

Considérations sur les critères de régression d'une hydrocéphalie communicante de l'adulte*

par A. STEVENAERT

Clinique Neurochirurgicale (Prof. J. BONNAL)

A. THIBAUT

Laboratoire de Neuro-Radiologie (Prof. A. THIBAUT)

et J.C. DEPRESSEUX

Clinique Médicale B (Prof. A. NIZET), Liège

Remarks on the criteria of regression of communicating hydrocephalus in the adult

by A. STEVENAERT, A. THIBAUT and J.C. DEPRESSEUX

Abstract.

The authors report a case of communicating hydrocephalus in the adult following the rupture of an internal carotid aneurysm on its supraclinoid portion. The clinical picture was characterized by akinetic mutism associated with intracranial hypertension, without clinical or ophthalmological signs but clearly demonstrated by continuous recordings of the intraventricular pressure.

The interest of the intraventricular pressure recording, of isotope cisternography and of fractioned pneumo-encephalography after ventriculocardiac drainage is stressed. The normalization of intracranial pressure, and that of the ventricular volume (estimated by isotope cisternography and pneumo-encephalography) are good indications concerning the correct functioning of the derivation (Acta neurol. belg., 1972, 72, 406-415).

Key words: adult communicating hydrocephalus; intracranial pressure; isotope cisternography; pneumoencephalography; ventricular volume.

Chez l'adulte, l'utilité de la dérivation ventriculocardiaque pratiquée dans les cas d'hydrocéphalie communicante non tumorale est appréciée essentiellement par l'évolution clinique. Le but de cette communication est de démontrer l'intérêt de l'étude de la pression intraventriculaire, de l'encéphalographie gazeuse fractionnée et de la cisternographie isoto-

* Présenté à la Réunion Commune de la Société belge de Neurologie et du Groupe-ment belge de Neurochirurgie, le 5 juin 1971.

pique. En effet, il nous semble évident que la surveillance de l'évolution clinique ne suffit pas à une interprétation de l'état postopératoire.

Observation

J., Georges, 29 ans, présente à six semaines d'intervalle, deux épisodes d'hémorragie méningée. L'artériographie carotidienne droite montre un anévrisme supraclinôidien de la carotide interne. Sur les artériographies carotidiennes gauche et droite, existent des signes angiographiques d'hydrocéphalie et de lésion expansive de la citerne interpédonculaire gauche. Le 29 décembre 1970, le collet de l'anévrisme est ligaturé. Les suites immédiates sont très simples, mais le 6 janvier 1971, neuf jours après l'opération, survient une réaction méningée lymphocytaire aseptique. Dès le 8 janvier 1971, apparaît une hémiparésie gauche qui se complète progressivement le 13 janvier 1971. L'artériographie carotidienne droite ne permet plus la visualisation de l'anévrisme, mais montre un état spastique du siphon carotidien. A gauche, l'angiographie est normale.

Sur le plan clinique, la méningite aseptique guérit rapidement, mais le patient hémiplégique s'enfonce dans un état de mutisme akinétique. Durant le mois de février 1971, de nouveaux examens sont pratiqués.

L'artériographie carotidienne droite montre une sténose circulaire de la partie supraclinôidienne du siphon. L'artère cérébrale antérieure droite ne s'injecte pas au-delà du segment A1.

La cisternographie isotopique est pratiquée par injection dans la grande citerne de 100 μ Ci de sérumalbumine iodée à haute activité spécifique dans un volume de 0,25 cm³. L'indicateur trois heures, six heures, vingt-quatre heures et quarante-huit heures après l'injection reste en quantité élevée dans la grande citerne et diffuse exclusivement vers le système ventriculaire (fig. 1A).

L'encéphalographie gazeuse fractionnée montre une hydrocéphalie interne communicante avec un blocage des citernes optochiasmatiques. Après une demi-heure, il n'y a toujours pas de passage d'air à la convexité. Trois jours plus tard, il persiste une quantité d'air appréciable dans le système ventriculaire sans passage à la convexité (fig. 2A).

L'enregistrement de la pression intraventriculaire (PIV) est réalisé pendant vingt-quatre heures. La PIV oscille entre 75 et 100 mm H²O avec des élévations lentes à 160 mm H²O. De façon épisodique, on observe des hausses tensionnelles à 200 et 250 mm H²O qui peuvent se maintenir pendant plusieurs minutes (fig. 3).

Le 5 mars 1971, on place une dérivation ventriculocardiaque par valve de Hakim medium (pression d'ouverture de 60 à 80 mm H²O). La position du cathéter cardiaque est déterminée par l'enregistrement simultané de l'ECG et de la pression dans les cavités cardiaques droites. Les suites sont faciles. Après cinq jours, le patient est plus collaborant et manifeste ses sentiments par une mimique, il abandonne peu à peu son mutisme akinétique. Douze jours après l'opération, il parle normalement, il lit et garde le souvenir de ses lectures, il est bien orienté. La rééducation motrice devient possible et la récupération com-

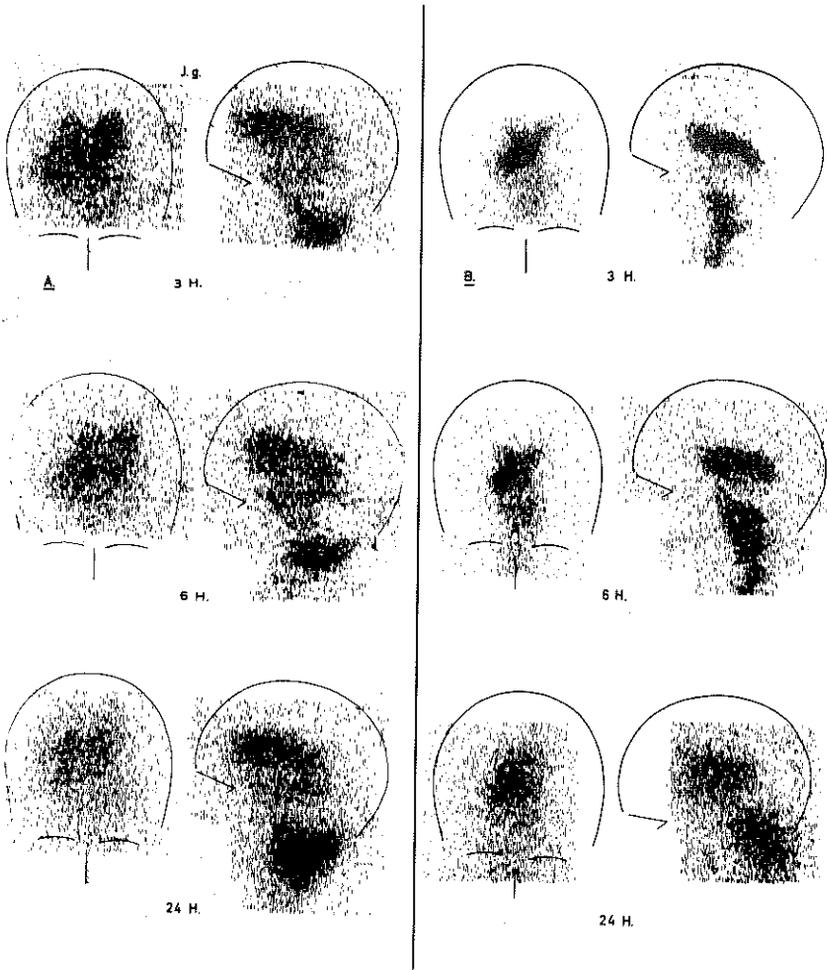
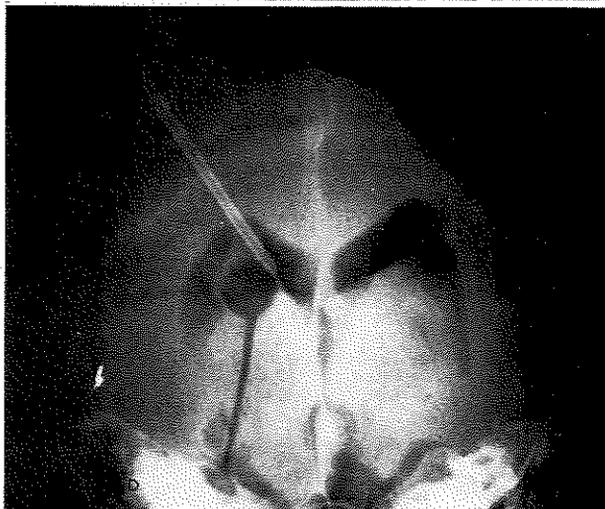
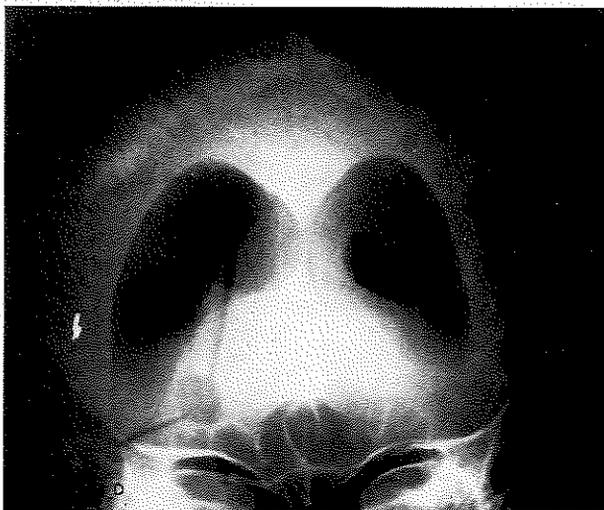


FIG. 1.

A : Cisternographie isotopique préopératoire à trois heures, six heures et vingt-quatre heures.

B : Cisternographie isotopique postopératoire à trois heures, six heures et vingt-quatre heures.

A



B

FIG. 2.

A : Encéphalographie gazeuse préopératoire : étude de face des carrefours ventriculaires.

B : Encéphalographie gazeuse postopératoire : étude de face des carrefours ventriculaires.

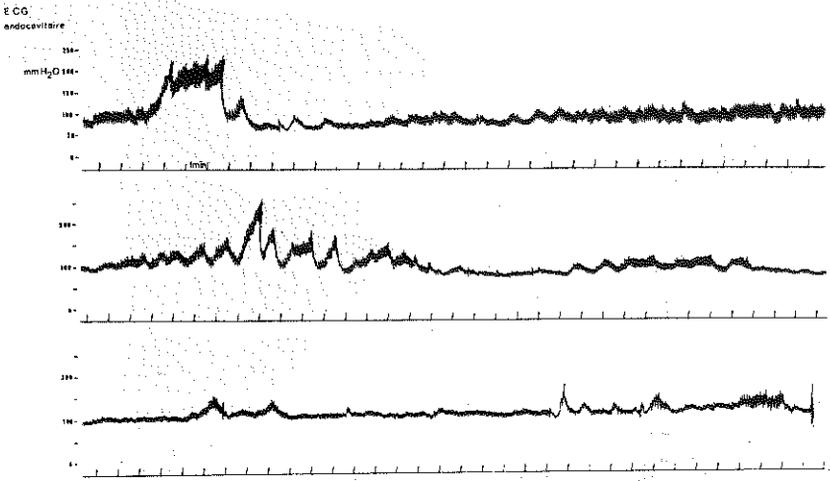


FIG. 3. — Enregistrement préopératoire de la pression intraventriculaire.

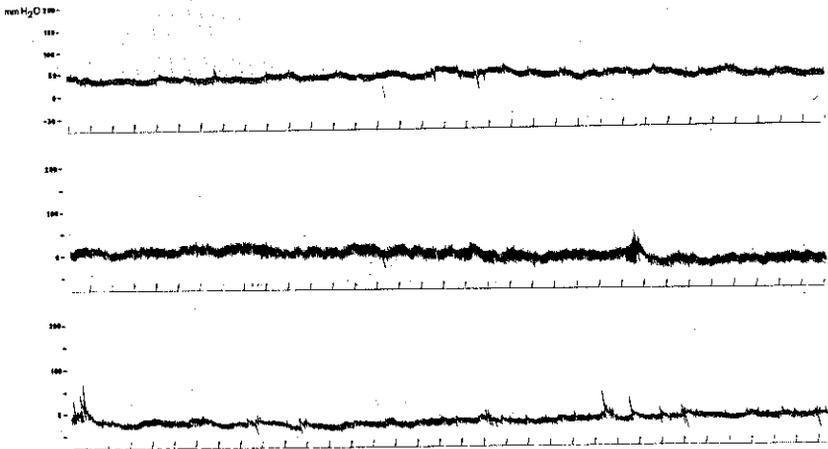


FIG. 4. — Enregistrement postopératoire de la pression intraventriculaire.

mence au membre inférieur gauche moins de trois semaines après l'opération. Six mois plus tard, le patient marche et en janvier 1972, il entre dans un atelier protégé où il travaille régulièrement.

Dans le décours postopératoire, on contrôle la PIV, l'encéphalographie gazeuse et la cisternographie isotopique.

L'enregistrement de la PIV est poursuivi pendant cinquante-quatre heures après l'intervention. La PIV oscille entre 20 et 60 mm H²O ; il n'existe plus d'élévation tensionnelle (fig. 4).

L'encéphalographie gazeuse faite un mois après l'opération montre une réduction considérable de la dilatation ventriculaire. Le volume des ventricules latéraux et de la partie sous-tentorielle du système ventriculaire est redevenu normal (fig. 2B).

La cisternographie isotopique par injection lombaire de sérumalbumine montre la persistance d'un passage électif vers la grande citerne et les ventricules qui ont considérablement diminué de volume (fig. 1B).

Discussion

La pression intraventriculaire. La pression intracrânienne est captée dans le ventricule par un cathéter et les variations tensionnelles sont transmises à un électromanomètre situé à la hauteur de la tête du patient ; l'inscription se fait sur un polygraphe. L'enregistrement de la PIV avant l'opération (fig. 3) montre une pression de base située dans des limites normales, mais cette pression est l'objet d'élévations brutales transitoires ou durables jusqu'à des valeurs supérieures à la normale (200 et 250 mm H²O). Après shunt (fig. 4), on observe une remarquable stabilité de la PIV à un niveau de 40 à 60 mm H²O, inférieur à la pression d'ouverture de la valve, et les pulsations du liquide céphalo-rachidien sont réduites.

La connaissance de la PIV postopératoire est importante à plusieurs égards. En effet, la mise en place d'une valve, dont la pression d'ouverture est de 80 mm H²O par exemple, n'implique pas que la PIV sera égale ou inférieure à 80 mm H²O. Si le débit du LCR est très élevé, la PIV peut rester à un niveau supérieur à celui de la pression d'ouverture de la valve (de Rougemont *et al.*, 1970).

La PIV après shunt est donc en relation avec le débit de la valve ; si elle est basse, on peut déduire que le débit est suffisant, si elle reste élevée, on sera amené à étudier le débit de la valve et envisager la pose d'un système à résistance interne plus faible ou la pose d'une deuxième dérivation (Rayport et Reiss, 1969).

L'encéphalographie gazeuse fractionnée. Nous avons choisi de contrôler par cet examen l'évolution de l'hydrocéphalie traitée. Comme beaucoup d'autres auteurs, on pourrait en effet évaluer le degré de la

dilatation ventriculaire par l'angiographie cérébrale. Les critères angiographiques ont une valeur certaine, mais ils nous paraissent trop imprécis par rapport à la démonstration directe du système ventriculaire obtenue par les moyens de contraste gazeux.

Parmi ces moyens, l'air ou l'oxygène sont le plus souvent utilisés, sans que l'on signale d'accidents graves. Dans une série de nombreux cas traités par dérivation pour hydrocéphalie et ayant subi une encéphalographie gazeuse à l'air ou l'oxygène, Oberson (1971) n'observe aucune complication embolique, même dans les cas où l'air injecte le système de dérivation. Nous considérons qu'il existe un danger réel et à la suite des travaux de Philippart et Thibaut (1966-1967), nous utilisons le protoxyde d'azote comme moyen de contraste, le patient étant soumis à l'anesthésie générale avec inhalation d'un mélange gazeux contenant 75 % de protoxyde d'azote et 25 % d'oxygène. Le volume total de gaz injecté par voie lombaire varie entre 20 et 50 ml. Le risque d'embolie gazeuse n'existe pas en raison de la grande solubilité du protoxyde d'azote dans le sang, $45 \text{ cm}^3/100 \text{ cm}^3$ de sang (voisine de celle du CO_2), et en raison du faible volume injecté dans les espaces sous-arachnoïdiens lombaires.

Dans ces conditions, l'encéphalographie gazeuse permet sans risque l'étude comparative de la dilatation ventriculaire. Dans le cas étudié, un mois après le shunt, les ventricules sont revenus dans des limites volumétriques normales. La différence est évidente entre les situations pré- et postopératoires. Une étude planimétrique permet une estimation de la réduction ventriculaire.

La *cisternographie isotopique* apporte des renseignements fonctionnels, en l'occurrence le passage du traceur de la grande citerne vers le système ventriculaire où il stagne (Bannister *et al.*, 1967 ; Di Chiro, 1966 ; Glasauer *et al.*, 1968). Cette stagnation intraventriculaire de l'isotope permet la démonstration du volume ventriculaire qui peut être comparé à celui indiqué par l'encéphalographie gazeuse. Nous pensons que le scintigramme ne représente pas exactement la projection plane des cavités ventriculaires, car on connaît mal l'éventuel passage de la sérumalbumine marquée à travers l'épendyme, provoquant une erreur par excès. Il est aussi vraisemblable que, si un tel passage existe, son importance peut varier chez un même patient en fonction des diverses conditions. Nous sommes conscients de cette éventualité, mais nous ne croyons guère en sa réelle intensité. D'ailleurs, la concordance est bonne entre la démonstration des ventricules par encéphalographie gazeuse et par cisternographie isotopique et la réduction des volumes après shunt est comparable (fig. 1 et 2).

Le ventriculogramme isotopique a été utilisé pour apprécier la réduction du volume ventriculaire. Les scintigrammes représentent à l'échelle 1 la projection plane du volume de diffusion de l'indicateur. La complexité du profil tridimensionnel de cet espace ne permet pas de l'assimiler à un corps géométrique simple dont le volume serait calculable, connaissant les axes caractéristiques (Akerman *et al.*, 1970).

Aussi avons-nous limité l'étude au calcul de la réduction planimétrique apparente du ventriculogramme selon deux incidences trois et six heures après l'injection. Les chiffres obtenus démontrent que cette réduction est de 65 à 70 % de l'aire initiale.

Le débit sanguin cérébral. Les travaux de Greitz *et al.* (1969) ont montré récemment l'intérêt du débit sanguin cérébral dans l'évaluation postopératoire. Dans l'hydrocéphalie, le débit est diminué, mais il augmente de façon significative après pose d'une dérivation ventriculo-cardiaque. L'augmentation du débit semble en corrélation avec l'amélioration clinique et la diminution du volume ventriculaire. Cet élément explique peut-être que chez notre malade, malgré une sténose postopératoire modérée du siphon carotidien droit, la récupération motrice ait été possible. Il est probable que la sténose artérielle seule ne provoque qu'une chute du débit sanguin cérébral insuffisante pour avoir une répercussion fonctionnelle majeure.

Conclusion

A la faveur d'une observation d'hydrocéphalie communicante de l'adulte consécutive à une hémorragie méningée (Foltz et Ward, 1956), diverses constatations ont été possibles.

Une hydrocéphalie communicante de l'adulte peut évoluer vers le tableau clinique caractéristique décrit par Hakim et Adams (1965), alors même que la pression intraventriculaire est anormalement élevée. Dans notre observation, les enregistrements de la PIV ont probablement été réalisés durant une période de progression de la dilatation ventriculaire.

La cisternographie isotopique par voie lombaire ou cisternale constitue un excellent élément du diagnostic, lorsqu'elle montre un reflux cisternoventriculaire durable et un blocage des voies d'écoulement du liquide céphalo-rachidien. Si l'examen est répété après le drainage ventriculo-cardiaque, il peut permettre une estimation du volume ventriculaire.

La réduction du volume ventriculaire obtenue par le traitement chirurgical est un indice du bon fonctionnement de la valve. Cette réduction de volume est parfaitement objectivée par l'encéphalographie gazeuse

fractionnée. La technique utilisée élimine tout risque d'embolie par le système de la dérivation.

Ainsi, une meilleure compréhension de l'hydrocéphalie et des modifications induites par le traitement chirurgical fait appel à d'autres critères que l'observation clinique. Il s'agira dorénavant de connaître l'évolution de la pression intraventriculaire, du débit sanguin cérébral et du volume du système ventriculaire estimé par la cisternographie isotopique et l'encéphalographie gazeuse.

RÉSUMÉ

Les auteurs rapportent une observation d'hydrocéphalie communicante de l'adulte survenue après la rupture d'un anévrysme artériel de la carotide interne supraclinéidienne. Un tableau de mutisme akinétique s'accompagne d'une hypertension intracrânienne, sans manifestations cliniques ni ophtalmologiques, mais bien démontrée par des enregistrements continus de la pression intraventriculaire.

L'attention est attirée également sur l'intérêt de l'étude de la pression intraventriculaire, de la cisternographie isotopique et de l'encéphalographie gazeuse fractionnée après drainage ventriculocardiaque. La normalisation de la pression intracrânienne, d'une part, et la normalisation du volume ventriculaire (estimé par la cisternographie isotopique et l'encéphalographie gazeuse) constituent d'excellents indices d'un fonctionnement correct de la dérivation.

BIBLIOGRAPHIE

- AKERMAN M., DEROME P., GUIOT G. Le transit radio-isotopique dans les hydrocéphalies. Application aux indications de la ventriculocisternostomie et au contrôle de son efficacité. *Neuro-chirurgie* (Paris), 1970, 16, 117-126.
- BANNISTER R., GILFORD E., KOCEN R. Isotope encephalography in the diagnosis of dementia due to a communicating hydrocephalus. *Lancet*, 1967, 2, 1014-1017.
- de ROUGEMONT J., VERAÏN A., BARGE M., BENABID A.L. Le débit dans les dérivations ventriculopéritonéales. Sa mesure par le Na¹³¹I. *Neuro-chirurgie* (Paris), 1970, 16, 307-318.
- DI CHIRO G. Observations on the circulation of the cerebrospinal fluid. *Acta radiol., Diagn.*, 1966, 5, 988-1002.
- FOLTZ E.L., WARD A.A. Communicating hydrocephalus from arachnoid bleeding. *J. Neurosurg.*, 1956, 13, 546-566.
- GESCHWIND N. The mechanism of normal pressure hydrocephalus. *J. neurol. Sci.*, 1968, 7, 481-493.
- GLASAUER F.E., ALKER G.J. Jr., LESLIE E.V., NICOL C.F. Isotope cisternography in hydrocephalus with normal pressure. Case report and technical note. *J. Neurosurg.*, 1968, 29, 555-561.
- GREITZ T.V.B., GREPE A.O.L., KALMER M.S.F., LOPEZ J. Pre- and postoperative evaluation of cerebral blood flow in low-pressure hydrocephalus. *J. Neurosurg.*, 1969, 31, 644-651.
- HAKIM S. Some observations on CSF pressure. Hydrocephalic syndrome in adults with « normal » CSF pressure (Recognition of a new syndrome). *Thesis*, Bogota, 1964.
- HAKIM S., ADAMS R.D. The special clinical problem of symptomatic hydrocephalus with normal cerebrospinal fluid pressure. Observations on cerebrospinal fluid hydrodynamics. *J. neurol. Sci.*, 1965, 2, 307-327.
- OBERSON R. Communication personnelle. 1971.

- PHILIPPART C., THIBAUT A. Utilisation du N₂O au cours de l'encéphalographie gazeuse. Une nouvelle technique. *Acta anaesth. belg.*, 1966, 17, 16-21.
- PHILIPPART C., THIBAUT A. Utilisation du protoxyde d'azote en tant que moyen de contraste et d'anesthésie au cours de l'encéphalographie gazeuse. *Ann. Anesth. Franc.*, 1967, 8, 631-633.
- RAYPORT M., REISS J. Hydrodynamic properties of certain shunts assemblies for the treatment of hydrocephalus. *J. Neurosurg.*, 1969, 30, 455-467.

A. STEVENAERT

Clinique Neurochirurgicale
Boulevard de la Constitution, 66
Hôpital Universitaire de Bavière
B-4000 Liège (Belgique)
