



9-1-2001

The Prognosis and Academic Performance in Children with Hydrocephalus: A Preliminary Report

Chung-Lan Kao

Tai-Tong Wong

Hong-Shin Chen

Chi-Yu Kang

Rai-Chi Chan

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Kao, Chung-Lan; Wong, Tai-Tong; Chen, Hong-Shin; Kang, Chi-Yu; and Chan, Rai-Chi (2001) "The Prognosis and Academic Performance in Children with Hydrocephalus: A Preliminary Report," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 29: Iss. 3, Article 3.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.2133>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol29/iss3/3>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

兒童水腦症患者之預後及學習能力 —初步報告

高崇蘭^{1,2} 黃棣棟³ 陳鴻鑫³ 康琪育^{1,2} 詹瑞棋^{1,2}

國立陽明大學醫學院復健學科¹
台北榮民總醫院 復健醫學部² 神經醫學中心小兒神經外科³

本研究探討不同成因之兒童水腦症患者的預後情形及學習表現。研究對象包括了自民國七十二年至八十六年經本院小兒神經外科診斷為水腦症，並於小兒神經外科及復健科門診持續追蹤者。病患依水腦成因的不同分為六大組，分別為：一、早產性水腦，二、不明原因性水腦，三、腦膜炎引發之水腦，四、先天腦室畸形之水腦，五、脊髓膨出症合併之水腦，六、水腦但未接受手術者。分別比較各組第一次行分流術的年齡、再度手術的次數、手術失敗的原因、併發症的發生率、智力測驗結果及學校成績表現。結果顯示六十七位病患在平均追蹤 5.48 ± 3.49 年後，以脊髓膨出症合併水腦症患者行第一次行分流術的年齡最低；而腦膜炎所致的水腦症患者接受再度引流手術的平均機率，明顯的較其他組別為高，且此組病患的全智商比其他各組略低。在所有的患者中，有 64.1% 的病童可以進入一般學校就讀，而其中高達 32% 的患者成績居於全班同學的前三分之一。有 20% 的病童需接受特殊教育，7.7% 因嚴重之身心障礙，無法接受任何形式之正規教育。本研究探討患者的生理預後情形，並針對水腦症手術之適應症，做文獻之整理與回顧。以便更了解病患的智商及學習表現，而為國內兒童水腦症患者預後情形之重要基本資料。（中華復健醫誌 2001; 29(3): 133 - 138）

關鍵詞：水腦症(hydrocephalus)，腦室腹膜分流術(ventriculoperitoneal shunt)，學習表現(academic performance)

前 言

兒童水腦症，常會造成神經功能的缺損，甚至影響智力發展。據統計，水腦症在新生兒的發生率為千分之 0.57^[1]。近年來，由於產科技術的進步及子宮內胎兒手術的發明，水腦症造成胎死腹中和新生兒死亡率已分別為降至 24% 及 17%^[2]。水腦症的發生，是由於腦脊髓液 (cerebrospinal fluid) 在蜘蛛網膜下腔 (subarachnoid space) 吸收不良和滯留而使腦室擴大所致。依發生的原因，分為先天性 (prenatal) 及後天性 (postnatal)。先天的原因包括 (一) 大腦導水管

阻塞 (aqueductal stenosis)，這種患者的腦脊髓液無法由側腦室及第三腦室流到第四腦室，所以臨床上會看到有腦室擴大的現象，此類病患存活率約為 20%，且都有智能不足的情形^[3]。(二) 脊髓膨出 (spina bifida) 合併水腦症。過去的研究指出這類病患的智商比其他原因所導致的水腦症來得高^[4-6]。(三) 腦室畸形：包括 Dandy-Walker 症候群，Arnold-Chiari 症候群等。後天性的原因包括外傷，腦膜炎，及腦瘤等。因為大腦中神經纖維被拉扯及受損的部位不同，會有不同部位及不同程度的傷害。影響到視神經，會造成視力障礙；傷害到大腦皮質，會影響到記憶力，注意力和認知能力，而下肢的活動力，也會有不同程度的障礙^[7]。在台

投稿日期：90 年 3 月 16 日 修改日期：90 年 6 月 14 日 接受日期：90 年 6 月 22 日

抽印本索取地址：詹瑞棋，台北榮民總醫院復健醫學部，台北市 112 石牌路二段 201 號

電話：(02) 28757363 傳真：(02) 28757359

灣地區，尚無足夠的文獻資料來幫助醫師及家屬了解兒童水腦症病患的預後情形，因此本研究將兒童水腦症患者依發生的原因分類，並針對病患第一次手術的時間，行引流術的次數和術後病患的生理狀況，以智力測驗結果及學習表現來做比較，好建立國內兒童水腦症患者預後功能之基本資料。

方 法

自民國七十二年至民國八十六年間，所有經台北榮民總醫院小兒神經外科診斷為非腫瘤性水腦症的三歲以下病童都是本研究的追蹤對象。診斷的依據包括臨床症狀（頭圍大小、神經學檢查等發現有腦壓過高的症狀）、顱部常規 X 光檢查（長期腦壓過高患者會有顱骨侵蝕現象）、胎兒超音波（腦室擴大或出血）、或電腦斷層檢查(腦室擴大)結果與手術發現^[8]。病患依水腦症的發生原因而分為六大組：(一)早產性水腦 (premature type hydrocephalus)，包括所有懷孕週數小於 36 週的病患。(二)不明原因型水腦(idiopathic hydrocephalus)，包括所有交通性(communicating hydrocephalus)及阻塞性(obstructive hydrocephalus)水腦症患者，泛指所有足月產病患，未合併感染、先天性腦室畸形、或神經管閉合不全者。(三)腦膜炎後(post-meningitis)的水腦症。(四)先天性腦室畸形併水腦症 (congenital hydrocephalus)，在出生時及診斷出有水腦症者謂之，包括所有 Arnold-Chiari-I 症候群、Dandy-Walker 症候群及合併小腦未發育的患者。(五)脊髓膨出症(myelomeningocele)合併水腦症患者，是為所有神經管閉合不全及 Arnold-Chiari-II 症候群病患。(六)水腦症但未施行手術者。

接受再度分流手術的原因分為(一)分流管阻塞(obstruction)，(二)分流管感染(infection)，(三)Reservoir 破裂及(四)其他原因包括硬膜下積水，第三腦室造口術失敗等。

智力測驗項目針對學齡兒童使用魏氏智力測驗 (Wechsler Intelligence Scale for Children; WISC)，學齡前兒童使用魏氏智力測驗 (Wechsler Intelligence Scale for Children; WIPPSI)、賴氏操作測驗 (Leiter International Performance Scale)及貝莉氏嬰兒發展量表(Bayley Scale for Infant Development)。由病歷記錄得知所有病患之年齡、性別、手術時間、再度引流次數及智力測驗結果。由電話詢問家長得知病患目前的生理功能包括視力、行動能力及是否發生曾發生癲癇等。另外，依據學童的課業表現和就讀的學校，可分為一般學校、特殊教育、及未曾接受教育等三類，成

績分為優（前三分之一）、中等（中三分之一）、及差（後三分之一）。

結果數據以平均值 ± 標準差表示。第一次接受分流術的年齡、再度接受分流術的次數及智力測驗結果以無母數統計 Kruskal-Wallis 法分析。p 值小於或等於 0.05 則視為有意義。

結 果

本研究的 67 名病患，有 40 名男性，27 名女性。有二名病患在追蹤期間死亡，其中一名為經診斷為腦膜炎後水腦症，另一名未曾接受手術，屬於為不明原因型水腦。所有統計皆以其餘的 65 名病患為根據。接受第一次手術的平均年齡為 9.55 ± 16.58 個月，接受第一次再度分流術的平均年齡為 12.2 ± 20.08 個月，術後平均追蹤時間為 5.48 ± 3.49 年。最後一次追蹤門診時平均年齡為 6.13 ± 3.49 歲。最近一次接受智力測驗年齡為 50.67 ± 40.00 月。各組平均追蹤時間及追蹤年齡如表 1。

在水腦症形成原因的分類方面，有 7 人屬於早產性水腦症，25 人是不明原因型水腦症，6 人是腦膜炎後水腦症，8 人是脊髓膨出症合併水腦症，9 人是先天性腦室畸形水腦症，10 人從未接受手術治療（其中五名為交通性、非進行性水腦，三名為外生性水腦 (external hydrocephalus)，兩名腦部萎縮 (brain atrophy)，結果顯示各組第一次行分流術之年齡有顯著差異 ($p = 0.022$)。各組人數及第一次接受分流術的年齡如表 2。

在 55 名接受分流手術的病患中，有 31 人接受了腦室-腹膜分流術 (ventriculo-peritoneal shunt)，有 6 人接受脊椎-腹腔分流術 (lumbo-peritoneal shunt)，其餘 18 人接受了其他不同的分流術，包括硬膜下腔-腹腔分流術 (subduroperitoneal shunt)，腦室-硬膜下腔分流術 (ventriculosubdural shunt)，及第三腦室造口術 (third ventriculostomy) 等。而在 44 次的再度分流術裡，有 23 例是因為分流管堵塞所引起，有 11 例是因為分流管感染，有 4 例是 Reservoir 破裂，其他 6 例則原因不明。各組接受再度分流術的次數有顯著差異 ($p = 0.048$)。各組再度手術的次數列於表 3。

在 34 名接受智力測驗的病患中，各組智商的平均值比較結果並無統計上的差異 ($p = 0.691$)。各組最近一次接受智力測驗的年齡如表 4，各組智商的平均值及標準差如表 5。其中未接受手術治療者只有一名接受測驗智力測驗，其智商值為 105。結果有 31 名 (91.2%) 病患智商大於 70。在 39 名接受電話訪問的病童裡，

表 1. 各組平均追蹤年齡及追蹤時間

組別	追蹤時年齡(歲)	術後追蹤時間 (年)
早產性水腦	6.44 ± 3.63 (0.45 - 10.93)	5.94 ± 3.05
不明原因型水腦	6.55 ± 3.53 (0.22 - 13.09)	6.08 ± 3.67
腦膜炎後水腦	7.07 ± 4.37 (1.47 - 13.62)	6.57 ± 4.43
先天性水腦	5.68 ± 3.57 (1.15 - 12.30)	4.31 ± 2.94
脊髓膨出症合併水腦	4.81 ± 2.97 (0.98 - 7.87)	4.72 ± 2.95
全部	6.13 ± 3.49 (0.22 - 13.62)	5.48 ± 3.49

數值以平均值 ± 標準差表示

表 2. 各組第一次行分流術年齡

組別	人數	*年齡 (月)
早產性水腦	7	5.00 ± 4.62
不明原因型水腦	25	8.35 ± 10.62
腦膜炎後水腦	6	6.20 ± 4.76
先天性水腦	9	19.91 ± 31.07
脊髓膨出症合併水腦	8	1.40 ± 0.55
全部	55	9.55 ± 16.58

數值以平均值 ± 標準差表示

*P < 0.05

表 3. 各組行再度分流術的次數

組別	*再度分流的次數
早產性水腦	2.17 ± 1.47
不明原因型水腦	0.43 ± 0.79
腦膜炎後水腦	2.75 ± 3.77
先天性水腦	0.50 ± 0.85
脊髓膨出症合併水腦	1.00 ± 1.73
全部	0.83 ± 1.49

數值以平均值 ± 標準差表示

*p < 0.05

有 25 名(64.1%)病童在一般學校讀書,其中表現在前三分之一者有 8 名(32%),中三分之一有 9 名(36%),後三分之一有 8 名(32%),5 名(20%)須接受特殊教育,另外有 3 名(7.7%)因嚴重的身心障礙,無法接受正常教育(其中一名為腦膜炎水腦症,一名是胼胝體發育不全(corpus callosum dysgenesis),另一名未接受手術治療,為腦萎縮患者),有 6 名因年齡不足,尚未入學。

表 4. 各組接受最近一次智力測驗的年齡

組別	年齡 (月)
早產性水腦	38.67 ± 28.56 (8 - 78)
不明原因型水腦	74.25 ± 39.16 (4 - 151)
腦膜炎後水腦	78.33 ± 75.92 (34 - 166)
先天性水腦	48.20 ± 36.44 (9 - 119)
脊髓膨出症合併水腦	50.60 ± 35.53 (7 - 94)
全部	50.67 ± 40.00 (4 - 166)

數值以平均值 ± 標準差表示

表 5. 各組智商值

組別	人數	智商值
早產性水腦	5	80.25 ± 44.24
不明原因型水腦	14	85.00 ± 24.90
腦膜炎後水腦	3	78.00 ± 31.11
先天性水腦	6	111.80 ± 27.45
脊髓膨出症合併水腦	5	91.00 ± 3.37
全部	34	86.74 ± 29.32

數值以平均值 ± 標準差表示

有過動傾向者有 13 人 (33.3%),行動能力受限者 12 人 (30.8%),有癲癇發作病患者 9 人 (23.1%),視力障礙者 13 人 (33.3%)。

討 論

本研究結果顯示腦膜炎所致的水腦症患者接受再

度引流手術的平均機率最高，且平均追蹤五年後發現此組患者之智商最低。半數以上的病童可以進入一般學校就讀，其中約三分之一的患者在班上成績屬優等。但仍有五分之一之患者需要接受特殊教育。

關於水腦症的治療方式，一直是爭論的話題。Gascon 指出，在非阻塞性水腦症，特別是硬腦膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage)所致的交通性水腦症，並不需要靠手術治療，只須利用藥物將腦壓降低即可^[9]。在慢性非進行性的水腦症患者的治療方針上，卻仍引起爭議。Gascon 認為手術治療不一定對慢性水腦症有效^[9]。Raimondi^[10]更進一步提出分流術之適應症包括(1)病患的症狀呈急速、進行性之變化，(2)非外生性之水腦症。過去十年的研究顯示，早期進行腦脊髓液引流術(shunting procedure)，會增加新生兒水腦症的存活率^[11]。近年在針對非進行性的成年水腦症患者(arrested hydrocephalus)所做的研究發現，早期手術治療的適應症，仍是以病患之臨床表現為主，與Raimondi 提出的論點相符合，但對於極端性水腦症(extreme hydrocephalus/hydroencephalopathy)，則須加做腦波(electroencephalogram)，以確定病患目前的腦內狀況來決定是否進行手術。

在手術治療方面，早在 1898 年，Ferguson 就使用銀針貫穿蜘蛛網膜下腔及第五腰椎椎體，將腦脊髓液分流至腹膜^[13]。但是並未成功，病患於三個月後死亡。於是隨著 Spitz-Holter 瓣膜的發明，到了 1950 年代，腦室-心房分流術(ventriculoatrial shunt) 成為手術的主流。其目的是將腦脊髓液導入血液循環系統。但是這種手術的併發症，如感染、心房端導管栓塞，及肺動脈血栓等，常造成病患死亡。本研究有 56.4%的病童接受了腦室-腹膜分流術，此法為現今治療水腦症時使用最廣之分流術。許多文獻顯示進行腦室-腹膜分流術的病童存活率較高^[14-16]。Keucher & Mealey^[13]的研究顯示行腦室-腹膜分流術後的病患，在長達 7 年的追蹤期中，有 31%不需再度引流，相較於 2%進行腦室-心房分流術患者，其五年存活率也明顯增高。

因腦脊髓液的吸收不良，使腦脊髓液鬱積在腦室中。腦室擴大的結果，造成大腦白質的壓迫。其中腦室旁軸突細胞拉扯，髓鞘被扯斷，造成胼胝體髓鞘生長(myelination process)減緩^[17]，所以臨床上常見到智能發展遲緩的問題。但是研究顯示腦細胞整體數量並不會減少^[18]。本研究在分組比較方面，結果顯示腦膜炎性水腦症患者之智商較低 (FIQ = 78.00 ± 31.11)，但是並無統計上的差異。過去的文獻曾指出，腦膜炎性水腦症患者只有 17%的患者智商大於 90^[4]，有 70%有智能不足的問題^[19]。且有高達 57%的病童因嚴重的肢體

及智能障礙^[4]而需要接受特殊安養及教育^[20]，歸究其原因，腦膜炎造成的積水(exudate)容易堵塞 foramina of Luschka and Magendie^[21]，腦脊髓液不易被蜘蛛網膜纖毛吸收，又因黏稠的積水，更容易造成細胞的破壞。所以感染，不論其是水腦症發生之原因，或是手術的併發症，都會造成這一類病患在臨床表現上不及其他類別^[19,22]。

至於智力測驗成績較好的二組：先天性腦室畸形的水腦症及脊髓膨出症合併水腦症患者，過去的研究針對 Dandy-Walker syndrome 合併水腦症的患者，統計出在這類病患中有 50%的人，其全智商超過 80^[6]。所以，智商的高低，與腦部的發展異常，並沒有直接的關係，主要是和水腦症發生的過程及阻塞程度有關。若是先天性腦部異常發生的部位並不會造成腦脊髓液的阻塞，那麼智商被影響的程度，也就大幅降低^[4]。關於脊髓膨出症水腦症患者的智商，Hirsch's^[23]的假說提出了一個合理的解釋：阻塞的腦脊髓液經由膨出和外界相通的部位滲出後，腦壓不會升高的太快，腦室周圍白質(white matter)內的神經軸突(axon)被拉扯及受損的程度也較低^[24]，智商也就相對的比較高。過去的研究發現，脊髓膨出症合併水腦症患者，有 60%的人智商大於 90，有 80%可以接受正常教育，只有 11%的人合併有心理的問題^[6]。

Hirsch^[23] 同時指出，病童是否能在正常學校就讀，可以作為功能預後的一個重要指標。對於病童家長及一般非醫學專業人士來說，這一項評估至為重要，是為諮詢時的重要參考依據。Casey^[20]針對 155 名病童追蹤十年的研究中有 59%的病童可以進入正常學校。本研究結果顯示有 64.1%的學童在一般學校讀書，且高達 32%的學童成績在班上的前三分之一。顯示只要早期發現，處理得當，兒童水腦症患者在學校的表現依舊能夠達到滿意的程度。另外有 3 名患者未接受正常教育，其水腦症成因分別為腦膜炎水腦症，先天性胼胝體發育不全，及未接受過手術治療之不明原因水腦症。這 3 名患者初期即表現出嚴重神經症狀，又因影響程度過大無法以手術改善其功能。另唯一接受智力測驗檢查之未手術病患，是經由胎兒超音波診斷出水腦症，此患者出生後並無合併任何嚴重之神經症狀，故未接受分流術。在三歲時接受智力測驗檢查結果全智商高達 105，入學後學校成績佔全班之前三分之一，且未有合併視力、活動能力障礙或是癲癇等併發症。推測水腦症患者之預後及學習能力應與水腦症影響大腦的部位及嚴重程度有關，與是否接受手術，並無一定關聯。

本研究針對兒童水腦症患者的生理功能、發展狀

況及學習能力做了一個整體性的回顧與探討。但限於個案人數及追蹤時間，只提供了醫師及家長一個初步的結果。有待收集更多資料後，再分別討論各不同成因之水腦症患者的發展、預後及學習情形。

參考文獻

1. Fernell E, Hagberg G, Hagberg B. Infantile hydro-cephalus epidemiology: an indicator of enhanced survival. *Arch Dis Child* 1994;70:123-8.
2. Stein SC, Feldman JG, Apjel S, et al. The epidemiology of congenital hydrocephalus. A study in Brooklyn, NY 1968 to 1976. *Child Brain* 1981;8:253-8.
3. Holmes LB, Nash A, Zurhein GM, et al. X-linked aqueductal stenosis: clinical and neuropathological findings in two families. *Pediatrics* 1973;51:697-702.
4. Hoppe-Hirsch E, Laroussinie F, Brunet L. Late outcome of the surgical treatment of hydrocephalus. *Child Nerv Syst* 1998;14:97-9.
5. Jamjoom AB, Khalaf NF, Mohammed AA. Factors affecting the outcome of foetal hydrocephaly. *Acta Neurochir* 1998;140:1121-5.
6. Hirsch JF, Pierre-Kahn A, Renier D. The Dandy-Walker malformation. *J Neurosurg* 1984;61:515-22.
7. Scott MA, Davidson KC, Fletcher JM, et al. Memory functions in children with early hydrocephalus. *Neuropsychology* 1998;12:578-89.
8. Gascon GG, Leech RW. Medical evaluation. In: Leech RW, Brumback RA, editors. *Hydrocephalus: current clinical concepts*. St. Louis: Mosby; 1991. p.105-9.
9. Gascon GG, Leech RW. Medical management. In: Leech RW, Brumback RA, editors. *Hydrocephalus: current clinical concepts*. St. Louis: Mosby; 1991. p.161-5.
10. Raimondi AJ. Shunts, indications, problems and characteristics. *Child Nerv Syst* 1988;4:321-24.
11. Hagberg B. The sequelae of spontaneously arrested hydrocephalus. *Develop Med Child Neurol* 1962;4:583-7.
12. Larsson A, Stephensen H, Wikkelso C. Adult patients with "asymptomatic" and "compensated" hydrocephalus benefit from surgery. *Acta Neurol Scand* 1999;99:81-90.
13. Keucher TR, Mealey J. Long-term results after ventriculoatrial and ventriculo-peritoneal shunting for infantile hydrocephalus. *J Neurosurg* 1977;50:179-86.
14. Olsen L, Frykberg T. Complications in the treatment of hydrocephalus in children. A comparison of ventriculo-atrial and ventriculoperitoneal shunts. *Acta Paediatr Scand* 1983;72:385-90.
15. Mealey J, Gilmor RL, Bubb MP. The prognosis of hydrocephalus overt at birth. *J Neurosurg* 1973;39:348-55.
16. Ignelzi RJ, Kirsch WM. Follow-up analysis of ventriculoperitoneal and ventriculoatrial shunts for hydrocephalus. *J Neurosurg* 1975;42:679-82.
17. Rubin RC, Hochwald G, Teill M, et al. Reconstitution of the cerebral cortical mantle in shunt-corrected hydrocephalus. *Develop Med Child Neurol* 1975;17(suppl 35):151-6.
18. Rubin RC, Hochwald G, Liwnicz B, et al. The effect of severe hydrocephalus on size and number of brain cells. *Develop Med Child Neurol* 1972;14(suppl 27):117-20.
19. Shurtleff DB, Foltz EL, Loeser JD. Hydrocephalus. *Am J Dis Child* 1973;125:689-94.
20. Casey ATH, Kimmings EJ, Kleinlugtebeld AD, et al. The long term outlook for hydrocephalus in childhood. *Pediatr Neurosurg* 1997;27:63-70.
21. Mactier H, Galea P, McWilliam R. Acute obstructive hydrocephalus complicating bacterial meningitis in childhood. *Br Med J* 1998;316:1887-9.
22. Renier D, Rose CS, Peirr-Kahn A, et al. Prenatal hydrocephalus: outcome and prognosis. *Child Nerv Syst* 1988;4:213-22.
23. Hirsch JF. Long-term outcome in hydrocephalus. *Child Nerv Syst* 1994;10:64-9.
24. Del Bigio. Neuropathological changes caused by hydrocephalus. *Acta Neuropathol* 1993;85:573-85.

The Prognosis and Academic Performance in Children with Hydrocephalus – A Preliminary Report

Chung-Lan Kao,^{1,2} Tai-Tong Wong,³ Hong-Shin Chen,³

Chi-Yu Kang,^{1,2} Rai-Chi Chan^{1,2}

¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, School of Medicine,
National Yang-Ming University, Taipei;

²Department of Physical Medicine and Rehabilitation, and

³Division of Pediatric Neurosurgery, the Neurological Institute,
Taipei Veterans General Hospital, Taipei.

This study is to determine the prognosis and academic performance in hydrocephalic children with different etiologies. We reviewed the medical records of all the patients who had the diagnoses of hydrocephalus and had been regularly followed between 1983 and 1997. The patients were categorized into six different etiological groups as 1. premature type hydrocephalus, 2. idiopathic hydrocephalus, 3. hydrocephalus occurring after meningitis, 4. hydrocephalus associated with congenital anomalies, 5. hydrocephalus associated with myelomeningocele and 6. hydrocephalus not receiving any surgery. The ages at first shunt insertions, shunt revision rates, causes of shunt revisions, percentage of physical and mental handicap and intelligence test results were discussed. After a mean of 5.48 years of follow up in 67 patients, the group of hydrocephalus associated with myelomeningocele had the lowest first shunting age; hydrocephalus occurring after meningitis had significantly the highest revision rate and the lowest intelligence test scores. Sixty-four percent of those who answered the questionnaires went to normal schools and among them, 32% had excellent scores. Twenty percent of these patients required special forms of education and 7.7% could not receive any forms of education due to severe disabilities. This report reviewed the criteria of surgical interventions and discussed the outcome of different types of hydrocephalic patients, which is highly valuable in family counseling. (J Rehab Med Assoc ROC 2001; 29(3): 133 - 138)

Key words: hydrocephalus, ventriculoperitoneal shunt, academic performance

Address correspondence to: Dr. Rai-Chi Chan, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taipei Veterans General Hospital, No. 201, Section 2, Shih-Pai Road, Taipei 112, Taiwan.

Tel : (02) 28757363 Fax : (02) 28757359