

CLINICAL STUDIES / ETUDES CLINIQUES

LA SYRINGOMYELIE FORAMINALE : A PROPOS DE 4 CAS

FORAMINAL SYRINGOMYELIA: ABOUT 4 CASES

ZABSONRE Denléwendé Sylvain ¹
 THIAM Alioune Badara ¹
 MAGADJI Jean Paul ¹
 NDOYE Ndaraw ¹
 GAYE Magatte ¹
 KPELAO Essossinam Stéphane ¹
 TRAORE Forgho Charles ¹
 MBAYE Maguette ¹
 BA Momar Code ¹
 SAKHO Youssoupha ¹
 BADIANE Seydou Boubakar ¹

1. Service de Neurochirurgie CHU de FANN, Dakar, Senegal

Mots clés : syringomyélie, malformation de Chiari, syndrome lésionnel, décompression chirurgicale.

Key words: syringomyelia, Arnold Chiari Malformation, suspended syndrome, decompression.

RESUME

Introduction

La syringomyélie foraminale est une cavité intramédullaire habituellement cervicale remplie de liquide cérébrospinal consécutive à une perturbation de sa circulation extra-médullaire due à un obstacle. La clinique permet de rattacher les symptômes à la souffrance de la moelle cervicale. Compte tenu de nos conditions de travail, le diagnostic peut errer longuement ce d'autant plus que l'IRM qui est le principal élément diagnostique n'est pas demandé de façon routinière du fait son coût élevé. Le traitement est essentiellement chirurgical et plusieurs attitudes ont été proposées.

Objectif

Rapporter l'expérience de notre service dans la prise en charge de cette affection.

Methodologie

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur tous les cas de syringomyélie foraminale pris en charge dans le service de neurochirurgie de Dakar de janvier 2009 à Juin 2010.

Resultats

Quatre cas ont été relevés : 1 patient de sexe masculin et 3 de sexe féminin. Les âges étaient respectivement de 18, 22, 30 et 38 ans. Trois (3) patients ont présenté un syndrome lésionnel suspendu ; 3 un syndrome sous lésionnel ; 2 un syndrome sus-lésionnel et 2 des troubles trophiques. L'IRM a montré une cavité syringomyélique associée à une malformation de d'Arnold Chiari type 1 dans tous les cas. Le traitement chirurgical a consisté en une décompression osseuse occipito - C1 dans 2 cas et à une décompression ostéo durale occipito - C1 dans les 2 autres cas.

Conclusion

La syringomyélie est une affection relativement rare qui se révèle à l'âge adulte bien qu'il s'agisse d'une malformation congénitale (malformation d'Arnold Chiari). Dans notre contexte de travail, les patients consultent le plus souvent à un stade avancé et le syndrome lésionnel peut manquer (probablement masqué par les autres syndromes) ce qui rend le diagnostic clinique de syringomyélie difficile. L'IRM doit être réalisée le plus tôt possible devant toute symptomatologie de souffrance médullaire cervicale car le

scanner du rachis cervical est peu contributif.

SUMMARY

Introduction

The foraminal syringomyelia is usually cervical intramedullary cavity filled with cerebrospinal fluid resulting in a disruption of this flow due to extramedullary obstacle. The clinic permits to attach the symptoms and signs to the cervical cord suffering. However, the diagnosis can err even more because in our working environment the MRI which is the main diagnostic element is not required on a routine basis due to its high cost. The treatment is essentially surgical and several attitudes have been proposed.

Objective

Report the experience of our department in the management of this affection

Methodology

This is a retrospective study on all cases of foraminal syringomyelia that were managed in our department from January 2009 to June 2010.

Results

Four cases were recorded, one male and three females. Ages were 18, 22, 30 and 38. . Three (3) patients presented with suspended lesion syndrome, 3 with sub-lesion syndrome, 2 with supra lesion syndrome, and two (2) trophic disorders. MRI showed syringomyelic cavity associated with type 1 of Arnold Chiari malformation in all the cases. Surgical treatment consisted of a pure sub occipital- C1 bone decompression in 2 cases; bone and dural occipital - C1 decompression in the two other cases.

Conclusion

It is a relatively rare condition that turns even the adult age even if its main cause is a congenital malformation (Arnold-Chiari malformation) . In our work environment, patients usually consult at an advanced stage and the lesion syndrome may miss (probably masked by other syndromes) which makes the clinical diagnostic of foraminal syringomyelia harder. MRI should be performed as soon as possible before any symptoms of the cervical cord suffering especially when the CT scan is little contributive.

INTRODUCTION

La syringomyélie est une cavité intramédullaire habituellement cervicale remplie de liquide cébrospinal (LCS) consécutive à une perturbation de sa circulation extramédullaire qui tend à comprimer et à détruire progressivement la substance grise puis la substance blanche. Le principal facteur est un obstacle siégeant au regard de la charnière cranio-cervicale et correspondant le plus souvent à une anomalie d'Arnold Chiari [10]. La malformation d'Arnold Chiari est définie comme une position anormalement basse des amygdales cérébelleuses venant s'engager au niveau du foramen magnum. Lorsqu'elle est typique, la clinique permet d'évoquer le - syndrome centro-médullaire ou syndrome syringomyélique - ou de rattacher les symptômes et les signes à une souffrance de la moelle cervicale. Toutefois, le diagnostic peut errer compte tenu de nos conditions de travail car l'IRM qui est le principal élément diagnostique n'est pas demandé de façon routinière du fait son coût élevé.

Le traitement habituel est chirurgical et a pour objectif de restaurer la circulation de liquide cébrospinal à l'étage foraminal. Malgré cette intervention, certains patients continuent à s'aggraver, et il n'y a pas d'autre alternative thérapeutique scientifiquement validée à ce jour.

OBJECTIF

Rapporter l'expérience de notre service dans la prise en charge de cette affection.

METHODOLOGIE Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur tous les cas de syringomyélie pris en charge dans le service de neurochirurgie du CHU de Fann à DAKAR au SENEGAL de janvier 2009 à Juin 2010.

RESULTATS

Cas n°1

Madame C. D., 22 ans, consulte en février 2009 pour un trismus et un larmoiement de l'œil gauche de survenue brutale et remontant à 2 mois associée à une survenue progressive d'un déficit moteur de l'hémi corps gauche pour lequel un scanner cérébral prenant le rachis cervical haut revient normal.

Dans ses antécédents, on retrouve une notion de traumatisme obstétrical.

L'examen neurologique met en évidence un syndrome sus lésionnel fait d'une atteinte des nerfs crâniens (trismus, larmoiement, paralysie faciale gauche, dysphonie, dysphagie) et d'un syndrome cérébelleux (élargissement du polygone de sustentation, hypermétrie, marche et écriture irrégulière, dysarthrie) ; un syndrome lésionnel suspendu (abolition de la sensibilité thermo - algique intéressant l'hémithorax gauche et le membre supérieur gauche, un déficit moteur du membre supérieur gauche avec une force musculaire cotée à 2/5 et aréflexie de ce membre) des troubles trophiques (moiteur des mains, chiromégalie gauche, cicatrice de panaris intéressant le pouce et péri onyxis de l'index et du majeur gauche)(figure1) et un syndrome sous - lésionnel (fatigabilité à la marche, une paraparésie avec une force musculaire cotée à 4/5, une exagération des réflexes ostéo tendineux, un Babinski bilatéral).

L'IRM montre syringomyélobulbie allant jusqu'à T2, associée à une malformation d'Arnould Chiari type 1 (figure2).

La prise en charge chirurgicale consiste en une crâniectomie sous - occipitale et en une laminectomie de l'atlas.

Les suites opératoires sont simples marquées à J15 post opératoire par une récupération totale de la dysphagie, de la paralysie faciale et des troubles de la sensibilité de l'hémi thorax gauche, une disparition des larmoiements et de la spasticité des membres inférieurs. Le déficit moteur persiste et une rééducation fonctionnelle est prescrite dans le but d'une récupération progressive.



Figure 1

Trouves trophiques sur la main gauche du cas n°1

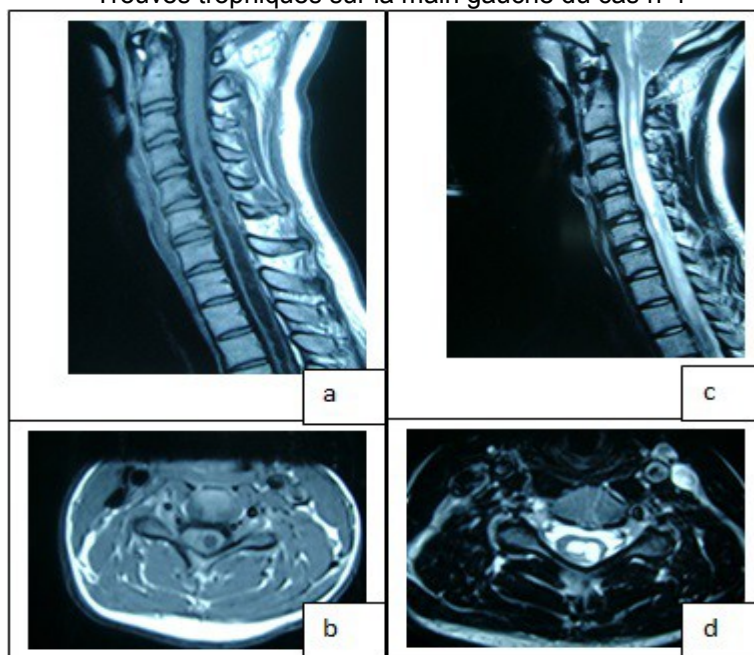


Figure 2

IRM du « cas 1 » montrant syringo-myélobulbie allant jusqu'à T2 associée à une anomalie d'Arnould Chiari type I. (a) séquence T1 en coupe sagittale, (b) séquence T1 en coupe axiale, (c) séquence T2 en coupe sagittale, (d) séquence T2 en coupe axiale

Cas n°2

Madame F. B., 30 ans, est hospitalisée en Avril 2009 pour un déficit moteur des 4 membres prédominant aux membres inférieurs évoluant depuis 1 an, précédé de troubles sensitifs à type de brûlure de la plante des pieds qui se sont estompés.

L'examen neurologique trouve un syndrome sus lésionnel fait d'une atteinte des nerfs crâniens (paralysie faciale gauche, dysphonie, un nystagmus vertical et horizontal) et d'un syndrome cérébelleux (dysmétrie plus marquée à gauche, adiadococinésie et dysarthrie) ; un syndrome sous - lésionnel (parésie des 4 membres avec force musculaire cotée à 3/5 aux membres supérieurs et 2/5 aux membres inférieurs, trépidation épileptoïde des membres inférieurs plus marquée à droite, exagération des réflexes ostéo-tendineux, signe de Babinski bilatéral) et des troubles trophiques (amyotrophie des éminences thénars et hypothénars de la main droite, une chiromégalie droite, une séquelle de panaris intéressant l'annulaire droit). L'IRM objective une cavité syringomyélique cervicale C1-C2 communiquant avec le 4ème ventricule, associée à une malformation d'Arnauld Chiari type 1.

Le traitement chirurgical a consisté en une crâniectomie sous occipitale et une laminectomie C1. Il a permis de mettre en évidence une importante empreinte compressive de la région amygdalienne, une occipitalisation de C1 avec agénésie de l'apophyse épineuse de l'atlas.

Les suites opératoires ont été simples, marquées à J5 post opératoire par une disparition de la paralysie faciale, amélioration du déficit moteur des membres supérieurs (FM à 3/5 à droite et 4/5 à gauche) et des membres inférieurs (FM à 3/5), persistance du syndrome cérébelleux et du nystagmus.

Une kinésithérapie à visée fonctionnelle a été prescrite de même que le port d'un collier cervical mousse.

Cas 3

Mme K. A. D., 38 ans consulte en Juillet 2009 pour de discrets troubles de la marche d'installation progressive sur 2 ans associés à une faiblesse des 4 membres prédominant à droite avec surtout des paresthésies comportant une composante permanente à type de brûlures et une douleur paroxystique à type de décharge électrique. L'examen neurologique objective un syndrome lésionnel (hypoesthésie suspendue au niveau du tronc et des membres supérieurs prédominant à droite) et un syndrome sous lésionnel (hémiparésie droite avec une force musculaire cotée à 4/5).

L'IRM objective une cavité syringomyélique cervicale associée une malformation d'Arnauld Chiari type 1. La patiente bénéficie d'une craniectomie sous-occipitale associé à une laminectomie C1 et une plastie dure-mérienne d'agrandissement. L'évolution est marquée par une amélioration immédiate des paresthésies et progressive du déficit moteur. Cela permet la reprise de l'activité professionnelle après deux mois de kinésithérapie.

Cas n°4

Monsieur A. D., 18 ans, consulte en Avril 2010 pour des troubles de la sensibilité de l'hémicorps gauche évoluant depuis 7 mois.

L'examen neurologique met en évidence un syndrome lésionnel suspendu (une hémianesthésie thermo algique gauche occupant les territoires de C2 à L1). L'IRM a montré une cavité syringomyélique étendue sur toute la hauteur de la moelle associée une malformation d'Arnauld Chiari type 1 (figure3).

Le traitement chirurgical consiste en une décompression occipito cervicale par une craniectomie sous occipitale, une laminectomie de C1, une ablation d'un anneau fibreux découvert entre le foramen magnum et l'arc postérieur de C1 puis une plastie durale d'agrandissement (ouverte en « Y ») à l'aide de la galéa prélevée au niveau de la région occipito pariétale.

Les suites opératoires sont simples et dès le lendemain de l'intervention l'examen neurologique était normal sans aucun trouble sensitif.



Figure 3
IRM médullaire en séquence T2 et en coupe sagittale du cas n°4 montrant une syringomyélie panmédullaire

DISCUSSION

Nous avons colligé 4 cas de syringomyélie foraminales en 18 mois sur 267 cas d'affections rachidiennes prises en charge dans le service durant la même période. Aucun cas de syringomyélie post traumatique ou d'autre étiologie n'a été noté. Danon [3] et Faiz [5] ont décrit respectivement 1 cas de syringomyélie ; Lkonardl [8], 4 cas en 9 ans ; Emery [4], 27 cas en 7 ans ; Pech-Gourg [11], 40 cas en 9 ans et Benbouzid [1], 40 cas en 5 ans. La syringomyélie demeure ainsi une affection peu fréquente. Les séries les plus importantes [1,11] proviennent des centres de référence dans la prise en charge de cette pathologie.

Nous avons observé une prédominance féminine [1,4]. Pech-Gourg [11] a trouvé un âge moyen de 11,7 ans ; Emery [4], 39 ans ; Parker [10], 30,9 ans ; Benbouzid [1], 30 ans. Il s'agit d'une affection qui se manifeste le plus souvent à l'âge adulte bien que la principale cause soit une malformation congénitale (malformation d'Arnold Chiari).

Une notion d'accouchement difficile a été retrouvée chez un patient de notre série. Pour d'autres auteurs, les antécédents suivants peuvent être associés à la survenue d'une syringomyélie : scoliose [4,8,11,12], une notion d'accouchement difficile [4]. Un caractère familial a été noté dans l'association syringomyélie et malformation d'Arnold Chiari type 1 [6,10, 12].

Sur le plan clinique le classique syndrome lésionnel suspendu ou syndrome syringomyélique ou syndrome centro médullaire n'a pas été retrouvé dans un cas de notre série. Cela pourrait être dû au fait que les patients ont consulté à un stade avancé de la souffrance médullaire où ce syndrome lésionnel peut être masqué par les autres syndromes (sus et/ou sous lésionnels) ce qui peut faire errer le diagnostic. Dans tous les cas, la clinique a permis de rattacher les symptômes et les signes à la souffrance de la moelle cervicale et de demander une imagerie adaptée. En fait, dans 2 cas de notre série, c'est après le diagnostic évoqué par l'imagerie que nous avons recherché et observé le syndrome lésionnel. Cela est dû au fait qu'en pratique un trouble de la sensibilité thermo algique suspendu n'est pas recherché de façon systématique surtout lorsque l'examen clinique trouve un syndrome sus lésionnel et /ou sous lésionnel. Ainsi, nous estimons que ces syndromes peuvent masquer le syndrome lésionnel. Le seul cas où l'examen clinique a noté uniquement le syndrome lésionnel que le diagnostic que syringomyélie a été évoqué avant l'imagerie.

Emery [4] a noté un déficit moteur des quatre membres (59%), un héli déficit moteur (33%), un déficit thermo algique (78%). Pech-Gourg [11] a trouvé comme signes révélateurs : 40 % de scoliose associée à des signes neurologiques déficitaires, 30 % de scoliose isolée, 15 % torticolis, 15 % de déficit moteur, 10 % amyotrophie, 7,5 % hydrocéphalie, 5 % dysphonie. Ainsi une scoliose est souvent associée à la malformation de Chiari à telle enseigne que devant une scoliose il faut rechercher la malformation de Chiari ; Le syndrome

centromédullaire suspendu ou syringomyélique ou syndrome lésionnel se traduit par une atteinte sensitive dissociée et suspendue, avec une hypo ou anesthésie thermique au froid et/ou au chaud, et une anesthésie douloureuse par atteinte des faisceaux spinothalamiques. Le syndrome neurogène périphérique s'explique par l'extension de la cavité liquidienne vers la corne antérieure de la moelle qui s'accompagne d'une faiblesse motrice, d'une abolition des réflexes ostéotendineux, d'une amyotrophie notamment des éminences thénar et hypothénar avec à un stade avancé une hypersudation ou des troubles vasomoteurs distaux. L'atteinte des voies longues donne le syndrome sous-lésionnel (présent dans 64 % des cas). Il regroupe le syndrome pyramidal des membres inférieurs, les troubles de la sensibilité profonde (pallesthésie et sensibilité arthrokinétique) et les troubles génitosphinctériens (17 % des cas). Une ataxie locomotrice est présente dans 17 % des cas [10].

Le syndrome de dysfonctionnement de la charnière crano-cervicale explique le syndrome sus lésionnel. Il est noté dans 42 % des cas, associe diversement : des douleurs cervico-occipitales, un nystagmus horizontorotatoire (20 %), un syndrome cérébelleux cinétique et/ou statique (10 %), des vertiges (10 %), une atteinte du trijumeau (10 %), une atteinte des nerfs mixtes (9 %), mais aussi hoquet, apnées du sommeil (notamment dans les syringobulbies) [10].

Une IRM cérébrale et médullaire est l'examen de choix. Le scanner ou le myélo-scanner permettent voir la malformation d'Arnald Chiari mais ils sont peu performants pour visualiser la cavité syringomyélique centro médullaire. Ainsi un patient de notre série a réalisé dans un premier temps un scanner qui s'est révélé normal. La malformation d'Arnald Chiari peut passer inaperçue au scanner. Les auteurs [1,4,10] préconisent en première intention une IRM devant toute suspicion de syringomyélie. Elle permet d'objectiver la cavité syringomyélique (en précisant son étendue, son diamètre et son siège) associée ou non à une malformation complexe de la charnière cervico-occipitale et de réaliser une l'étude vélocimétrique du LCS. Une hydrocéphalie peut être retrouvée dans 8,5% des cas [10]. La localisation de la cavité syringomyélie est variable, le siège cervicothoracique semble le plus fréquent] (Tableau I)

Tableau I : différentes localisations de la cavité syringomyélique

Sièges	4 cas	Pech-Gourg [4]:	Emery [1]
Cervicale haute	2	5 %	19%
Pan médullaire	1	15%	26%
Cervicothoracique	1	80 %	52%
Thoracique haute	0	0%	0,04%

Emery [4] a noté dans 56% des cas un diamètre supérieur à 10 mm (dont 93 % avec un aspect sous tension lors de l'analyse des coupes axiales) et 44% des cas un diamètre inférieur à 10 mm (dont 58% avec un aspect normotendu). Tous les kystes étaient centromédullaires avec pour certains une extension parfois latéralisée (30%) ou des refends postérieurs (11%) [4]. Elle a observé une hydrocéphalie tri ou tétra ventriculaire (15%) sans aucune anomalie du tronc cérébral.

La malformation de Chiari type I a été retrouvée chez tous les patients de notre série. Il s'agit de la malformation la plus fréquemment associée à une syringomyélie foraminale [3,8,10,12]. D'autres malformations de la charnière cervico-occipitale (kyste arachnoïdien, malformation de Dandy Walker) peuvent être associées à une syringomyélie foraminale [10]. Des syringomyélias non foraminales peuvent être rencontrées dans les arachnoïdites post traumatiques, post infectieuses, exceptionnellement post opératoires [10].

L'IRM de flux permet d'obtenir le profil de la circulation du LCS au niveau de la charnière, dans le rachis et en intra kystique. Selon Parker [10], plus la vitesse de circulation est élevée dans le kyste, plus il y a des risques d'aggravation. Il signale également que les syringomyélias à charnière cervico-occipitale morphologiquement normale sont mieux identifiées par l'étude vélocimétrique en résonance magnétique (l'absence de flux contrastant avec une morphologie normale ou une petite fosse postérieure isolée).

Emery [4] a noté que les potentiels évoqués somesthésiques (PES) de la troisième branche du nerf trijumeau sont altérés dans 85% des cas lorsqu'il s'agit d'une syringomyélie cervicale haute. Elle conclut que ces PES peuvent donc être réalisés systématiquement, associés aux PES classiques des nerfs tibial postérieur et médian. Le traitement chirurgical consiste en une décompression cervico- occipitale (DCO) osseuse pure, ostéodurale ou sous piale (amydalectomie cérébelleuse) associée ou non à une dérivation du LCS [1,11]. Des études sont en cours pour préciser si la section du filum terminal (SFT) représente un intérêt pour le traitement des patients porteurs de syringomyélie (10)

Pech-Gourg [11] a réalisé en première intention chez tous les patients une DCO avec plastie dure. A cela, il a associé une résection amygdalienne (10%), une dérivation ventriculopéritonéale (5%) et d'une ventriculocisternostomie endoscopique (3%), une dérivation kysto-péritonéale (5%). La résection sous-piale des amygdales cérébelleuses est indiquée sur la base de l'aspect volumineux des amygdales et de l'absence

de circulation du LCS observée en per-opératoire [1]. La dérivation du LCS se fait lorsqu'il s'agit d'une hydrocéphalie non communicante ou lorsqu'on juge en per opératoire que la décompression faite n'est pas suffisante pour établir une bonne circulation du LCS pouvant traiter du même coup l'hydrocéphalie.

Notre attitude chirurgicale, concernant la plastie durale, a également été dictée par les constatations per opératoires d'une bonne libération ou non des structures après décompression osseuse pure. Ainsi 2 patients de notre série ont bénéficié d'une plastie durale d'agrandissement complémentaire.

Après un recul maximum de 2 mois, un patient de notre série était devenu asymptomatique et chez les 3 autres, on notait une amélioration clinique. Nos résultats post opératoires étaient meilleurs sur les troubles sensitifs que sur les déficits moteurs. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces troubles sensitifs (syndrome lésionnel) apparaissent plus précocement et que les résultats thérapeutiques sont surtout fonction du stade évolutif de la maladie. Le patient de notre série chez qui la récupération était la moins satisfaisante est celui qui a bénéficié d'une DCO osseuse pure alors qu'en per opératoire on notait une importante empreinte compressive de la région amygdalienne. Nous estimons donc que si la DCO ostéo-durale n'est pas de règle dans le traitement de la syringomyélie foraminale, elle devait être systématique devant de tels constats peropératoires. Nous avons été limité dans notre geste chez ce patient que fait que nous ne disposions pas de plastie durale synthétique alors que nous n'osions pas faire une autre incision pour prélever la galéa chez ce patient qui était très instable qui le plan hémodynamique en per opératoire.

Aucun patient de notre série n'a bénéficié d'une IRM en post -opératoire du fait de cette évolution clinique globalement satisfaisante mais surtout du fait du coût de l'IRM. Pech-Gourg [11], après un recul de plusieurs années, a noté comme résultats neurologiques 72,5% de cas asymptomatiques, 10 % de cas améliorés, 5% de cas stables, 10 % de cas de douleurs neuropathiques persistantes et 5% de détérioration neurologique progressive. A l'imagerie, il objective une disparition de la cavité syringomyélique (32,5%), une diminution de celle-ci supérieure à 50% (33%), et une réduction inférieure à 50% (33%) et une récurrence à distance (3%).

Par ailleurs, plusieurs auteurs [2,7,9] ont noté une résolution spontanée bien que très rare d'une cavité syringomyélique associée à une malformation d'Arnold Chiari type I.

CONCLUSION

Il s'agit d'une affection relativement rare qui se révèle à l'âge adulte même si sa principale cause est une malformation congénitale (malformation d'Arnold Chiari). Dans notre contexte de travail, les patients consultent le plus souvent à un stade avancé et le syndrome lésionnel peut manquer (probablement masqué par les autres syndromes) ce qui rend le diagnostic clinique de syringomyélie plus difficile. Ainsi l'IRM doit être réalisée le plus tôt possible devant toute symptomatologie de souffrance médullaire cervicale surtout lorsque le scanner du rachis cervical revient normal.

L'absence d'uniformité du geste chirurgical dans notre série témoigne de la polémique qui existe sur les limites à appliquer à la décompression cervico occipitale. Au vu de nos résultats nous estimons que la règle devait être au moins une DCO ostéo dural. Cependant une étude sur un nombre de cas plus important avec un recul plus long permettrait de répondre probablement à la question de savoir quelle est la meilleure attitude chirurgicale.

Conflit d'intérêt : Aucun

REFERENCES

1. BENBOUZID T, AIT BACHIR M, BERCHICHE L, MORSLI A, YACOUBI B, SIDI SAID A. La syringomyélie foraminale. Choix de la procédure chirurgicale. À propos de 40 cas. Neurochirurgie 2005; 51 (5): 523-527.
1. COLOMA-VALVERDE G. Spontaneous resolution of the syrinx. A case report and survey of the literature. Rev Neurol 2003; 36:1156-8.
2. DANON O. Syringomyélie. Presse Med 2007; 36: 1516-7.
3. EMERY E, HART-LÉGRAND C, HURTH M, METRAL S. Corrélation entre déficits cliniques, potentiels évoqués moteurs et sensitifs et aspects radiologiques à l'IRM dans la syringomyélie malformative. A propos de 27 cas. Neurophysiol Clin 1998 ; 28 : 56-72.
4. FAIZ F, EL YAZAMI O, SOUIRTI Z, EL MIDAOUI A, EL YOUBI R., MESSOUAK O et al. Hémianhidrose révélatrice d'une malformation de la charnière cervico-occipitale avec syringomyélie. RevNeurol (Paris) 2007.
5. ICHIRO Y, SEIJI K, KUNIO T. Familial syringomyelia: the first Japanese case and review of the literature. Clinical Neurology and Neurosurgery 2002; 105: 69-71.
6. KYOSHIMA K, BOGDANOV E. Spontaneous resolution of syringomyelia: report of two cases and review of the literature. Neurosurgery 2003;53:762-8.
7. KONARDL JC, MORINL C, CHOPINZ D, REDONDOY A, OUAHES O, DHELLEMMES P et al. Syringomyélie et scoliose de l'enfant : l'imagerie au service de la clinique devant une scoliose apparemment idiopathique. Ann Réadaptation Med Phys 1999;42: 2 1 S-22
8. MALLINGER B, MARSON F, SEVELY A, LOUBES-LACROIX F, CATALAA I, MANELFE C. Résolution spontanée d'une cavité syringomyélique dans le cadre d'une malformation de Chiari I chez un enfant : à propos d'un cas. J Radiol 2004;85:1943-6
9. PARKER F, AGHAKHANI N, ATTAL N, WOLF S. Malformations de la charnière crânio cervicale et syringomyélie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris) Neurologie 2006; 17-077-A-10.
10. PECH-GOURG G, PAZ-PAREDES A, SCAVARDA D, LENA G. Malformation de Chiari I et syringomyélie chez l'enfant : revue d'une série de 40 cas traités par décompression de la charnière crânio-cervicale. Neurochirurgie 2009 ; 55 : 492-509
11. TADIE M, HURTH M, AGHAKHANI N, ATTAL N, BRUGIERES P, CATALA M et al. La syringomyélie. Neurochirurgie 1999 ; 45, suppl 1.