

TRATAMENTO CIRURGICO DO HIDROCEFALO EM CRIANÇAS

I — EVOLUÇÃO CLINICA E MORTALIDADE

*BENEDICTO OSCAR COLLI **
*EDWIN MONTAGUE STARR **
*NELSON MARTELLI ***

Nos últimos 30 anos o tratamento cirúrgico do hidrocéfalo teve grande avanço em virtude do desenvolvimento de novas técnicas de derivações líquóricas, bem como do material empregado.

Apesar do uso frequente das derivações, principalmente da derivação ventrículo-atrial (DVA) e da derivação ventrículo-peritoneal (DVP), a publicação de séries de pacientes com seguimentos pós-operatórios longos mostra que estas cirurgias ainda apresentam muitos problemas que interferem na evolução.

As características próprias do hidrocéfalo em crianças, onde a agressão atinge o sistema nervoso imaturo e mais vulnerável, tornam mais difícil a avaliação do seu tratamento cirúrgico porque esta avaliação envolve, além do controle da hipertensão intracraniana, o desenvolvimento neuropsicomotor da criança.

No nosso estudo visamos analisar a evolução clínica e a mortalidade de um grupo de crianças hidrocéfalias por várias etiologias, submetidas a vários tipos de derivações líquóricas.

MATERIAL E METODO

Para a realização deste estudo foram revistos os prontuários de 57 crianças hidrocéfalias, de ambos os sexos (feminino com até 12 anos e masculino com até 13 anos de idade), atendidas no período de 1970 a 1980, que foram submetidas a algum tratamento cirúrgico visando ao hidrocéfalo.

A etiologia do hidrocéfalo e a distribuição etária das crianças são apresentadas na Tabela 1.

Entre os casos de hidrocéfalo congênito, 10 (41,7%) apresentavam malformações complexas do sistema nervoso e/ou de outros órgãos, diagnosticadas mediante angio-

Trabalho realizado no Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo:
* Pós-Graduando da Disciplina de Neurocirurgia; ** Professor Assistente.

grafia carotídea ou autópsia; 6 (25%) apresentavam hidrocéfalo associado à mielomeninogeocele e um caso apresentava hidrocéfalo associado à encefalocele. Em 7 (29,2%) casos a única malformação evidente foi o hidrocéfalo.

Os estudos contrastados dos ventrículos foram realizados uma ou mais vezes em 39 (68,4%) crianças, totalizando 65 exames. Os tipos de exames realizados variaram de acordo com a suspeita etiológica, havendo predomínio da ventriculografia nos casos de hidrocéfalos congêntos e pós-infecção e da pneumoventriculografia central nos casos de suspeita de afecções da fossa posterior. A Tabela 2 apresenta os resultados do principal exame realizado em cada criança.

No tratamento cirúrgico do hidrocéfalo foram utilizados procedimentos transitórios, representados pela derivação externa do líquido cefalorraquideo (LCR) e pela implantação de reservatórios no couro cabeludo, em comunicação com um ventrículo lateral (técnica de Rickham & Penn²³) e procedimentos definitivos, representados pelas ventriculocisternostomias (Torkildsen e transhipotalâmica com interposição de cateter, segundo técnica de Forjaz e col.⁸ e derivações extracranianas (DVA e DVP). A implantação de reservatórios, assim como a drenagem ventricular externa serviram também para estudos radiológicos (ventriculografia) e tratamento da infecção ventricular mediante injeção de antibióticos.

Cada criança foi submetida a uma ou mais cirurgias, totalizando 92 intervenções em 57 crianças. A Tabela 3 apresenta a distribuição destas cirurgias.

Os tipos de válvulas utilizados na DVA e na DVP foram Ames 12, Hakim 29, Holter 8, Holter-Haussner 1 e Pudenz 1.

RESULTADOS

As Tabelas 4, 5 e 6 apresentam respectivamente as evoluções clínicas das crianças submetidas à derivação externa do LCR, à implantação de reservatórios e à ventriculocisternostomia transhipotalâmica. Não ocorreram óbitos relacionados com as cirurgias utilizadas.

Etiologia	Idade	Idade			Totais
		0 - 6 meses	6 meses a 2 anos	Mais de 2 anos	
Malformação congênita		18	3	3	24
	bacteriana	6	2	4	12
Pós-infecção meningea	tuberculosa	1	—	3	4
	neurocisticercose	—	—	5	5
Neoplasias		—	—	12	12
Totais		25	5	27	57

Tabela 1 — Etiologia dos hidrocéfalos e idade dos pacientes.

Etiologia	Tipo de hidrocefalia		Obstrutiva				Comuni- cante	Totais
	IVº vent.		Aque- duto	Forame Monro	Cisternas da base	IIIº vent.		
	Total	Parcial						
Malformação congênita	1	—	9	1	—	—	6	17
Pós-infecção meningea	3	1	2	2	2	—	1	11
Neoplasias	7	—	1	—	—	1	2	11
Totais	11	1	12	3	2	1	9	39

Tabela 2 — Tipos de hidrocefalia observados nos exames ventriculográficos: vent. ⇒ ventrículo.

Etiologia	Cirurgia	Reserva- tório	Deriva- ção Externa	Tor- kildsen	Vent. Tranship.	DVA	DVP	Totais
Malformação congênita		6	2	—	—	2	27	37
Pós-infecção meningea		9	4	1	3	4	17	38
Neoplasias		2	—	1	5	1	8	17
Totais		17	6	2	8	7	52	92

Tabela 3 — Distribuição das cirurgias utilizadas: Vent. Tranship. = ventriculocisternostomia transhipotalâmica; DVA = derivação ventrículo-atrial; DVP = derivação ventrículo-peritoneal.

Tratamento	Evolução	Número de crianças	Melhora da HIC	Melhora da infecção	Óbitos
Tratamento de HIC + infecção meningea		6	6	0	4
Tratamento de HIC sem infecção		1	1	—	—
Totais		7	7	0	4

Tabela 4 — Evolução clínica dos casos submetidos à derivação externa do líquido cefalorraquideo: HIC = hipertensão intracraniana.

Tratamento	Evolução	Número de crianças	Alívio da HIC	Cura da Infecção	Sem melhora da Infecção	Remoção ou substituição por complicações	Número de Implantações
Tratamento de HIC + infecção meningea		13	13	8	2	6	16
Tratamento de HIC + execução de ventriculografia		2	2	—	—	—	2
Totais		15	15	8	2	6	18

Tabela 5 — Evolução clínica das crianças submetidas à implantação de reservatório no couro cabeludo: HIC = hipertensão intracraniana.

Etiologia	Evolução	Número de crianças	Melhora da HIC			Número de operações	
			Inicial	Tardia			
				2m	3m		4m
Neurocisticercose		2	2	—	—	—	3
Neoplasias		5	5	2	1	1	5
Totais		7	7		4		

Tabela 6 — Evolução clínica das crianças submetidas à ventriculocisternostomia transhipotalâmica: HIC = hipertensão intracraniana; m = meses.

A tabela 7 apresenta a evolução clínica das crianças submetidas à DVA. A mortalidade global destas crianças foi de 42,8% e a mortalidade operatório foi de 25,7%.

A DVP foi utilizada em 52 ocasiões em 47 crianças.

A evolução clínica das crianças submetidas à DVP foi considerada boa quando houve melhora dos sinais clínicos de hipertensão intracraniana e não ocorreram complicações durante o período de seguimento; foi considerada satisfatória quando houve melhora dos sinais clínicos de hipertensão intracraniana, apesar da ocorrência de complicações durante o período de seguimento e foi considerada inalterada quando não houve melhora dos sinais de hipertensão intracraniana. A Tabela 8 apresenta a evolução clínica destas crianças.

Das 47 crianças submetidas à DVP, 17 (36,2%) sobreviveram de 0 a 5 anos (média de 9 meses); 16 (34%) faleceram e 13 (27,7%) abandonaram o tratamento.

A melhora pós-operatória imediata da hipertensão intracraniana foi de 89,4%; ao final do primeiro trimestre caiu para 65,2% e ao final de 18 meses de evolução 88,2% dos sobreviventes estavam sem hipertensão intracraniana.

A Tabela 9 apresenta as crianças com hidrocéfalo congênito e pós-infecção ocorrida nos primeiros meses de vida, que evoluíram com retardo do desenvolvimento neuromotor de grau variado. Entre os sobreviventes, 72,7% apresentaram retardo neuromotor ao final do primeiro trimestre e esta taxa caiu para 50% ao final do segundo ano.

No grupo de crianças com hidrocéfalo por neoplasias não houve caso que evoluiu com retardo, o mesmo acontecendo nos casos de hidrocefalia pós-infecção que atingiram crianças em idade mais avançada.

Não houve diferença significativa na evolução clínica das crianças submetidas à DVP, em relação à etiologia do hidrocéfalo.

A Tabela 10 apresenta os óbitos verificados entre as crianças submetidas à DVP. A mortalidade global foi de 34%; a mortalidade operatória nos grupos de crianças com hidrocéfalo congênito e pós-infecção meningea foi de 25% e não houve mortalidade operatória no grupo de crianças com hidrocéfalo por neoplasias. A mortalidade operatória foi maior entre as crianças com hidrocéfalo congênito.

Etiologia	Evolução Número de casos	Melhora da HIC				Sem me- hora da HIC	Óbitos	Aband. Trat.	Subst. Compl.
		3-6 m	6-12 m	3a	10a				
Malformação congênita	2	1	—	—	—	1 (TVCS)	—	1	
Pós-infecção meningea	4	—	2	1	1	1 (IM)	1	2	
Neoplasias	1	1	—	—	—	1 (Desc)	—	—	
Totais	7	2	2	1	1	1	3	3	
				6					

Tabela 7 — Evolução clínica das crianças submetidas à derivação ventrículo-atrinal: m = meses; a = ano; HIC = hipertensão intracraniana; Aband. trat. = abandono do tratamento; Subst. compl. = substituída por complicações. Causas de morte: TVCS = trombose da veia cava superior; IM = infecção meningea; Desc. = desconhecida.

Evolução	Tempo	PO	0-3	3-6	6-9	9-12	12-18	18-24	2-3	3-4	4-5
		Imed.	m	m	m	m	m	m	a	a	a
Boa		40	21	20	15	13	10	4	3	2	1
Satisfatória		2	9	7	7	8	5	2	1	—	—
Inalterada		4	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Óbitos		1	10	2	3	—	—	—	—	—	—
Abandono do tratamento		—	5	1	1	—	2	3	—	1	—
Término do seguimento		—	—	2	1	4	6	2	1	2	—
Pacientes seguidos		47	46	31	26	21	17	9	4	3	1

Tabela 8 — Evolução clínica das crianças submetidas à derivação ventriculo-peritoneal: PO Imed. = pós-operatório imediato; m = meses; a = ano.

Etiologia	Tempo	3-6m		6-9m		9-12m		12-18m		18-24m		2-3a		3-4a		4-5a	
		R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N
Malformação congênita		10	2	9	2	7	2	6	2	2	2	—	2	—	1	—	1
Pós-infecção meningea		6	4	6	4	5	2	2	2	1	1	—	—	—	—	—	—
Totais		16	6	15	6	12	4	8	4	3	3	—	2	—	1	—	1
Crianças seguidas		22		21		16		12		6		2		1			1

Tabela 9 — Distribuição das crianças submetidas à derivação ventriculo peritoneal que evoluíram com retardo neuromotor: m = meses; a = anos; R = retardo; N = normal.

Etiologia	Tempo	Número de casos	Pós-Operatório Imediato	0-3	3-6	6-9	Totais
				meses	meses	meses	
Malformação congênita		24	1(ACC)	1(SR) 4(IM)	1(IM)	1(IM)	8
Pós-infecção meningea		16	—	2(SR) 2(IM)	1(EC)	—	5
Neoplasias		7	—	1(SR)	—	2(SR)	3
Totais		47	1	10	2	3	16

Tabela 10 — Mortalidade das crianças submetidas à derivação ventriculo-peritoneal: ACC = agenesia do corpo caloso; SR = sem relação com a cirurgia; EC = edema cerebral; IM = infecção meningea.

COMENTARIOS

As dificuldades na manipulação de crianças hidrocefalas começam ao se tentar estabelecer um diagnóstico anatômico preciso das alterações ventriculares. Embora Becker & Nulsen⁴ tenham mostrado haver aumento da morbidade quando se usam grandes quantidades de ar para a execução da ventriculografia em crianças com grande dilatação ventricular, dificilmente obtivemos diagnósticos precisos quando usamos pequenas quantidades de ar nestes casos. A mesma dificuldade foi observada com o uso do Dimer X (iocarmato de metilglucamina) em casos de grande dilatação ventricular ou de hidrocefalia comunicante, nos quais o contraste difunde-se rapidamente, torna-se rarefeito, impedindo a visualização de detalhes anatômicos.

Vários autores têm utilizado as derivações externas do LCR para alívio transitório da hipertensão intracraniana em crianças com hidrocefalo obstrutivo, com resultados satisfatórios^{5,22,26,28,31}. Villarejo²⁹ a empregou para o tratamento de ventriculite pós-operatória em crianças hidrocefalas tratadas com derivações liquórica.

Em nossos casos a derivação externa do LCR, utilizada em crianças hidrocefalas e com ventriculite, funcionou muito bem no controle transitório da hipertensão intracraniana, mas não interferiu na evolução da infecção, apesar da antibioticoterapia intraventricular (Tabela 4). No único caso em que não havia infecção ventricular a derivação, utilizada por dois dias, não apresentou complicações. Em nenhum caso a derivação externa contribuiu para o óbito das crianças.

A implantação de reservatórios para o tratamento transitório do hidrocefalo em recém-nascidos e para o tratamento de infecções ventriculares mediante injeções de antibióticos nos ventrículos foi introduzida por Rickham & Penn²³, que obtiveram controle da hipertensão intracraniana em 100% dos casos de hidrocefalia e melhora da infecção ventricular em 57,1% dos casos. Nossos resultados confirmaram as observações dos autores quanto ao controle da hipertensão intracraniana (100% dos casos) e quanto à melhora da infecção ventricular (61,5% dos casos), apesar de que em 33,3% das implantações realizadas o reservatório teve que ser retirado ou substituído devido à ocorrência de complicações.

As ventriculocisternostomias têm sido utilizadas há muito tempo no tratamento dos hidrocefalos obstrutivos. Segundo Scarff²⁴, 50 a 100% dos casos a ela submetidos apresentam melhora da hipertensão intracraniana. Mais recentemente Guiot¹⁰, em adultos e crianças e Giuffrè e col.¹¹, em crianças, utilizando diferentes técnicas, referem melhora da hipertensão em respectivamente 64,3% e 45,5% dos casos submetidos à ventriculocisternostomia anterior. Em nossos casos a ventriculocisternostomia transhipotalâmica apresentou maus resultados nas crianças com neurocisticercose; nos casos de hidrocefalo por neoplasia a hipertensão intracraniana foi controlada em 80%, com seguimento pós-operatório variando de 2 meses a 4 anos. Os resultados obtidos confirmam as obser-

ções de outros autores 8,10,11, quanto à sua melhor indicação nos casos de hidrocefalo obstrutivo por processos neoplásicos ou inflamatórios não evolutivos.

A porcentagem de crianças hidrocefalas submetidas à derivações liquórica com válvula (DVA) e DVP) que sobrevivem a longo prazo varia de 24,6 a 90% 1,2,3,6,7,11,12,13,17,18,19,21,27,33,34 e 30 a 84% dos sobreviventes apresentam desenvolvimento neuromotor normal 3,7,11,12,14,18,27,33.

A DVA foi utilizada em poucos dos nossos casos, dos quais 83,3% apresentaram melhora da hipertensão intracraniana. Apesar da boa evolução observada na maioria dos casos, várias complicações comuns da DVA 1,4,7,9,12,15,17,20,21 foram observadas e ocasionaram o óbito em dois casos. No grupo de crianças submetidas à DVP, o número de casos foi mais significativo e permitiu melhor avaliação da evolução clínica a longo prazo.

A melhora pós-operatória da hipertensão intracraniana nos casos submetidos à DVP foi boa, comparando-se com os resultados da literatura, embora a porcentagem de sobrevida das crianças com seguimento até 5 anos tenha sido baixa (36,2%), mesmo quando comparada com as porcentagens de sobrevida destas crianças quando não tratadas cirurgicamente (53 a 56% dos casos) 16,32,33.

A porcentagem de crianças com retardo do desenvolvimento neuromotor entre os sobreviventes dos grupos com hidrocefalo congênito e pós-infecção meningea foi de 50% ao final de 24 meses de seguimento, tendo diminuído em relação aos meses anteriores (Tabela 9). Este fato contraria o consenso existente na literatura segundo o qual quanto mais longo é o seguimento pós-operatório piores são os resultados observados, aumentando o número de crianças que desenvolvem retardo. A provável explicação para esta discordância é que, em nosso meio, as crianças que necessitam maiores cuidados em casa apresentam menores oportunidades de sobrevivência.

Não observamos crianças que evoluíram com retardo neuromotor no grupo daquelas com hidrocefalo por neoplasias. O fato talvez possa ser explicado porque neste grupo o aparecimento do hidrocefalo ocorreu em idade mais avançada. Nos outros grupos o hidrocefalo foi mais precoce, atingindo o sistema nervoso ainda imaturo e, conseqüentemente, causando maiores danos, além daqueles causados pela moléstia de base.

A mortalidade das crianças submetidas à DVP relatada na literatura varia de 3,5 a 46% e a causa de óbito mais frequente é a infecção meningea 3,6,7,12,14,15,17,25,27. A mortalidade global observada em nossos casos foi de 34%. A mortalidade operatória nos grupos de crianças com hidrocefalo congênito e pós-infecção meningea foi de 25% e no grupo de crianças com hidrocefalo por neoplasias não houve morte operatória. A causa de morte mais frequente foi a infecção meningea (43,8%), concordando com os relatos da literatura. A redução progressiva dos casos foi determinada, além dos óbitos, por término do seguimento e por abandono do tratamento (Tabela 8). A alta porcentagem de abandono do tratamento (27,7%) é um fato comum nos nossos ambulatórios, devido às dificuldades encontradas na conscientização dos pacientes quanto à necessidade de retornos ambulatoriais, principalmente quando estão em boas condições, o que prejudica muito a avaliação da evolução clínica a longo prazo.

As grandes variações observadas na literatura quanto à porcentagem de sobrevida, desenvolvimento de retardo neuromotor e mortalidade de crianças hidrocefálas tratadas com derivações liquóricas, devem ser atribuídas aos diferentes períodos de seguimentos pós-operatórios e porque alguns autores referem-se à mortalidade global, outros à mortalidade operatória e outros a ambas.

A alta incidência de retardo neuromotor e a alta mortalidade observadas em nossos casos deve ser atribuída em parte à dificuldade no diagnóstico precoce das complicações das derivações, porque as crianças geralmente são trazidas tardiamente ao hospital. O aumento da pressão intracraniana determina lesões graves ao sistema nervoso que muitas vezes tornam-se irreversíveis antes que se consiga um bom funcionamento da derivação³⁰.

CONCLUSÕES

As derivações externas do LCR foram utilizadas com bons resultados no controle transitório da hipertensão intracraniana em crianças hidrocefálas com infecção meningea mas não contribuíram no tratamento destas infecções.

A implantação de reservatórios foi utilizada com bons resultados no controle transitório da hipertensão intracraniana em crianças hidrocefálas e foi útil no tratamento de infecções meningeas, embora tenha apresentado complicações de maior ou menor gravidade.

A ventriculocisternostomia transhipotalâmica apresenta bons resultados quando utilizada no tratamento de crianças com hidrocefalo por processos não inflamatórios, que determinam obstrução das cisternas basais.

Apesar do pequeno número em que foi utilizada, as crianças hidrocefálas tratadas com DVA apresentam boa melhora da hipertensão intracraniana, embora tenham ocorrido complicações comuns à cirurgia. A mortalidade operatória destes casos foi de 25,7%.

Das crianças submetidas à DVP, 36,2% sobreviveram de 0 a 5 anos, 34% faleceram e 27,7% abandonaram o tratamento.

A melhora pós-operatória imediata da hipertensão intra-craniana nestes pacientes foi de 89,4%; ao final de 18 meses 88,2% dos sobreviventes encontravam-se sem hipertensão intracraniana.

A porcentagem de crianças normais entre os sobreviventes do grupo de crianças com hidrocefalo congênito e pós-infecção meningea submetidas à DVP foi de 72,7% ao final do primeiro trimestre e de 50% ao final de 24 meses.

Nas crianças tratadas com DVP a mortalidade global foi de 34% e a mortalidade operatória nos grupos de hidrocefalo congênito e pós-infecção meningea foi de 25%, não tendo ocorrido morte operatória naquelas com hidrocefalo por neoplasia. A principal causa de morte operatória foi a infecção meningea.

RESUMO

São analisadas a evolução clínica e a mortalidade de 57 crianças hidrocefálicas submetidas a tratamento cirúrgico, no período de 1970 a 1980. As causas de hidrocefalo foram malformação congênita (42,1%), infecção meningea (36,8%) e neoplasias (21,1%).

A implantação de reservatório no couro cabeludo, em comunicação com o ventrículo lateral e a derivação externa do LCR foram utilizadas com bons resultados no controle transitório da hipertensão intracraniana em crianças com hidrocefalo e infecção ventricular. A ventriculocisternostomia transhipotalâmica apresentou bons resultados no controle da hipertensão intracraniana em crianças com hidrocefalo por processos não inflamatórios. A DVA, apesar de pouco utilizada, controlou a hipertensão intracraniana em 85,7% dos casos e ocasionou uma mortalidade operatória de 25,7%. A DVP controlou a hipertensão intracraniana em 89,4% dos casos no pós-operatório imediato e ao final de 18 meses 88,2% dos sobreviventes encontravam-se sem hipertensão intracraniana. A mortalidade global destas crianças foi de 34%.

Entre os sobreviventes dos grupos de crianças com hidrocefalo congênito e pós-infecção meningea 27,3% eram normais ao final do primeiro trimestre e 50% ao final de 24 meses. A mortalidade operatória nestes grupos foi de 25% e a principal causa de morte operatória foi a infecção meningea.

SUMMARY

Surgical treatment for hydrocephalus in children: I — clinical evolution and mortality.

The authors analysed the clinical evolution and the mortality of fifty seven children with hydrocephalus due to congenital malformation (41.1%), meningitis (36.8%) and tumors (21.1%), that were submitted to surgical treatment for hydrocephalus, from 1970 to 1980.

Insertions of ventriculostomy reservoir and of external ventricular drainage were satisfactory used to control the expanding hydrocephalus in children with meningitis, that wait insertion of the valve. The use of hypothalamic ventriculostomy with catheter has showed satisfactory results in the treatment of children with hydrocephalus due to non inflammatory origin. Ventriculoatrial shunts were utilized in few cases but were useful in the treatment of hydrocephalus in children. The operative mortality rate was 25.7%. Ventriculoperitoneal shunts showed good results in the treatment of hydrocephalus in 89.4% of the cases in the imediate post-operative time and this number drop to 88.2% at the eighteen post-operative month. The overall mortality rate was 34%.

At the end of the third post-operative month 27.3% of the survivors of the children with hydrocephalus due to congenital malformation and meningitis submitted to ventriculoperitoneal shunts showed normal neuromotor development and at the end of the second post-operative year this number increased to 50%.

The operative mortality rate in this group was 25% and the majority of death occurred due to meningitis.

REFERENCIAS

1. ALMEIDA, G. M. — Derivação ventriculoatrial no tratamento da hidrocefalia em crianças. Arq. Neuro-Psiquiat. (São Paulo) 27:1, 1969.
2. ALMEIDA, G. M. & PEREIRA, W. C. — Derivação ventriculo-peritoneal com válvula no tratamento da hidrocefalia do lactente. Arq. Neuro-Psiquiat. (São Paulo) 27:309, 1969.
3. AMES, R. H. — Ventriculoperitoneal shunt in the management of hydrocephalus. J. Neurosurg. 27:525, 1967.
4. BECKER, D. P. & NULSEN, F. Control of hydrocephalus by valve-regulated venous-shunt: avoidance of complications in prolonged shunt maintenance. J. Neurosurg. 28:215, 1968.
5. BERING, E. A. — A simplified apparatus for constant ventricular drainage. J. Neurosurg. 8:450, 1951.
6. FACURE, J. J. — Derivação ventriculo-peritoneal com válvula no tratamento da hidrocefalia infantil. Arq. Neuro-Psiquiat. (São Paulo) 30:8, 1972.
7. FOLTZ, E. C. & SHURTLEFF, D. B. — Five years comparative study of hydrocephalus in children with and without operation (113 cases). J. Neurosurg. 20:1064, 1963.
8. FORJAZ, S. V.; MARTELLI, N. & LATUF, N. L. — Hypothalamic ventriculostomy with catheter: technical note. J. Neurosurg. 29:655, 1968.
9. FORREST, D. M. & COOPER, G. W. — Complications of ventriculoatrial shunts: a review of 455 cases. J. Neurosurg. 29:506, 1968.
10. GUIOT, G. — Ventriculo-cisternostomy for stenosis of the aqueduct of Sylvius. Acta Neurochir. (Wien) 28:275, 1973.
11. GIUFFRÈ, R.; PALMA, L. & FONTANA, M. — Idrocefalo infantile non tumorale: studio catamnestico a distanza di 346 casi operati di derivazione liquorale. Minerva Pediatr. 28:1829, 1976.
12. HAMMON, W. M. — Ventriculoperitoneal shunt in hydrocephalus. J. Neurosurg. 34:792, 1967.
13. JACKSON, I. J. & SNOODGRASS, S. R. — Peritoneal shunts in treatment of hydrocephalus. J. Neurosurg. 12:216, 1955.
14. JONES, R.F.C. — Long-term results in various treatment of hydrocephalus. J. Neurosurg. 26:213, 1967.
15. KEUCHER, T. R. & MEALEY Jr., J. — Long-term results after ventriculoatrial and ventriculoperitoneal shunting for infantile hydrocephalus. J. Neurosurg. 50:179, 1979.
16. LAWRENCE, K. M. — The natural history of hydrocephalus. Lancet 2:1152, 1958.
17. LITTLE, J. R.; RHOTON, A. L. & MELLINGER, J. F. — Comparison of ventriculoperitoneal and ventriculoatrial shunts for hydrocephalus in children. Mayo Clin. Proc. 47:396, 1972.

18. MEALEY, J.; GILMOR, R. L. & RUBB, M. P. — The prognosis of hydrocephalus overt birth. *J. Neurosurg.* 39:348, 1973.
19. MURTAGH, F. & LEHMAN, R. — Peritoneal shunts in the management of hidrocephalus. *JAMA* 202:1010, 1967.
20. NUGENT, G. R.; LUCAS, R.; JUDY, M.; BLOOR, B. M. & WARDEN, H. — Thrombo-embolic complications of ventriculo-atrial shunts: angiocardigraphic and pathologic correlations. *J. Neurosurg.* 24:34, 1966.
21. OVERTON, M. C. & SNOODGRASS, S. R. — Ventriculo-venous-shunt for infantile hydrocephalus: a review of five years experience with this method. *J. Neurosurg.* 23:517, 1965.
22. POPPEN, J. L. — Ventricular drainage as a valuable procedure in neurosurgery. *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago) 50:587, 1943.
23. RICKHAM, P. P. & PENN, I. A. — The place of the ventriculostomy reservoir in the treatment of myelomeningoceles and hydrocephalus. *Develop. Med. Child Neurol.* 7:296, 1965.
24. SCARFF, J. E. — Treatment of hydrocephalus: an historical review of methods and results. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* (London) 26:1, 1963.
25. SCOTT, M.; WYCIS, H. T.; MURTAGH, F. & REYES, V. — Observations on ventricular and lumbar subarachnoid peritoneal shunts in hydrocephalus in infants. *J. Neurosurg.* 12:165, 1955.
26. SHALIT, M. N.; BEN ARI, Y. & EYNAN, N. — The management of obstructive hydrocephalus by the use of external continuous ventricular drainage. *Acta Neurochir.* (Wien) 47:161, 1979.
27. SHURTLEFF, D. B. & KRONMAL, R. — Follow-up comparison of hydrocephalus with and without myelomeningocele. *J. Neurosurg.* 42:61, 1975.
28. SMITH, R. W. & ALKSNE, J. F. — Infections complicating the use of external ventriculostomy. *J. Neurosurg.* 44:567, 1976.
29. VILLAREJO, F. J. — Postoperative ventriculitis in hydrocephalus: treatment with external ventricular drainage. *Acta Neurochir.* (Wien) 48:41, 1979.
30. WELLER, R. O. & SHULMAN, K. — Infantile hydrocephalus: clinical, histological and ultrastructural study of brain drainage. *J. Neurosurg.* 36:255, 1972.
31. WYLLER, A. R. & KELLY, W. — Use of antibiotics with external ventriculostomies. *J. Neurosurg.* 37:185, 1972.
32. YASHON, D. — Prognosis in infantile hydrocephalus: past and present. *J. Neurosurg.* 20:105, 1963.
33. YASHON, D.; JANE, J. A. & SUGAR, O. — The course of severe untreated infantile hydrocephalus: prognosis significance of the cerebral mantle. *J. Neurosurg.* 23:509, 1965.
34. YOUNG, H. F.; NUSEN, F. E.; WEISS, M. H. & THOMAS, P. — The relationship of intelligence and cerebral mantle in treated infantile hydrocephalus (IQ potential in hydrocephalic children). *Pediatrics* 52:38, 1973.