

ISSN 0762-015X

JTS JOURNAL DE TRAUMATOLOGIE DU SPORT

ORGANE OFFICIEL DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE TRAUMATOLOGIE DU SPORT

Éditorial
Vous avez dit information au public et si la grande presse donnait parfois des leçons au corps médical
J. Bostrom 1

Mémoires
Malformation de Chiari type 1 et sports : à propos de trois cas découverts après apparition de symptômes neurologiques sur le terrain
M. Barraud, C. Hugo, J. Lafond et S. Demoules 3
Analyse des courbures de la colonne vertébrale et des atteintes du rachis lombaire chez les joueurs de rugby à XV. Mise au point d'une méthode utilisant la DXA
H. Vidula et I. Hidalgo-Herrmann 10
Le traitement des fractures comminutives de l'extrémité distale du radius par fixateur externe : à propos de 18 cas
M. Benabli, B. Chhani Idjris, K. Ben El Kadi, A. Benani, S. Almoubaker, K. Labrach, A. Marzouk et F. Boutrouf 18
Évaluation isocinétique des muscles fléchisseurs et extenseurs du genou chez de jeunes footballeurs
H. Arabi, J. Bendabache, S. Khalifani, S. Jwaïli Alanaï, E. Abassi, A. Jammouj, M. Tricha, M. Benabbou et D. Rogez 25

Mise au point
Force isocinétique des muscles rotateurs de l'épaule dans l'instabilité chronique antérieure
F. Edouard et P. Calmel 34

Cas cliniques
Avulsion de la tubérosité tibiale antérieure chez un jeune sportif
I. Elmakhl, M. Riji, A. Najih, M. Chahouani, M. O. Lamouni, M. Kharrat, A. Lahlou, F. Fouad, M. R. Moustaine, A. El Bardouni, M. Mahfoud, M. S. Berrada et M. El Yaacoubi 39
Luxation traumatique négligée de la tête radiale chez l'adulte (à propos d'un cas et revue de la littérature)
A. Gouliane, A. B. Haddou, Y. Bourassi, A. Merfou, F. R. Benani, Y. Izagui, Y. Elabdouni et M. Ouarah 42

Lettre à la rédaction
Est-il raisonnable de continuer à faire du sport après une lésion du ligament croisé antérieur du genou ?
Y. Guillelo, P. Domosa, A. Sarais et F. Dubrana 48

Formation médicale continue
Lésions du ligament croisé antérieur chez l'enfant
S. Herman, N. Lefevre et T. Bohn 50
Tendon calcanéen
S. Bessib 61
Calendrier 65


Publication périodique trimestrielle



MARS 2012 Vol. 29

This article appeared in a journal published by Elsevier. The attached copy is furnished to the author for internal non-commercial research and education use, including for instruction at the authors institution and sharing with colleagues.

Other uses, including reproduction and distribution, or selling or licensing copies, or posting to personal, institutional or third party websites are prohibited.

In most cases authors are permitted to post their version of the article (e.g. in Word or Tex form) to their personal website or institutional repository. Authors requiring further information regarding Elsevier's archiving and manuscript policies are encouraged to visit:

<http://www.elsevier.com/copyright>



ELSEVIER
MASSON

Disponible en ligne sur
SciVerse ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com

JOURNAL DE
TRAUMATOLOGIE
DU SPORT

Journal de Traumatologie du Sport 29 (2012) 3–9

Mémoire

Malformation de Chiari type 1 et sports : à propos de trois cas découverts après apparition de symptômes neurologiques sur le terrain

Chiari type 1 malformation and sports: Three cases discovered due to onset of neurological symptoms during sports activities

M. Bouvard^{a,*}, C. Hugo^b, J. Laffond^c, S. Demasles^d

^a Centre de biologie et médecine du sport de Pau, 4, boulevard Hauterive, 64046 Pau cedex, France

^b Imagerie médicale, hôpital de Pau, 4, boulevard Hauterive, 64046 Pau cedex, France

^c Université Bordeaux-Segalen, 146, rue Léo-Saignat 33076 Bordeaux cedex, France

^d Service de neurologie, hôpital de Pau, 4, boulevard Hauterive, 64046 Pau cedex, France

Disponible sur Internet le 2 mars 2012

Résumé

Lors d'un contexte d'effort sportif, l'apparition de certains symptômes neurologiques sur le terrain peuvent, s'ils sont rapportés au médecin, faire l'objet d'un bilan morphologique complémentaire afin d'identifier une malformation de Chiari type 1. Il s'agit d'une protrusion des amygdales cérébelleuses et du tronc cérébral à travers le foramen magnum dans le canal cervical. Nous rapportons trois cas cliniques pour sensibiliser au parcours diagnostique de cette pathologie. Un premier cas : un rugbyman ayant présenté en match un épisode de perte de connaissance après un contact sans traumatisme crânien. Un deuxième cas : une handballeuse ayant présenté des cervicalgies persistantes aggravées par sa pratique sportive, ainsi que des céphalées postérieures lors de certains changements de position céphalique. Un dernier cas : une femme ayant présenté deux épisodes de tétraparésie transitoire lors de la pratique du vélo. L'interrogatoire, lors d'une consultation de non-contre-indication à la pratique sportive est crucial. Il est à la recherche de symptômes neurologiques déficitaires, de céphalées à prédominances postérieures, de vertiges, survenant lors de certains mouvements au cours d'un effort. L'IRM cérébrale et médullaire sont les examens de référence. La confirmation d'une malformation de Chiari type 1 est une contre-indication définitive aux sports de contact et aux activités à risque de chute. Un avis spécialisé sera systématiquement demandé.

© 2012 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Malformation de Chiari type 1 ; Sports de contact ; Visite de non-contre-indication

Abstract

The development of neurological symptoms in a context of sports activities, if reported, should be followed by complementary morphology tests, potentially leading to the identification of Chiari type 1 malformation. This congenital brain consists in the downward displacement of the cerebellar tonsils and the brain stem through the foramen magnum. We report three clinical cases to increase awareness of the diagnostic circumstances. The first case was a rugby player who lost consciousness during a game after contact without head trauma. The second case was a female handball player suffering from persistent headaches that worsened with the practice of sports; here posterior headache was triggered by certain head movements. The third case was a woman who experienced two episodes of transient tetraparesia related to bicycling. History taking is crucial during sports aptitude consultations. Symptoms of type 1 Chiari malformation include neurological deficits, predominantly posterior headache, and vertigo triggered by certain movements. Brain and spinal cord MRI is the gold standard imaging technique. Confirmation of Chiari type 1 malformation precludes contact sports and activities with a risk of fall. Specialized care is required.

© 2012 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Chiari type 1 malformation; Contact sports; Brain/abnormalities; Sports participation; Risk factor; Rugby

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : marc.bouvard@ch-pau.fr (M. Bouvard).

1. Introduction

La pratique sportive peut, quelques fois, révéler des symptômes neurologiques que le médecin traitant ou le médecin du sport doit prendre en compte. Le recueil de ces symptômes et leur traitement nécessitent parfois un bilan morphologique pouvant mettre en évidence des malformations neurologiques, modifiant ainsi la conduite à tenir et mettant en cause la poursuite de cette activité physique.

Dans ce travail, nous rapportons les circonstances de découverte de malformation de Chiari type 1 chez trois sportifs pratiquant une activité différente : le rugby, le handball et le cyclisme.

Cette malformation, découverte à Prague par Hans Chiari en 1891, comporte trois types [1,2]. Au contraire des types 2 et 3, le type 1 peut longtemps rester peu symptomatique [1,2]. Cette malformation fait néanmoins courir un risque vital, notamment dans certaines activités sportives.

Le premier cas concerne un sport de contact, le rugby, activité très pratiquée dans notre région, qui, depuis une dizaine d'années, a évolué d'une pratique d'évitement à celle d'une collision délibérée de l'adversaire. Cette évolution provenant de l'hémisphère sud a gagné tous les postes de jeu et tous les niveaux de compétition. Les techniciens du rugby ont adapté la préparation physique et rugbystique à ces récentes contingences. Les règles du jeu ont, elles aussi, évolué afin, notamment, de diminuer les risques d'accident grave. Avec le même objectif, l'aptitude des joueurs de première ligne a fait l'objet d'une réglementation précise [3]. Toutes ces attentions n'ont pas empêché l'augmentation de la traumatologie dans ce sport, notamment pour les élites.

Le deuxième cas concerne également un sport collectif, le handball, caractérisé par des contacts à haute énergie cinétique en zone.

Enfin, la troisième activité physique évoquée, le cyclisme, représente des efforts d'endurance dans une position contraignante pour le rachis cervical.

L'étude de ces trois cas a pour objectif de sensibiliser le médecin du sport à l'analyse de symptômes neurologiques survenant lors de la pratique sportive. Elle peut permettre de poser le diagnostic de malformation de Chiari type 1 après un bilan morphologique bien conduit.

2. Revue de cas

2.1. Premier cas

2.1.1. Observation clinique

V., 22 ans, nous est adressé par son médecin traitant pour statuer sur son aptitude à reprendre la pratique du rugby en troisième ligne à un niveau amateur. Il est chauffeur-livreur.

L'interrogatoire retrouve un antécédent « cardiologique » insolite. À 19 ans, à l'abord d'une intervention chirurgicale bénigne, le patient a présenté une brutale asystolie après son induction anesthésique en décubitus dorsal, alors qu'il était manipulé pour être positionné en décubitus ventral. Après réanimation, le patient retrouve rapidement une fonction cardiaque

normale et bénéficie d'un bilan cardiologique et allergologique poussé qui s'avère négatif.

Il reprend son travail et le rugby sans aucun symptôme. Il ressent des vertiges fugaces lorsqu'il s'allonge ou relève la tête rapidement mais ne s'en plaint à personne.

Il y a un mois, lors d'un match de rugby, alors qu'il plaque un adversaire, il subit un coup de genou dans la tempe et perd connaissance deux minutes. Il est ramené au vestiaire et garde une amnésie de l'épisode.

Il ne consulte pas et après deux semaines de repos sportif, il participe de nouveau à un match de rugby. Dès la première action du match, de nouveau lors d'un plaquage, il perd connaissance pendant quelques secondes. Cette fois-ci, le contact a lieu au niveau des épaules ; il n'y a aucun traumatisme crânien. Il sort du terrain en marchant et ne présente pas d'amnésie marquante.

Il consulte son médecin traitant qui demande une imagerie cérébrale et l'adresse à la consultation. L'examen clinique, une semaine après le dernier épisode, est normal, notamment sur le plan cognitif.

2.1.2. Imagerie

Une tomodensitométrie (TDM) cérébrale est réalisée rapidement en première intention. Sur les coupes horizontales passant dans le plan du foramen magnum (trou occipital), on suspecte fortement une malformation de Chiari type 1 (ectopie des amygdales cérébelleuses) devant la disparition des espaces liquidiens périlobulaires avec aspect de « trou occipital plein », lié au comblement de la partie postérieure du trou occipital par les amygdales cérébelleuses (Fig. 1a), comparativement à un sujet normal où l'on visualise la grande citerne libre et le LCR autour du tronc cérébral (Fig. 1b).

Sur les reconstructions sagittales TDM apparaît nettement la protrusion des amygdales cérébelleuses en dessous de la ligne matérialisant le plan du foramen magnum joignant les deux points les plus déclives de l'os occipital (extrémité inférieure du clivus en avant et bord postérieur du trou occipital en arrière) (Fig. 1c).

Un examen IRM complète le bilan d'imagerie. En T1 sagittal, la malformation de Chiari type 1 est confirmée. Les amygdales cérébelleuses sont anormalement basses dans la partie haute du canal cervical et prennent un aspect effilé. Le degré de protrusion se mesure en traçant une ligne perpendiculaire à la précédente : ici 28 mm en dessous de la ligne (Fig. 2a) en comparaison d'un examen normal (Fig. 2b). Dans ce cas clinique, il n'y a pas d'anomalie du vermis, du quatrième ventricule ou du bulbe rachidien mais celui-ci se retrouve refoulé vers l'avant. La grande citerne est comblée. Il existe une hypoplasie de la fosse postérieure (Fig. 2a).

Enfin, un examen IRM complet de la moelle épinière termine le bilan à la recherche de syringomyélie pouvant se situer très à distance de l'anomalie, notamment en position lombaire, dont ce patient n'est pas atteint (Fig. 3a et b).

Le patient est informé qu'il présente une contre-indication formelle et définitive à toute activité physique comportant des risques de chute, de collision, de choc, de mouvements brusques du rachis. Il est adressé à une équipe neurochirurgicale de référence dans cette pathologie.

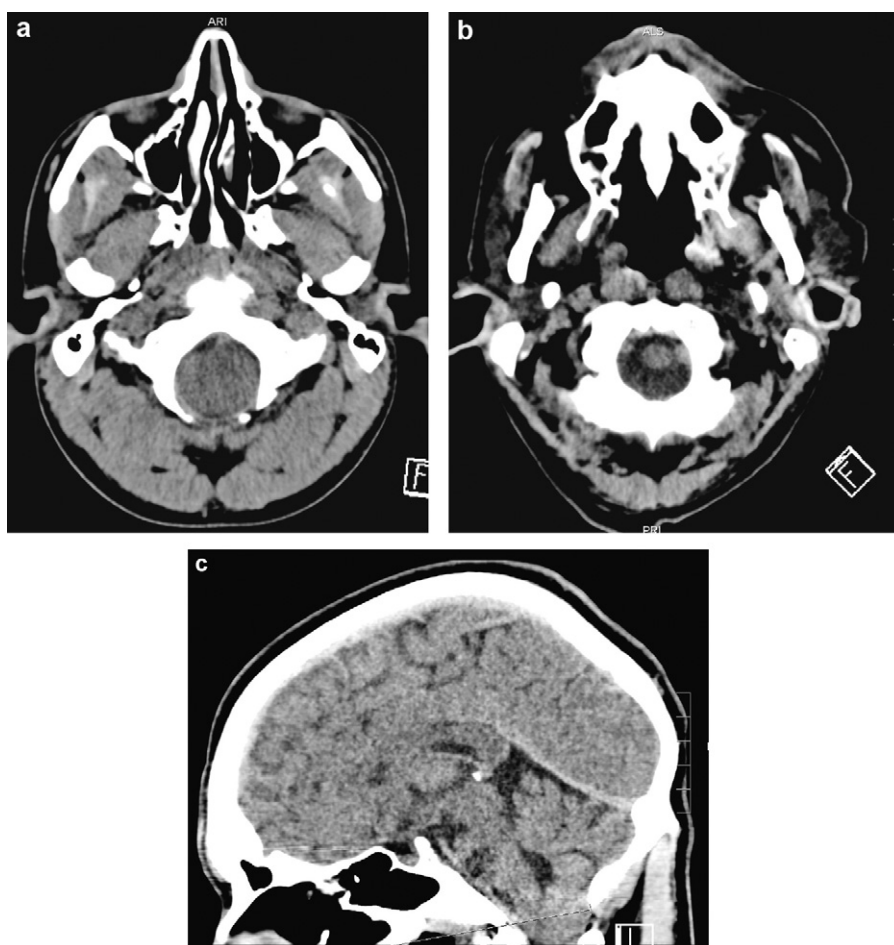


Fig. 1. a : TDM cérébral coupe axiale passant par le foramen magnum (premier cas) ; b : TDM cérébral coupe axiale passant par le foramen magnum (sujet sain) ; c : TDM cérébral en reconstruction sagittale (premier cas).

2.2. Deuxième cas

2.2.1. Observation clinique

E., 12 ans, handballeuse, était suivie pour une scoliose avec port d'un corset nocturne depuis 18 mois. Depuis quelques mois, elle se plaignait de torticolis itératifs, de céphalées de localisation postérieure, notamment lorsqu'elle faisait une roulade ou lorsqu'elle tournait la tête. Ces cervicalgies duraient depuis

plusieurs jours ; elles ne s'accompagnaient pas d'autre signe neurologique.

Cliniquement, à distance de tout épisode, son rachis était bien mobile ; il n'y avait pas de déficit neurologique, pas d'irritation pyramidale. La palpation du rachis était douloureuse, notamment en paravertébral droit ainsi qu'à la jonction cervico-dorsale.

Un bilan morphologique est alors pratiqué.

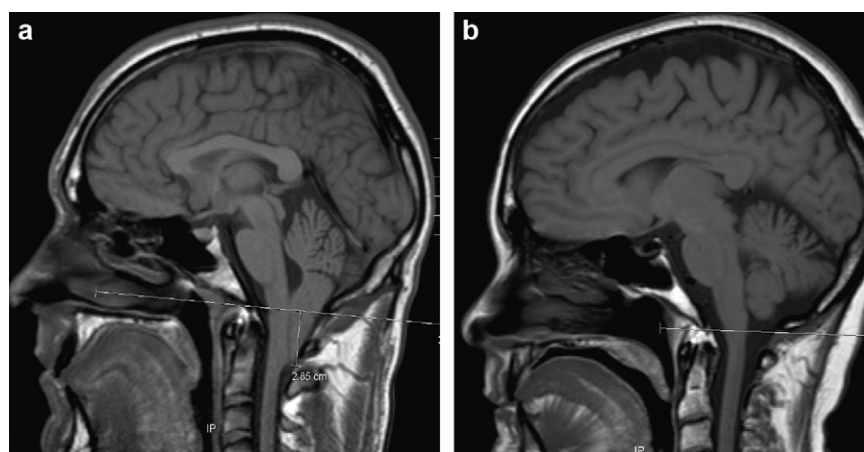


Fig. 2. a : IRM cérébrale en séquence T1 sagittal (premier cas) ; b : IRM cérébrale en séquence T1 sagittal (sujet sain).



Fig. 3. a et b : IRM médullaire complète en séquence sagittal T2 (premier cas).

2.2.2. Imagerie

La radiographie et la tomodensitométrie montraient un rachis cervical très rectiligne avec disparition des courbures.

L'IRM cervicale révélait une malformation de Chiari type 1 (Fig. 4a et b). Cette protrusion des amygdales cérébelleuses était mesurée à 7 mm sous la ligne basi-occipitale. Une IRM de l'ensemble de la moelle épinière a été effectuée à titre systématique : elle ne montrait pas de cavité syringomyélique associée.

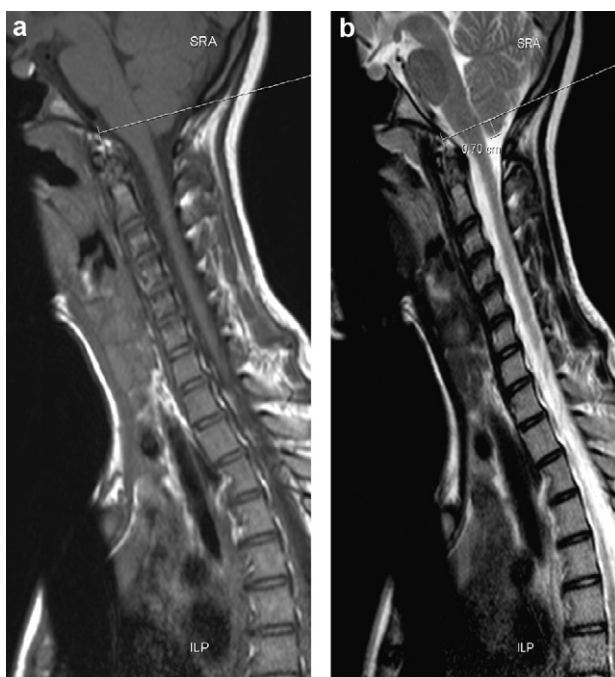


Fig. 4. a : IRM cervicale en séquence T1 sagittal (deuxième cas) ; b : IRM cervicale en séquence T2 sagittal (deuxième cas).

L'avis neurochirurgical pédiatrique préconise alors une simple surveillance annuelle clinique et morphologique par IRM avec, cependant, une éviction définitive des activités comportant des risques de chute, de collision ou de mouvements brusques en flexion/extension du rachis cervical.

2.3. Troisième cas

2.3.1. Observation clinique

I., âgée de 44 ans, agent d'entretien, a présenté plusieurs épisodes neurologiques déficitaires à l'effort. Elle a comme principaux antécédents : une hypertension artérielle traitée depuis deux ans par un antagoniste de l'angiotensine II, un surpoids, une hypothyroïdie supplémentée et une appendicectomie à l'âge de 12 ans. De plus, elle porte un stérilet hormonal.

L'anamnèse rapporte une tétraparésie d'installation rapidement progressive survenue à l'effort alors qu'elle faisait du vélo. Il n'y avait pas de paralysie faciale associée, ni de diplopie ou de troubles du langage. Cet épisode déficitaire a duré quelques minutes et a régressé sans séquelles. Quinze jours plus tard, toujours pendant la pratique du vélo, la patiente a présenté un déficit sensitivomoteur du membre supérieur droit associé à des paresthésies non douloureuses, toujours sans signe vertébro-basilaire. À l'examen clinique, il n'y avait pas de déficit neurologique sensitif, ni moteur présent. En revanche, la patiente rapportait des sensations de faiblesse persistante des quatre membres avec notion de lâchage d'objet. Dans un deuxième temps, ces épisodes neurologiques déficitaires ont été accompagnés de cervicalgies et de vertiges.

2.3.2. Imagerie

La TDM cérébrale ne présentait pas d'argument en faveur d'un AVC ischémique, ni hémorragique ; pas d'argument également en faveur d'un syndrome de masse tumoral. Elle montrait en revanche, une malformation d'Arnold-Chiari de type 1 avec position en marge des amygdales cérébelleuses (Fig. 5a). Le bilan vasculaire montrait des artères intracrâniennes normales, en particulier sur le plan vertébro-basilaire. Les troncs supra-aortiques étaient normaux. L'IRM en coupes axiales présentait le même aspect de trou occipital plein (Fig. 5b).

L'IRM en coupes sagittales en séquence T1 permettait de mesurer une protrusion des amygdales cérébelleuses de 12 mm sous la ligne basi-occipitale (Fig. 6a). Les coupes axiales FLAIR montraient une hydrocéphalie avec dilatation des cavités ventriculaires sus-jacentes par obstruction (Fig. 6b).

L'exploration de l'IRM médullaire a permis de trouver une cavité syringomyélique associée et développée en regard des vertèbres cervicales C6-C7 (Fig. 7a axial T2, Fig. 7b sagittal T2 et Fig. 7c sagittal T1).

Devant la symptomatologie persistante avec une altération fonctionnelle et difficultés d'exécution des tâches tant sur le plan professionnel que personnel, devant un bilan morphologique rapportant une malformation de Chiari type 1 avec complications sus et sous-jacentes, la patiente a bénéficié d'une prise en charge neurochirurgicale. Le procédé opératoire a consisté en une décompression et une plastie de la charnière cervico-occipitale. À six semaines postopératoires, la patiente

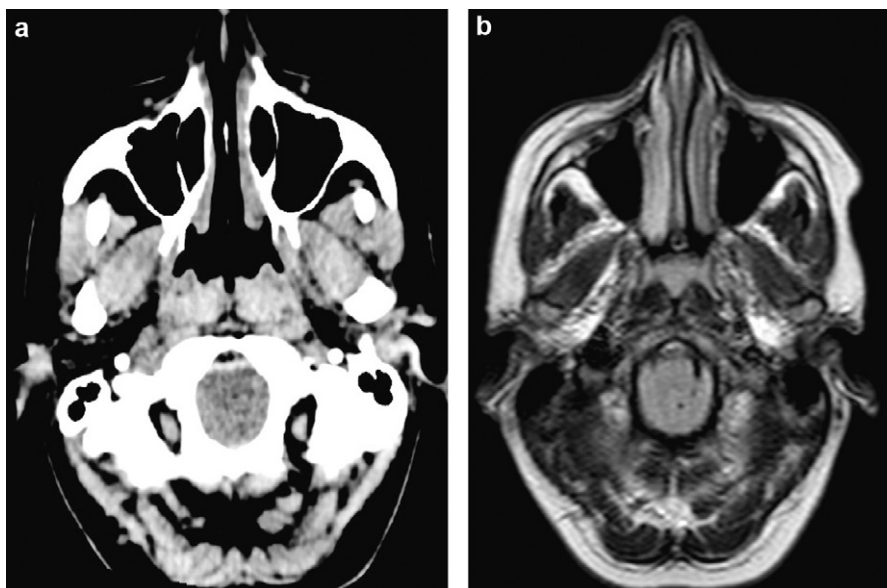


Fig. 5. a : TDM cérébral coupe axiale passant par le foramen magnum (troisième cas) ; b : IRM cérébrale en séquence T1 coupe axiale passant par le foramen magnum (troisième cas).

n'a pas représenté de nouveaux épisodes neurologiques déficitaires, mais elle conservait une asthénie et une fatigabilité motrice l'empêchant de reprendre ses activités physiques et professionnelles.

3. Discussion

La malformation de Chiari type 1 est plus fréquente chez la femme (53/2) et sa prévalence peut être approchée à 5,6‰ sur 1226 IRM consécutives [2]. La cause première de la malformation de Chiari type 1 est un développement insuffisant de la fosse postérieure [2]. Il s'ensuit une protrusion des amygdales cérébelleuses et du tronc cérébral au travers du trou occipital dans le canal cervical [1,2,4–6]. Cette hernie réduit l'espace nécessaire au tronc cérébral et à la partie la plus proximale de la moelle

épinière [5]. Cette présence anormalement basse du cervelet perturbe également la circulation du liquide céphalo-rachidien au niveau de la grande citerne [1]. Elle favorise la formation de cavités syringomyéliques, y compris très distales, dans 32 à 74 % des cas [2,6].

L'âge moyen d'apparition des symptômes est de 25 ans [1,4]. Ils peuvent être mineurs ou peu handicapants. Il s'agit de maux de tête présents dans un cas sur deux [1,4] pouvant revêtir des présentations variées. Ils sont particulièrement évocateurs lorsqu'ils sont postérieurs, déclenchés par la toux, l'éternuement, la manœuvre de Valsalva, le rire ou les efforts [1,4]. Sont aussi typiques des vertiges déclenchés par les changements rapides de position de la tête [4,6]. Ce symptôme était présent chez notre premier patient mais il ne s'en était ouvert à personne. On peut également retrouver des symp-

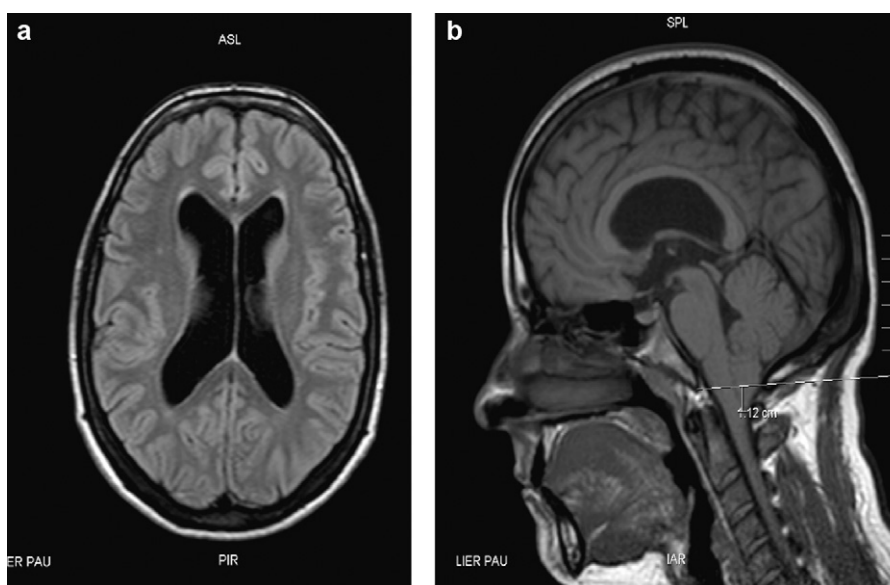


Fig. 6. a : IRM cérébrale coupe axiale FLAIR passant par les ventricules latéraux (troisième cas) ; b : IRM cérébrale en séquence T1 sagittale (troisième cas).

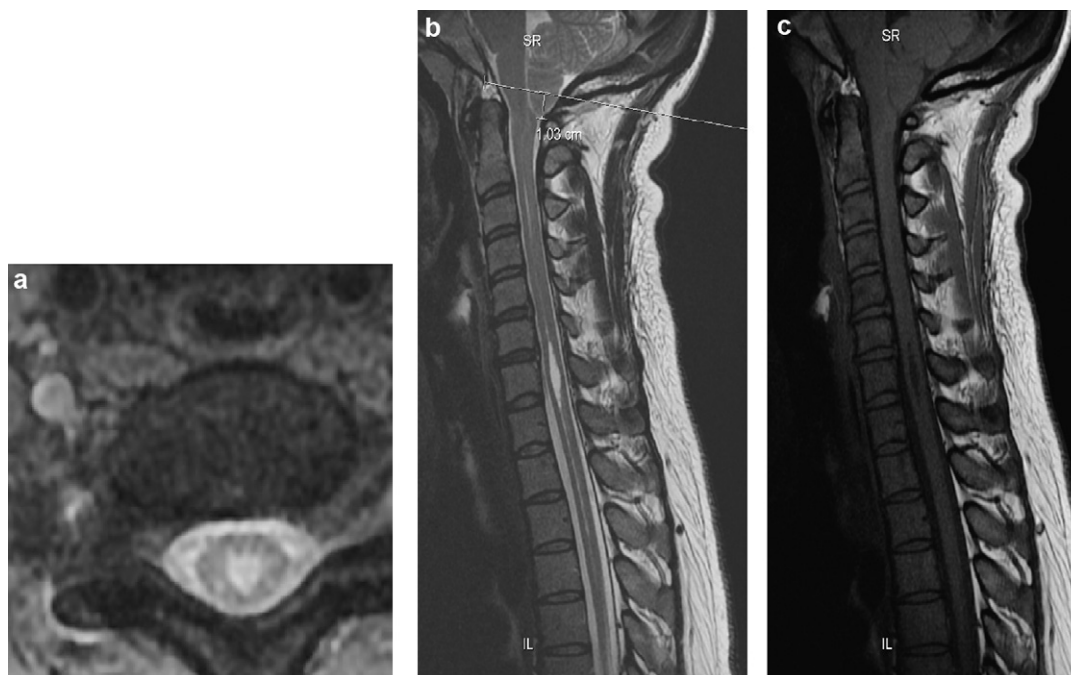


Fig. 7. a : IRM médullaire en séquence T2 axiale passant par C6C7 (troisième cas) ; b : IRM médullaire en séquence sagittale T2 (troisième cas) ; c : IRM médullaire en séquence sagittale T1 (troisième cas).

tômes visuels ou oculomoteurs et notamment un nystagmus vertical battant vers le bas (25 %), une dysphonie ou une dysphagie (5–15 %), des acouphènes, une ataxie, des dysesthésies du tronc ou des extrémités [1,2,4,6]. D'autres manifestations vont revêtir un caractère nettement plus grave comme une apnée du sommeil, des syncopes, des arrêts respiratoires, des morts subites pour des traumatismes mineurs, des tétraparésies transitoires rapportées dans la littérature dans les sports de contact [2,4,5,7,8] mais retrouvés en vélo dans notre troisième cas clinique.

Dans le cas de notre premier patient, il avait déjà présenté à son arrivée dans le service, un épisode d'arrêt cardio-circulatoire lors d'un retournement au bloc opératoire, cou relâché par l'anesthésie. Il avait aussi présenté une perte de connaissance prolongée à l'occasion d'un impact temporal. C'est une circonstance très banale dans la pratique du rugby qui doit faire l'objet d'une surveillance neurologique [9]. Mais, à l'interrogatoire, il existait un autre épisode beaucoup moins banal de perte de connaissance brève contemporaine d'un contact scapulaire lors d'un plaquage en rugby. Les symptômes peuvent se majorer lors de manipulations ostéopathiques ou de prélèvement de liquide céphalo-rachidien [2,4].

Dans le deuxième cas, le bilan morphologique avait été réalisé dans les suites d'une persistance de cervicalgie et de céphalées postérieures sans syndrome déficitaire neurologique. Ces symptômes, fréquents chez l'adolescent, avaient été mis sur le compte d'une déformation scoliothique du rachis dorsal durant la phase de croissance. Les circonstances de déclenchement de ces symptômes, lors de sa pratique sportive, étaient liées aux changements de position dans l'espace de l'axe cervico-céphalique. L'identification de cette lésion de Chiari type 1 montre dans ce cas l'intérêt du bilan d'imagerie dans les syndromes rachidiens persistants au niveau cervical et au niveau de la charnière

cervico-dorsale, également avec des douleurs atypiques à types de céphalées postérieures [1,4].

Enfin, le troisième cas concerne une activité physique largement pratiquée qui est le cyclisme. Ce sport porté impose, pour des contraintes de contrôle de trajectoire et de maintien du champ visuel, une attitude en extension du rachis cervical. Dans ce cas, ce sont plusieurs épisodes de tétraparésies transitoires qui ont permis d'évoquer le diagnostic. Ce troisième cas présentait également deux complications de cette pathologie, sus- et sous-jacente, d'origine obstructive à type d'hydrocéphalie et de type syringomyélie [2,6].

Lorsque l'on suspecte une malformation de Chiari type 1, l'examen de référence est l'IRM [1,5] cérébrale mais aussi médullaire. Dans le type 1, la protrusion est limitée à la partie inférieure du tronc cérébral et aux amygdales cérébelleuses qui peuvent atteindre C2 (25 %), voire C3 [2]. La position normale se situe au-dessus du trou occipital (Fig. 2b), mais elle est considérée comme non pathologique si la ptose des amygdales sous la ligne reste inférieure ou égale à 3 mm chez l'adulte et 5 mm chez l'enfant [10].

La découverte fortuite d'une malformation de Chiari type 1 chez un sujet pauci- ou asymptomatique doit initier une surveillance en milieu spécialisé [2] ; un avis neurochirurgical doit être systématique. Cette malformation constitue une contre-indication absolue et définitive à la pratique des sports de contact ou comportant des risques de chute ou de collision [2,11,12].

4. Conclusion

Il est important de dépister la malformation de Chiari type 1 le plus tôt possible afin de prévenir ses complications graves, voire fatales [4].

L'interrogatoire de l'examen de non contre-indication à la pratique sportive, le questionnaire déclaratif rempli par le sportif avant l'examen clinique (consigné dans le dossier médical) sont des outils permettant au clinicien de rechercher des signes évocateurs de cette malformation. De plus, ces consultations sont souvent le moyen de suivre des populations jeunes, qui ont un âge proche de l'âge moyen d'apparition des symptômes engendrés par cette malformation [1,4]. Les principaux signes sont des maux de tête ou des vertiges positionnels, des cervicalgies persistantes, des épisodes de perte de connaissance survenant lors d'un contact sans traumatisme crânien associé, des épisodes neurologiques déficitaires avec paresthésie, voire parésie périphérique.

Le médecin sera alors encore plus attentif lors de consultation concernant les sports de contact. Il sera également très vigilant en cas de notion récente de traumatisme crânien ou cervical, en cas de perte de connaissance en milieu sportif. Ces symptômes sont autant de signes d'alerte pour que le praticien évoque cette malformation, qui, bien que rare, peu être potentiellement dangereuse dans certaines activités physiques. En cas de doute, un arrêt sportif et un bilan morphologique s'imposent. La confirmation de la malformation de Chiari type I contre-indique certaines pratiques sportives à risques.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] de Lima Martins HA, Ribeiro Ribas V, Costa Lima MD, et al. Headache precipitated by Valsalva maneuver in patients with congenital Chiari I malformation. *Arq Neuropsiquiatr* 2010;68:406–9.
- [2] Masson C, Colombani JM. La malformation de Chiari de type 1 à l'ère de l'imagerie par résonance magnétique. *Presse Med* 2005;34:1662–7.
- [3] Bernard P, Senegas J, Peyrin JC, et al. Nouvelle classification des lésions cervicales pour l'aptitude au rugby professionnel. *J Traumatol Sport* 2009;26:148–54.
- [4] Mäkelä JP. Arnold-Chiari malformation type 1 in military conscripts: symptoms and effects on service fitness. *Mil Med* 2006;171:174–6.
- [5] Callaway GH, O'Brien SJ, Tehrany AM. Chiari I malformation and spinal cord injury: cause for concern in contact athletes? *Med Sci Sports Exec* 1996;28:1218–20.
- [6] Dones J, De Jesus O, Coeln CB, et al. Clinical outcomes in patients with Chiari I malformation: a review of 27 cases. *Surg Neurol* 2003;60:142–7.
- [7] Martinot A, Hue V, Leclerc F, et al. Sudden death revealing Chiari type I malformation in two children. *Intensive Care Med* 1993;19:73–4.
- [8] Tomaszek DE, Tyson GW, Bouldin T, et al. Sudden death in a child with an occult hindbrain malformation. *Ann Emerg Med* 1984;13:136–8.
- [9] Decq F, Chermann J, Loiseau H, Pariente J, Touchon J, Mias L, et al. Rugby professionnel et traumatismes crâniens (commotions cérébrales): recommandations pour leur prise en charge en France. *J Traumatol Sport* 2011;28:227–42.
- [10] Dietemann JL, Koob M, Audibert C, Christmann D. Chapitre 18: malformations cérébrales. In: Dietemann Jean-Louis, editor. *Neuro-imagerie diagnostique*. Issy-les-Moulineaux: Masson; 2008. p. 598–603.
- [11] Miele VJ, Bailes JE, Martin NA. Participation in contact or collision sports in athletes with epilepsy, genetic risk factors, structural brain lesions, or history of craniotomy. *Neurosurg Focus* 2006;21:E9.
- [12] Torg JS, Ramsey-Emrhein JA. Management guidelines for participation in collision activities with congenital, developmental, or post-injury lesions involving the cervical spine. *Clin J Sport Med* 1997;7:273–91.