. При артефактной эритроцитрахии они отделены друг от друга, с хорошо выраженными просветлениями в среде, тогда как при истинной эритроцитрахии наблюдается только общая компактная масса с размазанными границами [Цветанова Е, 1980];

14) в первые часы (4 - 6 ч) после кровоизлияния в субарахноидальное пространство содержание лактата повышенное, соотношение лактат/пируват измененное, тогда как при артефактной форме этих нарушений нет;

15) с помощью радиоизотопных методов можно доказать, что проницаемость ГЛБ остается нормальной при артефактной форме, а при истинной—изменяется [Йорданов Б.И., 1963].

Важно оценить, насколько артефактные примеси крови влияют на отдельные показатели ликвора [Гунер М.М., 1977]. Единичные

сегментоядерные гранулоциты могут встречаться и при очень слабой артефактной эритроцитрахии. Это еще больше подчеркивает необходимость нативного подсчета клеток (лейкоцитов и эритроцитов) в ликворе. Реакцию Pandy используют при количестве эритроцитов  $0,4 - 2,0 \times 10^9/\text{л}$  реакцию Nonne-Apelт,— когда количество эритроцитов больше  $12,0 \times 10^9/\text{л}$ , реакцию Weichbrodt—при большом их числе [Schmidl R.M./,1968]. Концентрация общего белка не изменяется при количестве эритроцитов до  $4-16,0 \times 10^9/\text{л}$  [Fishman R.A., 1980], хотя некоторые авторы утверждают, что при уровне эритроцитов  $1000 \cdot 10^6/\text{л}$  содержание общего белка в ликворе увеличивается на 10 мг/л. Нормомастичная кривая смещается вправо при значительном развитии эритрохромии. Концентрация электролитов изменяется при макроскопически определяемой эритроцитрахии. Спектро-фотометрическая кривая остается нормальной при слабой и умеренной артефактной эритроцитрахии, кроме случаев, когда ликвор исследуют после нескольких часов отстоя. В таких случаях часть эритроцитов подвергается гемолизу и в спектро-фотометрической кривой появляется оксигемоглобин.

***С учетом вышеописанного, проблема разграничения эритроцитрахии на истинную и ложную существует объективно, является лабораторно трудоемкой с относительной степенью достоверности.***

Изменения в ЦСЖ в пределах одной клинической формы могут быть чрезвычайно вариабельными и изменяться от крайне незначительных до явно выраженных. Ликвор может быть бесцветным и прозрачным при сотрясении мозга, и слегка кровавым при ушибах головного мозга тяжелой степени. Не содержать крови при пункции, проводимой в первые часы после травмы. Кровь в ЦСЖ редко определяется при небольших очагах контузии расположенных вдали от ликворных путей (латеральное расположение), или в случае их блокады [Беленькая Р.М.,1972]. Часто отсутствуют изменения в

ликворе у больных с диффузным аксональным повреждением мозга, при эпидуральных гематомах [Качков И.А., Филимонов Б.А., 1997].

Следовательно, нет четкой корреляцией между количеством эритроцитов в ликворе и распространенностью подбололочечного кровоизлияния, а также степенью повреждения мозга.

*Таким образом, по составу ликвора невозможно сделать достоверный вывод о степени тяжести повреждения мозга и распространенности патологического процесса, на основании которого можно строить хирургическую концепцию.*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Проведен ретроспективный анализ диагностики и результатов лечения 75 пострадавших с сочетанной черепно-мозговой травмой, которые находились на стационарном лечении в отделении политравмы Харьковской городской больницы скорой медицинской помощи с 2000 по 2007 гг. Проводилась корреляция ликворной информации с клиническими формами ЧМТ, объемом и тяжестью повреждения вещества мозга по данным МР-томографии, рентгенологического обследования, интраоперационным находкам и результатами посмертного вскрытия.

Результаты исследования показали, что возможности люмбальной пункции в диагностике сочетанной ЧМТ еще более ограничены. Проведение пункции противопоказано пострадавшим нуждающихся в реанимационных мероприятиях, в состоянии шока, при продолжающемся кровотечении какой-либо локализации, а также при подозрении на наличие объемного внутричерепного процесса. В перечисленных случаях диагностическая люмбальная пункция использовалась после выхода пострадавшего из критического состояния, проведения Эхо-ЭГ, офтальмологического осмотра глазного дна и МР-обследования головного мозга.

Было выявлено, что изменения в ликворе в пределах одной клинической формы могут быть как незначительными, так и явно выраженными. У 34% больных с очагами ушибов мозга средней и тяжелой степени визуально примесь крови в ликворе не определялась. Данную группу в основном составляли пострадавшие с небольшими контузиями вещества мозга, как правило, латеральной локализации. Отсутствие крови в ликворе выявлено в 9 наблюдениях (100 %) при диффузном аксональном повреждении мозга. В группе больных с внутричерепными гематомами чаще всего изменения в ликворе отсутствовали при эпидуральных объемах (69 %). Анализ ликворной информации в динамике на немногочисленных наблюдениях (7) свидетельствует, что при ЛП проведенной в первые три часа после травмы кровь в ликворе не была выявлена.

Принимая во внимание, что количество ЦСЖ изъятая при диагностической пункции не отражает истинных потерь ликвора через перфорированный дуральный мешок и часто является причиной грозных осложнений, а по составу ликвора невозможно сделать достоверный вывод о степени тяжести повреждения мозга и распространенности патологического процесса, использование ЛП на диагностическом этапе при ЧМТ ограничено.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Люмбальная пункция в процессе диагностики ЧМТ должна занимать строгую очередность и проводиться только после исключения внутричерепного объемного процесса с помощью КТ или МР томографии головного мозга.

При отсутствии возможности выполнения томографического обследования *необходимо соизмерять в каждом конкретном случае значимость предполагаемой ликворной информации с реальной угрозой возникновения разнообразных осложнений после ЛП, вплоть до дислокации ствола головного мозга и летального исхода.*

### **ИСКЛЮЧИТЬ ЧМТ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЮМБАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ НЕЛЬЗЯ!**

*По величине давления и составу ликвора невозможно сделать достоверный вывод о степени тяжести повреждения мозга и распространенности патологического процесса, на основании которого можно строить оптимальную концепцию лечения больного.*

Особую угрозу представляет использование диагностических возможностей ЛП на догоспитальном этапе, где условия проведения манипуляции не всегда соответствуют требуемым, а риск появления грозных осложнений многократно возрастает.

Лечебно-диагностический процесс у пострадавших с ЧМТ должен проводиться в условиях специализированного отделения, что закреплено приказами МОЗ Украины №295 от 24.11.1994 «Про заходи щодо поліпшення організації та підвищення якості надання нейрохірургічної допомоги населенню України», №108 от 01.03.2004 "Про удосконалення організації невідкладної нейрохірургічної допомоги" и №245 от 25.04.2006 «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Нейрохірургія», согласно которым обследование и госпитализация больных с неотложной нейрохирургической патологией осуществляется в



профильных отделениях, при условии круглосуточного дежурства нейрохирурга и возможности круглосуточного проведения компьютерной томографии. Нейрохирургическое вмешательство в лечебно-профилактических учреждениях второго уровня допускается только по жизненным показаниям.

Применение ЛП в каждом конкретном случае будет определяться возможностью и риском проведения самой хирургической манипуляцией и предполагаемой эффективностью ликворной информации. Оператору недостаточно обладать знанием техники и иметь соответствующую квалификацию. Для принятия оптимального решения необходимо правильно оценить показания, противопоказания, условия подготовки больного к манипуляции, техническое обеспечение, возможные осложнения и информативность ЛП.

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 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.
- Cícvarek Z. Klinická biochemia cerebrospinalneho likvoru, Vydavat. Osveta, Praha, 1974, p.384.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

## Референтные значения некоторых показателей ликвора

Клетки		
Лейкоциты	0,0-6,0	10 <sup>6</sup> /л/М/л
Эритроциты	0,0-5,0	10 <sup>6</sup> /л/М/л

Индивидуальные белки		
Альбумин	70,0-350,0	мг/л
Преальбумин	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
Фибриноген	0,0	мг/л
Трансферин	5-17	мг/л
Амилаза	0,0-3,0	МЕ/л
Креатинкиназа	0,0-11,0	МЕ/л
Лактатдегидрогеназа	0,0-30,0	МЕ/л
Пируваткиназа	0,0-8,0	МЕ/л
Фосфатаза щелочная	0,0-6,0	МЕ/л

Белковые фракции		
Преальбумин	1,8-11,0	%
Альбумин	40,0-70,0	%
α <sub>1</sub> -глобулины	2,5-8,5	%
α <sub>2</sub> -глобулины	5,0-12,0	%
β-глобулины	7,0-13,0	%
τ-глобулины	3,0-7,0	%
γ-глобулины	8,0-14,0	%

Электролиты		
Железо	0,58-4,33	ммоль/л
Калий	2,6-2,9	ммоль/л
Кальций	0,9-1,35	ммоль/л
Магний	1,05-1,7	ммоль/л
Медь	2,36-2,5	ммоль/л
Натрий	135-155	ммоль/л
Фосфор неорган.	0,4-0,8	ммоль/л
Хлор	115-125	ммоль/л

<b>Кислотно-щелочное состояние</b>		
Бикарбонат	22,0-25,0	ммоль/л
pCO <sub>2</sub>	5,32-6,9	кПа
pH	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 мочевины	1,-5,5	ммоль/л
Мочевина	1,0-5,5	ммоль/л
Общие липиды	10,0-20,0	г/л
Креатинин	44,0-95,0	ммоль/л
Аммиак	11,86-20,0	ммоль/л

<b>Цитограмма</b>		
Лимфоциты	0,60-0,80	1
Моноциты	0,20-0,40	1
Другие клетки	0,0-0,02	1
Общий белок	0,12-0,45	г/л