

## **Шунт-инфекция, как осложнение вентрикул оперитонеального шунтирования**

*УЗ ГК БСМП, Республиканский детский нейрохирургический центр*

Гидроцефалия до сих пор остается одной из наиболее сложных проблем современной неврологии и нейрохирургии и в большинстве случаев оказывается основной причиной необратимых тяжелых неврологических и психических нарушений у детей [3, 12, 17].

Поскольку ликвор вырабатывается постоянно, то при нарушении свободного оттока происходит его скопление в желудочковой системе, в результате чего растет внутричерепное давление, прогрессируют гидроцефальный и гипертензионный синдромы, приводящие к развитию дислокационного синдрома, и значительному ухудшению состояния пациента. Стойкие расстройства ликворообращения у детей могут возникать вследствие врожденной патологии, черепно-мозговых травм, сосудистых аномалий головного мозга, опухолевых процессов, инфекционно-воспалительных заболеваний и дефектов аномалий развития центральной нервной системы. Очень часто, особенно в тех случаях, когда гидроцефалия развилась внутриутробно, причину установить очень сложно [7, 10].

После разработки специалистами Гарвардского университета в начале 50-х годов специального приспособления, обеспечивающего односторонний дозированный отток жидкости, стало возможным проведение шунтирующих вмешательств, при которых избыток спинномозговой жидкости выводится за пределы ликворной системы [3].

Ликворошунтирующие вмешательства получили широкое распространение благодаря простоте, малотравматичности и доступности. С их внедрением произошли существенные изменения в методах диагностики и лечения гидроцефалии. В течение последних десятилетий пересмотрены показания к хирургическому лечению гидроцефалии, в частности, вентрикулодренирующие вмешательства оказались едва ли не универсальным методом лечения гидроцефалии: они эффективны как при гиперсекреторных и абсорбтивных, так и при окклюзионных формах гидроцефалии. Изменения в методах лечения не могли не привести к изменению самой структуры предоперационных исследований. Вместе с тем, некоторые варианты шунтирования достаточно травматичны и неприемлемы для детей, особенно грудного возраста. Изолированная имплантация шунтирующих систем имеет ряд противопоказаний, что лишает многих детей хирургической помощи. Кроме этого, после коррекции ликворообращения с помощью ликворошунтирующих вмешательств значительная часть больных оказывается стабильно шунтзависимой, что требует изменений в существующих системах диспансерного наблюдения за больными после хирургического лечения. Частые и разнообразные послеоперационные осложнения, требующие повторного вмешательства, привели к увеличению удельного веса больных гидроцефалией среди

пациентов нейрохирургического стационара[2, 3, 4, 10].

Одним из серьёзных осложнений вентрикулоперитонеального шунтирования является шунт-инфекция – наличие признаков инфекционного процесса на самом шунте, в окружающих тканях, в СМЖ или в месте дренирования, куда имплантирован дистальный катетер шунтирующей системы. Причиной её развития могут стать следующие факторы:

- Механическое повреждение шунта, приводящее локально к раневой ликворее и вторичному инфицированию внутренней и наружной его стенок, чаще всего вызванному условно патогенной микрофлорой;
- Обострение вентрикулита с миграцией микроорганизмов по шунтирующей системе в брюшную полость с развитием воспаления у больных с хроническим процессом, вследствие перенесенного бактериального процесса, грибкового менингита или внутриутробной инфекции (цитомегаловирус, токсоплазмоз, вирус герпеса и др.);
- Инфицирование вентрикулоперитонеального шунта во время операции из операционной раны или с поверхности кожи.

Неоспоримым признаком инфекции является выявление микроорганизмов в спинномозговой жидкости путем микроскопии и/или посева на микробиологическую среду.

Чаще всего возбудителем инфекции становится эпидермальный стафилококк, который в норме обитает на коже, в потовых железах и в волосяных мешочках, расположенных глубоко в коже. Инфекции этого типа наиболее часты в течение месяца со дня операции, но они могут возникнуть и через значительный период времени [20, 21, 22, 26].

#### Признаки и симптомы

Лихорадка неясной этиологии трудна в диагностике, причина ее часто остается неизвестна, несмотря на применение сложных диагностических методов. Ключ к разгадке нередко кроется в тщательном сборе анамнеза и проведении физикального исследования ребёнка. Важным фактом является шунтирующая операция в анамнезе и наличие признаков воспаления в области имплантации шунта.

У детей периода новорожденности, грудного возраста наиболее очевидными признаками являются развитие интоксикационного, гипертермического, гидроцефального и гипертензионного синдромов: вялость, сонливость, повышение температуры тела, выбухание большого родничка, рост окружности головы, увеличение поверхностных вен, рвота, глазодвигательные нарушения, изменения на глазном дне (в запущенных случаях).

У детей постарше при повышенном внутричерепном давлении, вызванном значительным увеличением желудочков мозга, отмечаются интоксикационный, гипертермический и гипертензионный синдромы, что может создать ложное мнение о наличии у ребенка другой патологии [21, 26].

Как правило, шунт-инфекция сочетается с дисфункцией шунтирующей системы, такой как окклюзия. Она может случиться в любом месте. Причиной

бывает блок сгустком крови, мозговым детритом или бактериями. Петли кишечника или сальник окутывают интраабдоминальную часть перитонеального катетера и нарушают его ликворопроводящую функцию. Оклюзия шунта вызывает повышение внутричерепного давления и возобновление симптомов гидроцефалии. Следует отметить, что у ребенка, рост головы которого завершился и швы срослись, ухудшение состояния может развиваться очень быстро - в течение нескольких часов и привести к коматозному состоянию [21].

#### Диагностика

Важное, если не главное значение в диагностике шунт-инфекции, имеет тщательный осмотр ребёнка со сбором подробного анамнеза, выяснением динамики развития симптомов заболевания, оценки локального статуса: а) работа помпы системы, б) визуализация признаков воспаления по ходу имплантации шунта. Именно это позволит педиатру заподозрить опасное осложнение и сразу же направить ребенка в нейрохирургический стационар для дообследования. Признаки дисфункции шунта при шунт-инфекции представлены в таблице №1.

#### Компьютерная, магнитно-резонансная томография

В нейрохирургическом стационаре ребенку выполняется компьютерная или магнитно-резонансная томография - информативные способы диагностики при дисфункции шунтирующей системы, позволяющие оценить состояние желудочковой системы головного мозга, положение вентрикулярного катетера шунта.

#### Офтальмологическое обследование.

Важным для данного исследования является картина глазного дна, наличие глазодвигательных расстройств. На начальных этапах развития гидроцефалии появляется полнокровие вен на глазном дне, при дальнейшем развитии болезни – отек, переходящий в застой дисков зрительных нервов, развитие четверохолмного или верхнестволового глазодвигательного синдромов. При позднем обращении к врачу возможна частичная или полная атрофия зрительных нервов, что может привести к полной слепоте ребенка. Вместе с тем, следует помнить, что у детей первого года жизни состояние глазного дна не может быть критерием оценки степени выраженности гидроцефалии, основными проявлениями гидроцефалии у таких детей являются стволые глазодвигательные нарушения.

#### УЗИ органов брюшной полости.

С целью исключения интраабдоминальных осложнений (абсцесс, псевдокиста), нарушающих ликвороотток по системе, необходимо проведение ультразвукового исследования органов брюшной полости.

#### Тактика лечения.

В периоде с 2005 по 2008 г. в Республиканском детском нейрохирургическом центре проведено хирургическое лечение 13 пациентов с шунт-инфекцией. Возраст пациентов колебался от 4 месяцев до 9 лет. Прооперировано было 6 мальчиков и 7 девочек, 10 из них поступали в стационар с клиникой дисфункции шунтирующей системы в тяжелом состоянии. Об-

следование детей проводилось в максимально короткие сроки по алгоритму, принятому в отделении детской нейрохирургии (см. приложение №1). В случае постановки диагноза шунт-инфекция выполнялось хирургическое вмешательство, при котором производилось удаление всей системы. Интраоперационно определялось давление ликвора, визуально оценивался его цвет, прозрачность; затем ликвор отправлялся в лабораторию для исследования его белкового и клеточного состава, бактериального исследования (для исключения возможной бактериальной инфекции и определения чувствительности флоры к антибактериальным средствам). По показаниям выполнялось исследование ликвора на внутриутробные и грибковые инфекции. Операция заканчивалась постановкой закрытого наружного вентрикулярного дренажа для устранения гипертензионного синдрома и создания условий для санации желудочковой системы. Для установки дренажа в клинике использовался стандартный протокол: после удаления шунтирующей системы выполнялась пункция бокового желудочка с установкой в нём катетера. Дистальный сегмент катетера туннелировался подкожно и выводился в 3-5 см кзади от первоначального разреза. Затем проводилось ушивание первоначального разреза, дистальный сегмент катетера фиксировался к коже, подсоединялся к закрытой стерильной системе, накладывалась асептическая повязка. В послеоперационном периоде ребенку назначался курс антибактериальной терапии, учитывая результаты антибиотикограммы.

Таблица 1. Признаки дисфункции шунта при шунт-инфекции

Новорожденные	Грудной возраст	Дети и подростки
Гипертензионный синдром		
Гипертермический синдром		
Перитонеальный синдром		
Гидроцефальный синдром		Дислокационный синдром
Появление истечения жидкости по ходу имплантации шунта		
Признаки воспаления по ходу имплантации шунта (у старших заметны реже)		
Судорожный синдром		
Глазодвигательные расстройства		
Нарушения сна		Раздражительность и/или усталость

Приложение №1. Последовательность лечебно-диагностических мероприятий у детей с шунт-инфекцией.

1. Подробный сбор анамнеза заболевания;
2. Тщательный осмотр ребенка с подозрением на шунт-инфекцию с целью обнаружения вероятной причины инфицирования и наружных признаков шунт-инфекции;

3. Контроль работы помпы (клапана) системы;
4. КТ, МРТ - контроль головного мозга или нейросонография, УЗИ ОБП (при признаках дисфункции обязательно КТ или МРТ головного мозга с целью оценки состояния желудочковой системы головного мозга и положения вентрикулярного катетера);
- 5.

Пункция помпы (клапана) системы с измерением ликворного давления, оценкой проходимости вентрикулярного катетера и клапана с перитонеальным катетером;

6. Визуальная оценка ликвора, взятие его на посев для выявления бактериальной флоры и определения её чувствительности к антибиотикам;

7. При шунт - инфекции – экстренная операция - удаление всех компонентов системы с интраоперационным посевом ликвора, вентрикулярного и интраабдоминального фрагментов системы на бактериальную флору и чувствительность к антибиотикам;

8. Закрытый наружный вентрикулярный дренаж с использованием стерильного катетера и его выведением вне проекции фрезевого отверстия;

9. Антибактериальная терапия антибиотиками широкого спектра действия до получения антибиотикограммы, затем с учетом чувствительности флоры.

10. После санации ликвора 3-5 дней без антибиотиков (для исключения L-форм бактерий) → 3-х кратный отрицательный бактериальный посев ликвора → реимплантация шунтирующей системы с противоположной стороны наружного вентрикулярного дренажа.

Следует отметить, что большое значение при наружном вентрикулярном дренировании имеет выведение дистального сегмента катетера вне проекции вентрикулопункции, что позволяет более надежно фиксировать катетер и в дальнейшем избежать многих нежелательных осложнений, в том числе и инфекционных [1].

Внутричерепное давление регулировалось уровнем расположения резервуара дренажа. При наружном вентрикулярном дренировании больные находились в детском нейрохирургическом отделении. Ежедневно проводилась замена системы на стерильную с забором ликвора на анализ. Производилась оценка динамики плеоцитоза и концентрации белка в ликворе.

Время дренирования было значительным и в среднем составило 34,4 дня (медиана 31 день). Большая длительность дренирования является главным недостатком катетеризации и оставляет риск развития дополнительных воспалительных осложнений (вентрикулита, менингита, энцефалита). Описанный риск инфекции варьирует по данным различных авторов от 0 до 45% [3, 15, 20, 22, 26]. Важными определяющими факторами увеличения риска инфекции являются возраст ребенка, техника установки катетера, продолжительность использования дренажа, сопутствующие инфекции, а также адекватность дренирования спинномозговой жидкости [2, 7, 13].

После улучшения состояния больного, излечения инфекции, нормали-

зации клеточного и белкового состава ликвора отменялась антибактериальная терапия. Спустя 3 дня после её отмены проводился последовательный забор ликвора в течение 3 дней на бактериальное исследование. После получения трёхкратного отрицательного посева ликвора проводилось КТ –исследование головного мозга и всем детям вентрикулоперитонеальная шунтирующая система переустанавливалась с другой стороны. После оперативного лечения больные выписаны в удовлетворительном состоянии из детского нейрохирургического отделения.

Таким образом, тщательный осмотр ребёнка с подробным анамнезом, выяснение динамики развития симптомов заболевания, оценка локального статуса позволяет заподозрить шунт-инфекцию и направить ребенка в нейрохирургический стационар. В нейрохирургическом стационаре обследование ребёнка с шунт-инфекцией должно быть комплексным и выполняться в максимально короткие сроки. В случае постановки диагноза - шунт-инфекция - должно проводиться хирургическое вмешательство по удалению всех компонентов шунтирующей системы и установкой наружного вентрикулярного дренажа вне проекции вентрикулопункции. Закрытое наружное вентрикулярное дренирование позволяет стабилизировать состояние ребенка с окклюзионной гидроцефалией при шунт-инфекции и подготовить его к основному хирургическому вмешательству, восстанавливающему ликвородинамику.

### **Литература**

1. Кубраков, К. М. Клиника и диагностика внутричерепных эмпием: материалы VI Международной научно-практической конференции / К. М. Кубраков, К. С. Выхристенко, В. В. Качан. Витебск, 2006. С. 115–117.
2. Олешкевич, Ф. В. Длительное наружное дренирование боковых желудочков головного мозга в лечении окклюзионной гидроцефалии у детей / Ф. В. Олешкевич, С. И. Каленчик с соавт. // Сборник «Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии». 2007. Вып. № 9, С. 111–119.
3. Хачатрян, В. А. Гидроцефалия. Патогенез, диагностика, хирургическое лечение / В. А. Хачатрян, В. П. Берснев, Ш. М. Сафин. СПб., 1998. С. 24–25.
4. Alleyne, C. J., Hassan, M., Zabramski, J.M. J. Neurosurg. 2000. Vol. 47. P. 1124–1129.
5. Aucoin, P.J. [et al.]. Am J. Med 1986. Vol. 80. P. 369–376.
6. Blondeau, J.M., Yaschuk, Y. In vitro activities of ciprofloxacin, cefotaxime, ceftriaxone, chloramphenicol, and rifampin against fully susceptible and moderately penicillin-resistant *Neisseria meningitidis*. Ibid 11: 2577–2579.
7. Clark, W.C. [et al.]. J. Neurosurg. 1989. Vol. 25 P. 20–24.
8. Friedland, I.R. Evaluation of antimicrobial regimens for treatment of experimental penicillin-resistant and cephalosporin-resistant pneumococcal meningitis / I.R. Friedland [et al.]. Antimicrob. Agents Chemother. 1993; 37: 1630–1636.
9. Hentschel, J. *Ureaplasma urealyticum* in the cerebrospinal fluid of a

premature infant / J. Hentschel, M. Abelehorn, J. Peters. *Acta Paediatr.* 1993; 82: 690–693.

10. Holloway, K. L. [et al.]. *J. Neurosurg.* 1996. Vol. 85. P. 419–424.
11. Kanter, R.K. [et al.]. *Crit. Care Med.* 1985. Vol. 13. P. 837–839.
12. Kim, D.K. [et al.]. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1995. Vol. 58. P. 444–446.
13. Lyke, K.E. [et al.]. *Clin. Infect. Dis.* 2001. Vol. 33. P. 2028–2033.
14. Mayhall, C.G. [et al.]. *N. Engl. J. Med.* 1984. Vol. 310. P.553–559.
15. Nairn, K., Shepherd, G., Edwards, J. Efficacy of meropenem in experimental meningitis. *Ibid* 73–84.
16. Narayan, R.K. [et al.]. *J. Neurosurg.* 1982. Vol. 56. P. 650–659.
17. Nau, R. [et al.]. Quinolone antibiotics in therapy of experimental meningitis in rabbits. *Antimicrob. Agents Chemother.* 1995; 39: 3: 593–597.
18. Radetsky, M. Duration of treatment in bacterial meningitis: a historical inquiry / M. Radetsky. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 1990; 9: 2–9.
19. Ringuette, L. Meningococcal infections in the province of Quebec, Canada, during the period 1991 to 1992 / L. Ringuette [et la.] // *J Clin. Microbiol.* 1995; 33: 1: 53–57.
20. Smith, R.W., Alksne, J.F. *J. Neurosurg.* 1976. Vol. 44. P. 567– 570.
21. Stamos, J.K. Ventriculoperitoneal shunt infections with gram-negative bacteria / J. K. Stamos [et al.] // *Neurosurgery* 1993; 33: 858–862.
22. Stenager, E, Gerner-Smidt, P, Kock-Jensen, C. *Acta Neurochir (Wien).* 1986. Vol. 83. P. 20–23.
23. Tunkel, A. R. Acute bacterial meningitis / A. R. Tunkel, W. M. Scheld // *Lancet.* 1995; 346: 8991–8992.
24. Tunkel, A. R. Bacterial meningitis: recent advances in pathophysiology and treatment / A. R. Tunkel, B. Wispelwey, W. M. Scheld // *Ann. Intern. Med.* 1990; 112: 610–623.
25. Wenger, J. D. Impact of *Haemophilus influenzae* type-b vaccines on the epidemiology of bacterial meningitis infectious agents and disease / J. D. Wenger // *Rev. Iss. Comment.* 1993; 2: 324–332.
26. Winfield, J.A. [et al.]. *J. Neurosurg.* 1993. Vol. 33. P. 424–431.