

## **LE HALO CRANIEN HISTORIQUE**

**J.DUBOUSSET  
HOPITAL ST VINCENT DE PAUL - PARIS**

C'est un chirurgien maxillo-facial, le Docteur Fred BLOOM, texan de Houston (Texas), qui a inventé réellement le halo. Il l'utilisait de manière rudimentaire pour avoir un point fixe pour traiter les accidentés de la face, les fractures du massif facial et des maxillaires. Ceci se passait dans les années 1955 - 1956.

Mais c'est vraiment VERNON NICKEL, chirurgien chef de Rancho Los Amigos Hospital à Downey, banlieue ou quartier, comme on voudra, de Los Angeles (Californie) qui après l'avoir découvert au Texas, l'a réellement popularisé et adapté à la chirurgie rachidienne. Avec Jacqueline PERRY, il en a fait les premières applications pour traiter le rachis paralytique et en particulier poliomyélique.

L'idée initiale était de stabiliser la colonne vertébrale, en particulier cervicale, et de pouvoir ainsi pratiquer des arthrodèses étendues sur tout le rachis, y compris l'occiput. Cela se passait en 1958 et je vous rappelle qu'à l'époque (c'est l'année de ma nomination à l'internat de Paris), les arthrodèses se passaient dans le plâtre sans aucune instrumentation. Il a rapidement compris que la fusion jusqu'à l'occiput de ses malades polios avait plus d'inconvénients que d'avantages, mais a rapidement compris aussi que le halo était tout à fait parfait pour stabiliser le rachis, le réduire par traction en libérant complètement l'appui occipito-mentonnier fort inconfortable pour la peau (escarres, etc...) du malade, mais aussi pour son confort (ouvrir la bouche était devenu facile) et la traction beaucoup moins douloureuse et plus efficace.

De sorte qu'il développait l'appareil non seulement pour réduire, mais pour stabiliser le rachis dans le plâtre de correction et permettait d'attendre les mois (6 à 12) nécessaires pour obtenir la fusion de l'arthrodèse. C'était devenu le standard pour le traitement des scolioses paralytiques sévères et finalement de tous les types de scolioses graves. La contre traction était exercée, soit sur une pelvienne plâtrée, soit par des broches de traction halo fémorale.

Vernon Nickel était une figure de l'orthopédie par son esprit inventif, rigoureux et jovial à la fois. Cet esprit est résumé dans un terme qu'il aimait employer de "orthoneering engipedics" joke typiquement américaine qu'il a employé en 1972 dans sa célèbre Philip D. Wilson orthopaedic lecture alors qu'il était en "Visiting Professor" à New-York.

C'était vraiment son enfant le halo. Vernon Nickel a été chef du service chirurgical de Rancho pendant 24 ans et il aimait se faire appeler "Nick" car il était sourd d'une oreille et tournait toujours la tête du bon côté pour mieux entendre ou se plaçait devant vous ou à côté de vous lors d'une conversation personnelle dans ce but. David Levine était son fellow et son ami et à eux deux on peut dire que ce sont eux qui ont eu l'idée dès 1964 - 1965 et l'ont vite mise en application de fonder la SRS.

Je l'ai rencontré personnellement en 1969 lors de mon premier voyage aux USA, alors que j'étais chef de clinique avec Pierre STAGNARA et Christian SALANOVA et inutile de vous dire que je suis revenu de ce voyage avec dans ma poche droite le corset de Milwaukee et dans ma poche gauche le halo que j'ai introduit en France dès cette époque avec Pierre STAGNARA.

Pierre qui était fort acoquiné avec la maison Lepine de Lyon a fait faire un halo simple, si l'on peut dire, pur cercle sans le décroché occipital original que moi j'ai gardé tel quel et qui était fabriqué par la maison ACE de Californie. J'ai utilisé ce halo dès cette époque et l'ai gardé tel que.

Je me rappelle qu'à cette époque cela n'a pas été facile à introduire en France car pour la traction crânienne, l'étrier de Crushfield était largement répandu et l'un de mes maîtres rachidien à COCHIN, Jacques Odilon RAMADIER (JOR pour tout le monde) a été long à convaincre et pourtant la facilité de mise en place (pas besoin d'incision), plus grande sécurité et stabilité étaient des arguments de poids. Pour les neurochirurgiens cela a été peut-être encore plus long pour les convaincre.

A SAINT Vincent de Paul depuis 1969, donc 25 ans, je n'ai jamais compté le nombre de cas réellement utilisés, mais sans doute il est de plusieurs centaines (300, 400, peut-être plus sans exagération).

Dans les années 69 - 70, Ron DEWALD de Chicago a développé le halo pelvien qui s'appelait à l'époque le halo Hoop où un second cercle métallique plus large (c'était l'époque du Hulla Hoop), vous voyez d'où vient le nom, était fixé grâce à des grosses broches filetées trans-iliaques.

J'ai aussi utilisé le halo Hoop en 1971 - 1972 pour faire des distractions tête/bassin sans aucun appui plâtré, donc excellent pour ne pas avoir d'escarres, avec une formidable traction tête/bassin. Je ne l'ai utilisé que 4 fois car je me suis rapidement aperçu que cela n'apportait aucune stabilisation immédiate et qu'un grand mouvement antéropostérieur persistait, parfois dangereux lorsqu'il y avait des troubles neurologiques en rapport avec une instabilité dorso-lombaire car la stabilité n'était réellement obtenue que lorsque l'appareillage était arrivé à la tension maximale, ce qui me l'a fait abandonner rapidement.

Nous en reparlerons plus tard dans la réunion.

Et puis un peu plus tard en 1972 ou 1973, lorsque je me suis intéressé aux malformations crânio-rachidiennes, j'étais à la recherche d'un système permettant de corriger et stabiliser cette jonction facilement dans les trois plans de l'espace et un jour lors d'un voyage à Minneapolis, j'ai découvert, accroché dans la salle de plâtre de Fairview Hospital le système de cardan et de fixation sur des épaulières (appelé "halo low profile") que j'ai aussitôt ramené et fait faire, au départ par BENOIT et GIRARD, pour corriger les torticolis par hémi-atlas. Rapidement alors le principe s'est répandu et souvent on venait à Saint Vincent de Paul pour se le procurer, nous en avons prêté un grand nombre et... rarement récupéré !

Puis BENOIT et GIRARD n'a plus fabriqué ce système et heureusement MEDICALEX qui nous accueille aujourd'hui a repris le flambeau, ce qui explique la réunion d'aujourd'hui où nous allons voir ses principales applications et améliorations, en particulier pour rendre le système radio transparent car l'inconvénient du métal, c'est qu'il n'est pas transparent aux rayons X et qu'il est parfois utile de "voir" à la radio ce qui se passe dans la position des greffons que l'on a placés de part et d'autre d'un agrandissement du trou occipital sans autre moyen de fixation que le halo plâtre, sans instrumentation. C'est un exemple, mais il y a bien d'autres situations où l'on a besoin de contrôler ce que l'on fait (je pense aux orthopédistes et à leurs greffons et aux radiologues qui s'évertuent à trouver des incidences pour y voir et aux technologies modernes où scanner et IRM s'accommodent mal des artefacts métalliques).

## **CONSEILS POUR LA MISE EN PLACE DU HALO CRANIEN SURVEILLANCE IMMEDIATE ET COMPLICATIONS.**

J. DUBOUSSET  
HOPITAL ST VINCENT DE PAUL - PARIS.

### **I • MISE EN PLACE :**

Il peut se mettre avec anesthésie locale (1 cc xylocaïne à 0,5 %) à chaque pointeau injecté jusqu'à l'os, ou avec anesthésie générale (enfants en particulier).

Chaque fois que possible, il est recommandé, la veille de la mise en place, de faire deux ou trois shampoings et séchages des cheveux par souci de propreté et d'hygiène.

### **• 1 • CHOIX DU CERCLE :**

Il existe six tailles de cercles percés de multiples trous dont l'intérêt est de pouvoir changer de pointeau lorsqu'il s'infecte durant le cours (parfois plusieurs mois) de son utilisation sans perdre la stabilité.

On choisira le cercle qui s'adapte le mieux à la taille et à la morphologie du crâne en ayant soin de respecter une distance cercle/peau de l'ordre de 1,5 à 2 cm sur tout le pourtour de

crâne.

## • 2 • POSITIONNEMENT :

Il peut se faire à une seule personne ou mieux à deux personnes.

### **A une seule personne :**

Il existe des plaquettes avec tige filetée que l'on adapte aux 4 points cardinaux du cercle, bien sûr en dehors des trous choisis pour mettre les pointeaux. Ce positionnement provisoire tient alors seul par la pression des plaquettes sur la peau, ce qui permet de placer les pointeaux en toute tranquillité et les pointeaux une fois placés, on retire facilement les plaquettes + tiges de positionnement. Cette manipulation est évidemment plus longue que si l'on procède à la mise en place du cercle.

### **A deux personnes :**

L'une tient le cercle halo à deux mains positionnant exactement le halo par rapport à la tête en plaçant les deux pouces entre bord postérieur du cercle et occiput en réglant la position. La seconde personne met alors en place directement les pointeaux dans les trous choisis pour l'insertion.

### **Position du cercle par rapport au crâne :**

Il doit être parallèle à la ligne des sourcils, le bord inférieur du cercle ne se trouvant pas à plus de 0,5 à 1 cm au maximum au-dessus de la ligne supérieure d'implantation des sourcils pour le plan coronal et ne dépassant pas le 0,5 cm ou le centimètre au-dessus de l'hélix du pavillon de l'oreille pour le plan sagittal. L'encoche postérieure occipitale se trouvant bien évidemment située vers le sommet de l'occiput pour permettre l'abord complet de la fosse postérieure si nécessaire. Si l'on place le cercle plus haut, on se trouve alors à un niveau où la périphérie du crâne va en diminuant, ce qui augmente de beaucoup les risques de dérapage, d'autant que la forme des crânes varie beaucoup lorsqu'on s'éloigne de la base pour aller vers le sommet du crâne.

### **Position des pointeaux :**

En général et au minimum 4 pointeaux doivent être utilisés. Leurs points d'entrée doivent être choisis sur plusieurs critères :

- Leur axe de pression/contre pression par rapport au cercle doit être le plus possible opposé et se rapprocher du 180° l'un par rapport à l'autre en diagonale.
- Les points de pénétration des pointeaux antérieurs doivent se situer sur l'os frontal (épais) en évitant le temporal dont l'écaille est beaucoup plus fine et qui de plus est recouvert par le muscle • temporal ce qui gênerait, s'il était embroché, pour la mastication. Il y a lieu de penser aussi au côté esthétique (du fait de la petite escarre cutanée que cela entraîne si le halo est conservé longtemps, donc de la cicatrice indélébile qui en résulte).

C'est pourquoi les points de pénétration antérieurs (ou autres latéraux) doivent se situer à l'intérieur ou à la limite l'implantation des • cheveux. Il ne faut surtout pas raser les cheveux et simplement appliquer un désinfectant non agressif (risque de gouttes glissant vers l'œil) avant la mise en place du pointeau.

- Les points de pénétration postérieurs doivent, eux, être situés toujours en arrière de l'oreille dans la masse des cheveux. Pour ceux-là se méfier toujours en particulier pour les malades porteurs d'une valve de dérivation pour hydrocéphalie (spinas ou autres). Il est recommandé de • toujours avoir une radio du crâne de face et de profil qui permet de juger de l'épaisseur de la voûte crânienne et de l'éventualité de cette valve.

### **Serrage des pointeaux :**

Une fois le trou d'implantation choisi, le pointeau est placé directement et serré au doigt alternativement ou simultanément en diagonale pour obtenir l'effet pression/contre pression jusqu'à ce que la pointe du pointeau (dont le profil est construit spécialement pour que le diamètre de la pointe s'élargisse rapidement, de façon à éviter une pénétration trop grande) pénètre suffisamment la table externe.

Lorsque l'épaisseur du crâne est mince (hydrocéphalie ou très jeune enfant ou ostéogénèse imparfaite à crâne mince), il est recommandé de ne procéder au serrage qu'à la main et de multiplier les pointeaux pouvant aller jusqu'à 8 pointeaux.

Sur un crâne plus mature et d'épaisseur normale, le serrage est effectué à l'aide d'un ou mieux deux tournevis dynamométriques (dont la fiabilité varie beaucoup d'un tournevis à l'autre) et utilisé simultanément sur les deux pointeaux en diagonale, progressivement d'abord jusqu'à la division 4 du tournevis dynamométrique, puis jusqu'à 5 sans jamais dépasser cette force. On va d'abord à 3 partout, puis à 4 partout et au maximum 5 partout. Il suffit alors de placer les plaquettes avec contre écrou de fixation empêchant tout retour en arrière et toute mobilité.

### **1ère remarque capitale :**

**Les pointeaux ne doivent servir qu'une seule fois.** Il n'est pas question d'utiliser des pointeaux ayant déjà servi car leurs pointes acérées sont souvent légèrement tordues après usage et ne permettent pas l'ancrage optimum. La force même du pointeau est étudiée pour que la pénétration se fasse à travers la table externe du crâne sans jamais dépasser ou même atteindre la table interne.

### **2ème remarque capitale :**

**Il faut procéder systématiquement à un resserrage aux mêmes normes à la 48ème heure ou au 3ème jour** du fait de l'écrasement et donc de la nécrose des parties molles cutanées et sous-cutanées traversées par le pointeau. Il n'est pas trop recommandé d'effectuer de tels serrages tardivement, après plusieurs semaines par exemple, car alors la petite nécrose osseuse entraînée par le serrage des pointeaux est difficile à apprécier en profondeur, d'autant que souvent une petite infection autour d'un pointeau peut exister, ce qui risquerait d'entraîner une pénétration trop lointaine du pointeau en direction ou à

travers la table interne du crâne, voire au-delà.

**• II • UNE FOIS CE HALO CRANIEN PLACE, SON UTILISATION EST VARIABLE, SOIT EN TRACTION SOIT EN FIXATION.**

**• A • POUR LA TRACTION :**

Celle-ci peut s'effectuer :

- Soit avec une cordelette solide ou un câble placé dans les trous libres (généralement deux de chaque côté), de manière à ce que l'axe de traction se fasse exactement dans l'axe du rachis, • c'est-à-dire dans l'axe longitudinal du tragus.
- Soit à l'aide d'un étrier métallique qui peut être fixé par des mâchoires sur le cercle, mais toujours dans ce même axe longitudinal du tragus.

Trop en avant, l'axe de traction donnerait de l'extension entre crâne et rachis, trop en arrière il donnerait de la flexion.

L'avantage du câble libre est de permettre une meilleure mobilité, mais son désavantage en est le risque de rupture. L'avantage de l'étrier métallique est sa solidité, mais son désavantage en est aussi sa rigidité et une moins bonne mobilité.

**• B • POUR LA FIXATION :**

Celle-ci peut s'effectuer alors directement sur divers points du cercle halo grâce à la mise en place de mâchoire bi ou tridirectionnelles permettant, grâce à des montants métalliques, de se fixer sur une épaulière ou à n'importe quel niveau d'un plâtre tronc.

**• III • SURVEILLANCE :**

**• A • ELLE EST D'ABORD LOCALE :**

**• 1 • Soins des pointeaux :**

Nettoyage quotidien en cas de petit suintement ou au moins contrôle visuel chaque jour. Ne rien mettre de type pansement autour des pointeaux seulement tenir propre et si nettoyage ne jamais utiliser de produits agressifs cutanés.

En cas d'infection : plutôt changer la localisation du pointeau que de bricoler des soins locaux, l'infection disparaît rapidement lorsque le pointeau est retiré. Pour ce changement de pointeau : mettre le nouveau pointeau dans l'un des trous adjacents à celui à changer. Lorsqu'il est serré, enlever le pointeau infecté, nettoyer, mettre un petit pansement parfois sur le trou créé et 48 H. plus tard resserrer le pointeau remis.

**• 2 • Position du halo par rapport au lit :**

Si la tête est libre (comme avec une traction simple), le malade peut tourner la tête facilement et le halo repose sur le plan du lit évitant tout appui du crâne sur le lit et donc

tout risque d'escarre. Si la tête est fixée comme dans un halo plâtre, il faut toujours que le halo soit à distance du plan du lit et ne le touche pas (mettre un petit coussin dur sous le plâtre pour que la face postérieure du halo soit dans le vide). En effet si le halo du halo plâtre appuie sur le plan du lit, c'est tout le poids du malade et du plâtre qui est transmis sur les extrémités des pointeaux de fixation crânienne. Si le halo est dans la vide, seul le poids de la tête est transmis sur l'extrémité des pointeaux.

#### • B • ELLE EST SURTOUT NEUROLOGIQUE :

En cas de traction lorsque la tête est libre par rapport au rachis (halo fauteuil, halo fémoral ou autre) ou en cas de traction sur halo plâtre (lorsque la tête est fixée par rapport au rachis et qu'un mouvement d'élongation est effectué grâce à des tiges filetées) il est capital de veiller chaque jour sur :

- L'absence de signes de traction sur les paires crâniennes du VI, du IX, du X et du XII, par mobilité des yeux, déglutition, grimaces, mouvements normaux de la langue.
- L'absence de signes de traction sur le plexus brachial.

#### • C • ELLE EST ORTHOPEDIQUE :

En effet lorsque le halo est libre, les mouvements permis, même en traction, permettent une bonne mobilité et une nutrition des apophyses articulaires et la tolérance est excellente. Par contre lorsque le halo est fixé au plâtre, la mobilité des articulaires cervicales est réduite et il a été prouvé par J. DOVE et A. YAU (1980) que, soumis à une distraction sans mobilisation, une dégénérescence du cartilage articulaire des apophyses articulaires était possible avec raideur, arthrose, du fait d'une dégénérescence précoce de ces cartilages immobilisés trop strictement. C'est la raison pour laquelle les systèmes de halo plâtre à conserver longtemps sont munis de petites bagues élastiques de silicone ou de caoutchouc interposées entre partie fixée au plâtre et halo permettant des micro mouvements favorables à la nutrition du cartilage articulaire. Il a même été décrit un cas par J. O'BRIEN où la fixation rigide et la traction exercée grâce à un système halo pelvien avait entraîné une nécrose de l'apophyse odontoïde.

#### • VI • COMPLICATIONS A LONG TERME :

- A • **LES DECROCHAGES** sont presque toujours dus à une faute technique (insertion trop haute, serrage très asymétrique des pointeaux au lieu d'un serrage bien symétrique et régulier sur tous les pointeaux).
- B • **LES INFECTIONS EXTERNES** : peuvent entraîner un œdème d'une paupière, une petite nécrose locale. Sur les 400 ou plus de St Vincent de Paul, une seule fois pour un halo pelvien longtemps porté par la malade, nous avons dû, après l'ablation du halo, devant un suintement sur le site de fixation d'un des pointeaux, faire une radiographie qui a montré le séquestre que nous avons enlevé chirurgicalement sans difficulté.
- C • **LES INFECTIONS INTERNES** : c'est surtout l'abcès du cerveau qui a été décrit et rapporté à plusieurs reprises, mais que personnellement nous n'avons jamais rencontré jusqu'à présent.

**LE HALO DANS LA PREPARATION  
PREOPERATOIRE DES SCOLIOSES  
ET DEFORMATIONS DU RACHIS EN CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE  
PEDIATRIQUE**

**R. ZELLER, J. DUBOUSSET**

Hôpital Saint Vincent de Paul - Paris.

**GENERALITES :**

Depuis l'avènement des instrumentations rachidiennes modernes, la préparation préopératoire des déformations rachidiennes est tombée dans l'oubli. Pourtant la réduction extemporanée de déformations sévères comporte un risque neurologique certain, d'autant plus important que la déformation est rigide. Dans notre expérience, la correction d'angulations scoliotiques de l'ordre de 90° comporte fréquemment un gain de hauteur du tronc de 6 à 7 cm. Pour nous, une telle élongation ne pourra être réalisée dans des conditions de sécurité optimale que si elle est précédée d'une préparation préopératoire avec correction progressive.

Ce principe de correction ne doit pas être confondu avec la correction orthopédique de déformations traumatiques. L'application rapide de forces importantes de traction permet certes la correction d'une fracture mais n'aura que très peu d'efficacité sur une colonne vertébrale déformée. En revanche, en appliquant ce procédé l'inconfort du patient deviendra vite intolérable.

L'élongation progressive du rachis est basée sur son comportement visco-élastique. La colonne vertébrale déformée représente une structure visco-élastique inhomogène (1). Pour bénéficier de cette caractéristique, il faut que l'application des contraintes externes procède par paliers très progressifs (3). La force de traction ainsi appliquée entraînera non seulement une élongation mais aussi une détorsion automatique des cypho-scolioses. Pour cette raison, nous maintenons cette technique même en présence de cypho-scolioses s'accompagnant d'un déficit neurologique. Dans notre expérience, la détorsion obtenue par une traction lentement progressive (sous un contrôle neurologique quotidien) a permis de constater une régression constante du déficit préopératoire (5).

Si ces techniques de traction ont une efficacité indéniable, il reste néanmoins qu'il s'agit de techniques difficiles à mettre en oeuvre. Leur réussite dépendra de l'observation rigoureuse de tous les détails d'application.

**LA TRACTION BIPOLAIRE - TRACTION HALO-FEMORALE :**

Nous maintenons l'indication de cette technique comme moyen de traction et d'immobilisation postopératoire après libération antérieure en prévision d'une fixation et correction postérieure. En effet, le gain de mobilité obtenue immédiatement après une excision discale par voie antérieure reste souvent modeste. Son effet bénéfique est utilement accru par une traction halo-fémorale pendant une semaine en moyenne. Par ailleurs, nous avons remplacé la traction par broches transfémorale par une traction

cutanée très bien tolérée. En revanche, nous n'utilisons plus cette technique en tant que préparation préopératoire. Son efficacité sur le rachis non opéré est réduite par l'absence de stabilisation axiale du gain obtenu. Le décubitus prolongé dans ce cas expose à une ostéoporose majeure très préjudiciable lors de la stabilisation chirurgicale ultérieure.

### **Le halo-suspension :**

Le sujet est assis dans un fauteuil roulant équipé d'une potence avec des poulies. La traction est ainsi exercée sur le halo par un contrepoids accroché derrière le fauteuil ou par un ressort inclus le long du mât de suspension du fauteuil. De même, les sujets présentant des possibilités de marche autonome peuvent être installés dans un cadre de marche avec une traction par ressort. Cette méthode a l'avantage de la verticalisation avec son effet bénéfique pour la respiration et l'absence d'ostéoporose. Néanmoins, cette position verticale demande un effort de correction plus important compte tenu du poids corporel qui se surajoute dans l'équilibre des forces appliquées. De même, la variation des forces de traction est importante en particulier lors des changements de position (surtout en cas de traction par ressort) : passage du fauteuil au lit, etc...

### **Le halo-pelvien :**

Ce système rigide permet de contrôler parfaitement la progression de la correction par l'application strictement unidirectionnelle des forces de correction (2). En revanche, la tension cervicale est importante avec des lésions arthrosiques au niveau du rachis cervical. De même, les nerfs crâniens doivent être surveillés en raison du risque d'élongation. Nous retenons l'indication de cette technique uniquement dans des cas particuliers ou l'application d'un plâtre d'élongation s'avère impossible. Dans ces cas, nous employons une fixation pelvienne selon la méthode d'Ilizarov avec des broches mises en tension sur un anneau. Ce type de fixation est mieux tolérée que la fixation par tiges filetées transiliaques.

### **LE PLATRE DE DETRACTION "SVP" : plâtre de détraction Stagnara - Halo-crânien :**

Actuellement notre système de préparation préopératoire est basé sur la technique du plâtre de détraction de Stagnara (4). Cet appareil plâtré composé d'une pièce pelvienne et d'une pièce occipito-mentonnière permet un dosage régulier de l'élongation tout en conservant une liberté relative des mouvements cervicaux, protégeant ainsi le rachis cervical. Chez le jeune enfant, cet appareil plâtré est confectionné sous anesthésie générale. Le corset plâtré de base est au mieux réalisé dans un cadre de Cotrel avec un moulage très précis des crêtes iliaques en réalisant un "pince-taille" régulier sans jamais comprimer la crête iliaque. La têtère comporte un large appui occipital et un appui sousmentonnier très précisément moulé. La découpe est réalisée en dégagant largement le thorax, puis en séparant la ceinture pelvienne de la têtère. La détraction est ensuite réalisée par deux vis à pas inversés (1 tour par jour en moyenne). Toute cette préparation préopératoire se déroulera en décubitus dorsal pour éviter une sollicitation excessive du rachis cervical.

Une kinésithérapie régulière est nécessaire :

- 1 • Pour maintenir la mobilité du rachis cervical en apprenant au sujet à dégager sa tête des appuis supérieurs par des mouvements d'autoélongation.
- 2 • Malgré cela, la survenue d'une souffrance cutanée au niveau du menton ou de l'occiput nécessite souvent la mise en place d'une traction par halo complémentaire pour alterner l'application des forces de traction et augmenter le confort du patient. Dans certains cas cette mise en place d'un halo est systématique (exemple : Ostéogénèse imparfaite).

## **BIBLIOGRAPHIE :**

- 1 • Clark J, Eng C, Hsu L, Yau A. Viscoelastic behavior of deformed spines under correction with halo pelvic distraction. Clin. Orthop. 1975 ; (110) : 90 - 111.
- 2 • Dewald R, Ray R. Skeletal traction for the treatment of severe scoliosis. J. Bone and Joint Surg. 1970 ; 52A : 233-238.
- 3 • Sanders J, Herring J, Birch J. Halo Traction for Spinal Deformities-Revisited. Scoliosis Research Society, 28th annual meeting. Dublin, Ireland : Scoliosis Research Society, 1993 : 86
- 4 • Stagnara P. Les déformations du Rachis. Paris : Masson, 1985 : 426.
- 5 • Zeller R, Dubousset J. Preparation to surgery for at risk spinal cord. 11th international congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation. Arcachon, : Sauramps Medical, 1994 : sous presse.

## **UTILISATION DU HALO EN PATHOLOGIE RACHIDIENNE ADULTE**

**Docteur Pierre GUIGUI - Chirurgien des Hôpitaux**

Service de Chirurgie Orthopédique - Professeur DEBURGE  
Hôpital BEAUJON - 100 Bd du Général Leclerc - 92110 CLICHY

Les indications de tractions halo sont nombreuses et variées dans le cadre de la pathologie rachidienne adulte. L'utilisation du halo sera envisagée successivement dans le cadre de la pathologie traumatique, infectieuse, dégénérative, ainsi que dans le cadre des déviations rachidiennes.

## **HALO ET PATHOLOGIE TRAUMATIQUE :**

Le halo est surtout utilisé dans les traumatismes du rachis cervical. Le halo peut être utilisé en préopératoire immédiat afin de réduire et/ou de stabiliser le rachis avant une intervention chirurgicale. L'exemple le plus classique est celui de la fracture de

l'odontoïde dont les déplacements éventuels peuvent être réduits en préopératoire immédiat. D'autres types de fractures peuvent être réduits ou stabilisés en préopératoire comme les fractures comminutives des corps vertébraux. Cette mise en traction stabilise et réduit la fracture et permet de différer, si besoin est, un éventuel geste chirurgical.

Dans ce type d'indication, la pose du halo crânien est un geste simple, rapide et efficace puisque assurant en règle, une bonne stabilisation et une bonne réduction des lésions traumatiques.

Dans certains cas, une fois la réduction de la fracture obtenue, le halo est relié à un système de contention thoracique (plâtre ou corset moulé en thermoformable). Le système halo-plâtre ou halo-corset est ensuite maintenu jusqu'à la consolidation de la fracture. Un exemple de ce type d'indication est la fracture des pédicules de C2 où un traitement orthopédique est dans la grande majorité des cas préconisé par la plupart des auteurs.

Une contre-indication à l'utilisation du halo crânien en traumatologie du rachis cervical ne doit pas être méconnue. Il s'agit de la luxation occipito-atlantoïdienne (instabilité C0 C1). La traction de la tête peut largement dans ces cas aggraver, voire même créer, des lésions neurologiques.

Il faut noter que si un halo a été utilisé en préopératoire, il pourra être conservé en postopératoire sous forme de halo-plâtre ou de halo-corset si un système de contention externe est nécessaire. En effet, ce type de contention externe est souvent mieux toléré que les minerves à appui occipital et mentonnier.

A côté de ces indications de tractions halo en traumatologie aiguë, le traitement des déformations anciennes secondaires à une fracture passe le plus souvent par un temps de réduction progressive qui nécessitera, là encore, la pose d'un halo.

## **LES HALOS EN PATHOLOGIE INFECTIEUSE :**

Face à une lésion infectieuse du rachis et notamment du rachis cervical ou cervico-dorsal, il est bien souvent nécessaire d'obtenir dans un premier temps, une réduction de la déformation à traiter, c'est une première indication à l'utilisation d'une traction-halo dans ce type de pathologie.

Dans le cadre des infections non tuberculeuses, une fois la réduction de la lésion à traiter obtenue, il est souvent impossible de confier la stabilisation définitive de cette lésion à un système d'ostéosynthèse interne. La contention est alors une contention externe réalisée sous la forme soit d'un halo-plâtre, soit d'un halo-corset, soit enfin d'un halo-pelvien.

## **LES HALOS EN PATHOLOGIE DEGENERATIVE :**

Dans le cadre de la polyarthrite rhumatoïde, il est fréquent que l'on ait à utiliser un système de traction-halo, soit en préopératoire pour réduire une déformation du rachis cervical et notamment du rachis cervical haut, soit après une arthrodèse rachidienne en

complément d'une ostéosynthèse interne. En effet, compte tenu d'une qualité osseuse souvent très médiocre, les ostéosynthèses internes doivent être protégées par un système de contention externe. L'utilisation d'une minerve est difficile chez ces patients à la peau fragilisée par une corticothérapie au long cours et aux atteintes articulaires multiples. Une contention par halo-corset est en règle, bien mieux tolérée.

## **LES HALOS DANS LES SCOLIOSES IDIOPATHIQUES DE L'ADULTE :**

Les systèmes de halo-tractions sont utilisés dans ce type de pathologie en préopératoire immédiat afin de préparer le patient à l'intervention. Ce type de préparation par traction s'adresse à des patients porteurs de déviations sévères. Deux types de situations sont à envisager : les préparations par halo-traction chez les patients atteints d'une déviation rachidienne thoracique avec insuffisance respiratoire et les préparations en cas de déviations thoraco-lombaires sévères.

Les objectifs, l'importance et la conduite d'une telle préparation sont bien différentes dans chacune de ces deux situations.

### **Les scolioses thoraciques sévères avec insuffisance respiratoire :**

Il est maintenant bien admis qu'une scoliose thoracique peut évoluer chez l'adulte, ce d'autant qu'elle finit avec une angulation supérieure à 50 ou 60° en fin de maturation. Cette aggravation, lente et insidieuse pourra être anatomique et/ou fonctionnelle.

- **L'aggravation anatomique :** la courbure va évoluer dans trois plans de l'espace, le plan frontal, le plan sagittal et le plan horizontal notamment aux extrémités de cette courbure.
- **L'aggravation fonctionnelle :** parallèlement à cette aggravation anatomique, une symptomatologie douloureuse, un déséquilibre, une insuffisance cardio-respiratoire peuvent s'installer.

Dans le cadre des scolioses thoraciques, les douleurs et le déséquilibre sont en règle largement au second plan par rapport au problème respiratoire.

Les scolioses thoraciques se compliquent en effet dès qu'elles dépassent 80° d'une insuffisance respiratoire de type restrictive. Cette insuffisance respiratoire est secondaire aux modifications morphologiques de la cage thoracique, aux modifications de la mécanique ventilatoire et à une altération des propriétés élastiques du tissu pulmonaire. Cette insuffisance respiratoire s'aggrave parallèlement à une évolution anatomique de la déviation rachidienne et parfois même en l'absence d'évolutivité de la courbure.

Dans ce type de scolioses (scolioses thoraciques sévères avec insuffisance respiratoire), la préparation au traitement chirurgical est essentielle. Elle a pour objet d'améliorer la fonction ventilatoire afin de réaliser une correction-fusion de la déviation dans les meilleures conditions possibles. La mise en place d'un système de halo-traction "dynamique" va améliorer la fonction ventilatoire en désenclavant le tronc du bassin, en

augmentant la course du diaphragme et en optimisant le jeu des muscles de la paroi abdominale. Dans ce type de préparation, la traction est progressivement augmentée et poursuivie en fonction de l'évolution des épreuves fonctionnelles respiratoires. D'une façon générale, la capacité vitale va progressivement augmenter pour atteindre un palier. C'est à ce moment, en fonction de la capacité vitale atteinte que la stratégie chirurgicale et le moment de l'intervention seront arrêtés. Durant tout ce temps de préparation, la kinésithérapie est essentielle. Il est également important que cette traction soit "dynamique" : Le patient doit pouvoir se déplacer activement tout en maintenant son système de halo-traction en place. C'est pourquoi, on utilise des systèmes de halo-traction fauteuil ou de halo-traction déambulateur.

### **Halo-traction et scoliose thoraco-lombaires ou lombaires sévères :**

Bien différente est la préparation de patients porteurs d'une déviation thoraco-lombaire ou lombaire sévère. Dans ce type de déviation, le but de la préparation est d'essayer de réduire progressivement la déviation rachidienne afin de faciliter le temps de correction-fusion et de diminuer le risque de troubles neurologiques secondaires. Ici, bien souvent, on utilise un système de halo-traction fémoral. La traction est bipolaire avec en haut une traction par halo et en bas une traction par broches transcondyliennes. Dans d'autres cas, le système de halo-traction est mis en place après un premier temps de libération antérieure. Contrairement à la situation précédente, ce type de préparation chez l'adulte n'a pas fait la preuve de son efficacité et reste discuté.

## **LE HALO PLATRE ET QUELQUES UNE DE SES DIFFERENTES APPLICATIONS**

J. DUBOUSSET  
HOPITAL ST VINCENT DE PAUL - PARIS.

### **• 1 • MISE EN PLACE :**

Elle est réalisée selon les critères exposés précédemment, le plus souvent en position couchée si cela est effectué avec une anesthésie générale s'il s'agit d'un enfant, parfois même chez le plus grand s'il s'agit d'un paralytique ne pouvant être mis assis, mais peut parfaitement être réalisée en position assise ou debout si l'on utilise l'anesthésie locale.

### **• 2 • LA CONFECTION DU PLATRE DE TRONC AVEC SES FENETRES :**

Elle est au mieux réalisée sur le cadre à scoliose avec légère traction sur la tête par l'intermédiaire du halo et prise des crêtes avec les bandes de bassin comme pour une scoliose. On peut ainsi doser la lordose lombaire, la position de la tête, l'équilibre coronal et sagittal du rachis grâce aux bandes de correction placées sur le plâtre en voie de dessiccation, une fois celui-ci confectionné, le malade étant toujours installé en décubitus dorsal sur le cadre. On prendra soin de bien feutrer les épaules, les crêtes iliaques et les éventuelles saillies rachidiennes.

### • 3 • SYSTEMES DE CONNECTIONS ENTRE HALO ET PLATRE :

#### • A •

Le système de connections sur le halo est réalisé aux deux points d'ancrage en général latéraux par des mâchoires rectangulaires qui peuvent se fixer à n'importe quel secteur de la circonférence du halo, sauf bien sûr au niveau des zones d'insertion des pointeaux (on peut en mettre 3 ou 4 si nécessaire). Chaque système de mâchoire est serré par 4 petits boulons à tête creuse, 6 pans. La mâchoire extérieure porte sur une tige centrale fileté perpendiculaire à la face extérieure sur laquelle vient se serrer une pièce décalée, soit vers l'avant, soit vers l'arrière, au choix, qui permet de serrer une tige de connection avec le plâtre de forme et longueur variable. Ce système a l'avantage de décomposer chacun des mouvements plan si on le désire.

#### • B •

Pour la chirurgie de la charnière crânio-rachidienne ou du rachis par voie postérieure, la connection est réalisée par des épaulières métalliques munies de tiges soit rectilignes (adultes ou grands adolescents), soit coudées (enfants). Il est conseillé de placer d'abord les deux mâchoires latérales en veillant bien que celles-ci ne touchent pas le pavillon de l'oreille pour éviter un contact ou une pression permanente risquant l'escarre. On essaye alors la tige qui est donc avec ce système positionnable dans les trois plans de l'espace que l'on peut faire glisser et qui, muni de son épaulière, pourra être positionnée exactement. L'épaulière est alors soudée au corset plâtré par du plâtre. On fixe solidement alors le tout dans la position désirée d'un côté d'abord, puis on procède de même pour l'autre côté.

Le malade est alors retiré du cadre de scoliose, placé sur un chariot rigide en évitant tout contact halo/plan du chariot et on pourra procéder à :

#### **La taille des fenêtres :**

- En avant fenêtre large pour la respiration et la liberté abdominale en gardant souvent la jonction présternale transversale pour la solidité du plâtre.
- En arrière en général fenêtres opératoires :
- La première est une fenêtre large descendant sur la partie postérieure du plâtre aussi bas qu'on le désire, de manière à pouvoir exposer le rachis facilement sur la hauteur voulue à partir de l'occiput. Les bords du plâtre sont en préopératoire protégés par des feuilles de plastique souple imperméable, une fois l'enfant positionné et techniqué pour l'anesthésie (coussins, cadre de Hall, • bras en général le long du corps, en veillant qu'il n'existe aucune compression des axes vasculo nerveux des membres supérieurs).

La seconde fenêtre basse sera effectuée pour la prise de greffe sur l'une des deux crêtes iliaques, en général la droite. Le repérage de la position neutre choisie pour l'arthrodèse crânio rachidienne aura été effectuée sur le malade réveillé, assis ou debout, ou couché, la veille de l'opération après avoir bien effectué un dernier réglage fin grâce aux possibilités du système permettant le réglage dans les trois plans de l'espace pour obtenir le regard horizontal. Ce repérage est réalisé grâce à un marquage au crayon feutre indélébile sur les

zones de jonction halo/connecteur permettant en particulier de faire la flexion extension qui sera utile pour l'exposition, la dissection, l'ouverture du trou occipital, la neurochirurgie de la fosse postérieure si nécessaire. Lorsque les greffons seront présentés dans leurs zones prévues pour l'encastrement, l'anesthésiste desserrera alors les deux boulons latéraux, jouant sur la flexion extension, la tête sera relevée jusqu'à la concordance des repères ce qui encastrent les greffons et le resserrage des boulons latéraux fixera parfaitement et exactement la position choisie en préopératoires.

• C •

**Pour la chirurgie antérieure cervicale**, la fixation halo/corset plâtré sera réalisée de la manière exposée précédemment du côté opposé à celui choisi pour l'abord, donc avec une épaulière. Une fois celle-ci solidement fixée du côté opératoire, il n'est pas question d'utiliser une autre épaulière car il faut garder l'épaule libre pour le champ opératoire. Donc le plâtre sera alors découpé pour laisser la liberté à toute l'épaule et la seconde tige de fixation sera longue entre halo et pièce spéciale incluse dans le plâtre au niveau de la zone latérale du pince taille orienté vers l'avant ou l'arrière selon le désir du chirurgien qui permettra alors d'enlever cette tige pour permettre l'abord antérieure cervicale et de la reposer une fois l'intervention réalisée ce qui assurera la fixation.

• D •

**Pour la chirurgie antérieure thoracique ou thoraco-lombaire** : là encore on aura une fixation type épaulière du côté opposé à la voie d'abord et une fenêtre de la largeur et hauteur désirée du côté opératoire permettant de conserver le membre supérieur tout entier dans le champ opératoire si nécessaire.

Si l'on a des craintes quant à la stabilité unilatérale donnée par une seule épaulière, on peut adjoindre une fixation longue médiane antérieure ou postérieure allant du halo jusqu'à un point quelconque du corset plâtré calculé de manière à ce que la tige de jonction ne gêne pas les manœuvres opératoires. Et en fin d'intervention on replacera la deuxième tige latérale et on pourra enlever la tige médiane si celle-ci gêne la vue du malade ou la gesticulation de ses membres supérieurs. Bref, avec un peu d'imagination et la disposition de tiges de diverses longueurs et formes, toutes les possibilités peuvent être couvertes permettant si besoin une chirurgie circonférencielle du rachis.

Si la durée d'immobilisation prévisible est très longue (6 mois ou plus par exemple), il est prudent de placer entre les systèmes de boulonnage et serrage verticaux, des tiges de connection halo/plâtre et la pièce incluse dans le plâtre, des petites rondelles élastiques pour permettre des micro mouvements favorables pour la prévention des réactions dégénératives des facettes articulaires, en particulier au niveau du rachis cervical.

Pour ces grandes chirurgies antérieures ou postérieures combinées parfois du rachis thoracique, cervico-thoracique, ou thoraco-lombaire, il est bon de conserver les fragments de corset plâtré retirés au moment des fenêtres pour pouvoir les replacer après l'ablation des pansements postopératoires, ce qui aide beaucoup à la stabilisation rachidienne en particulier dans le plan antéropostérieur.

**Remarque importante :**

Pour les soins postopératoire de ces halo-plâtres, il faut toujours bien veiller à ce que le halo ne repose jamais sur le plan du lit, mais soit toujours dans le vide. En effet s'il repose sur le plan du lit, tout le poids du malade, plus celui du plâtre, est transmis seulement au niveau des pointeaux, alors que s'il ne repose pas, seul le poids de la tête est transmis.

## **EXPERIENCE DU HALO CEPHALIQUE CHEZ L'ENFANT A PROPOS D'UNE SERIE CONTINUE DE 100 CAS**

Baticle M, Touzet P, Journeau P, Padovani JP, Poitrat C, Rigault P.  
Centre de Brolles - Bois-le-Roi - Hôpital Des Enfants Malades - Paris.

### **RESUME :**

Les auteurs rapportent leur expérience des halos céphaliques à propos de 98 enfants soit 100 détractions ou immobilisations par halo mis en place à l'Hôpital des Enfants Malades de 1980 à 1994.

Dans la pathologie du rachis cervical, le halo est un bon moyen de réduction et surtout d'immobilisation (solidarisé au corset plâtré).

Pour les cyphoses et scolioses graves, la détraction progressive en halo déambulateur permet un gain de correction de plus de 30 % pour les cyphoses pures, de plus de 50 % pour les scolioses et cypho-scolioses. Ce traitement minimise les risques neurologiques et facilite une bonne préparation musculaire et respiratoire à l'opération.

Les complications liées à la technique sont sans gravité le plus souvent et maîtrisées au mieux par une surveillance rigoureuse.

### **INTRODUCTION :**

Le halo céphalique a une place de choix par la puissance de la traction dans l'axe qu'il permet d'exercer, mais aussi par la qualité d'immobilisation du rachis cervical.

Le halo a été mis au point en 1955 à l'Hôpital de Rancho los Amigos en Californie.

Il est utilisé en France depuis 1969 (15).

Il a été, dans les premiers temps, solidarisé à un corset plâtré ou à un halo pelvien pour la correction pré-opératoire de scolioses graves. Ce dernier système a permis de bonnes corrections avec des complications cutanées le faisant abandonner pour la détraction en cadre de marche depuis 1977 (3-4-10)

Cette étude porte sur 100 détractions ou immobilisations chez 98 enfants ( 131 dossiers dont 33 inexploitable).

Les halos ont tous été mis en place à l'Hôpital des Enfants Malades de 1980 à 1994.

Les indications sont de deux types : réduction ou immobilisation. De ce fait, nous avons séparé cette étude en deux séries :

- **1** Atteintes du rachis cervical :  
le halo est utilisé pour une traction douce et surtout pour une immobilisation.
- **2** Cyphoses, scolioses graves :  
la détraction par halo céphalique en cadre de marche permet une correction puissante et n'ex-• 2 pose donc pas aux mêmes risques qu'une simple immobilisation.

## **MATERIEL ET METHODES :**

### **• 1 • Technique :**

La pose du halo se fait en milieu chirurgical, au bloc opératoire, le plus souvent sous anesthésie générale.

Le soin et la précision de la mise en place permettent d'éviter bon nombre de complications (douleurs, arrachements ...).

En zone sous équatoriale 4 pointeaux coniques reliés à l'auréole en acier, ou en titane si nécessaire, sont vissés symétriquement et fixés sur la table externe de l'os à une pression de 2 à 7 kg (tournevis dynamométrique). Les pointeaux antérieurs sont mis en avant sur les parties latérales du frontal en avant du muscle temporal, en arrière de l'émergence du nerf sus-orbitaire. Les pointeaux postérieurs se fixent sur la zone occipitale en évitant les mastoïdes. Un système de blocage par rondelle et écrou (faisant contre écrou avec le filetage de l'auréole) permet d'éviter le desserrage.

Une étude récente ne permet pas de donner des «zones de sécurité», et conseille un bilan par scanner avant la pose du halo (18).

Les pointeaux sont revérifiés à 48 h, puis régulièrement tous les 8 à 15 jours avec un tournevis dynamométrique (2 à 5 kg).

Une surveillance quotidienne des pointeaux est réalisée avec des soins locaux si besoin. Les shampooings sont possibles, le mieux étant de les faire avec un liquide anti-septique (Solubacter). Il faut éviter le bourgeonnement et surveiller tout écoulement avec prélèvement en cas de doute. En cas d'immobilisation par halo plâtré,(fig 1), on surveillera particulièrement les zones d'appui avec soins de nursing.



**FIG. 1**

La détraction est débutée très progressivement. Elle se fait de manière assez arbitraire depuis 125 g tous les 2 jours jusqu'à 500 g tous les jours.

Cette détraction se fait jusqu'à la moitié du poids du corps sauf dans les atteintes du rachis cervical où elle est limitée habituellement à 20 ou 30 %.

La surveillance de cette détraction ne peut se faire qu'en centre du fait de la nécessité d'une vérification très régulière et des risques de complications.

Pendant la période de détraction, la surveillance va être clinique à la recherche de signes d'atteinte neurologique et, notamment, d'irritation pyramidale aux membres supérieurs et inférieurs avec des réflexes qui deviennent vifs, polydiffusés, polycinétiques, apparition d'un signe de Babinski ou d'Hoffman, faiblesse musculaire etc ...

On recherchera aussi particulièrement une atteinte oculo-motrice notamment du VI.

Cette surveillance sera d'autant plus étroite que la correction de la scoliose est plus rapide.

Dès que la détraction atteint le 1/4 du poids du corps ou 5 à 7 kg, un bilan radiologique du rachis cervical est réalisé à la recherche d'une instabilité et d'un risque de luxation, puis la surveillance radiologique de la scoliose ou de la réduction doit se faire de manière régulière.

### **Installation :**

- Le halo doit être équilibré et permettre à l'enfant • d'avoir le regard droit, pour cela, sont utilisés deux ou quatre points de fixation réglables.
- le déambulateur (fig 2) est un cadre de marche • modifié sur lequel est installée une potence réglable en hauteur. Pour les enfants paralysés, la potence est installée sur leur fauteuil roulant manuel ou électrique.
- Les poids installés sont retenus dans un cylindre et exercent une traction connue de valeur constante. Il est souvent nécessaire de mettre des contrepoids sur le déambulateur ou le fauteuil pour éviter tout déséquilibre.
- L'installation au lit (fig 3) se fait par l'intermédiaire du système Tasserit et par poulies. Il est souvent indispensable, dès que la traction dépasse 5 à 10 kg, d'incliner le lit de l'ordre de 20 à 30° pour éviter toute remontée intempestive de l'enfant sur la poulie.



**FIG. 2**

D'un point de vue bio-mécanique (diminution de l'effet de pesanteur en décubitus) il est logique de diminuer cette traction au lit et donc à partir de 10 kg la traction nocturne est augmentée deux fois moins vite que la traction diurne.

- Les transferts du déambulateur au lit doivent se faire de manière très progressive, plutôt avec moins • de traction que trop, et sans à coups. Lors du transfert, il faut, si possible, regarder les yeux de l'enfant qui doivent rester bien dans l'axe pour éviter toute mobilisation excessive du rachis notamment cervical. Le plus • souvent, il faut être deux pour cette mobilisation.
- Enfin, lorsque la détraction est à son maximum, un test par traction bi-polaire peut être effectué 24 ou 48 H. Cependant, cette détraction est très mal supportée par l'enfant et il se révèle qu'une bi-polaire dans la journée suffit, on dépasse souvent les 50 % du poids du corps.

- Lorsque l'on arrive à 50 % du poids du corps, et après test bi-polaire, l'expérience montre qu'il n'est pas nécessaire de poursuivre la traction au-delà, on n'obtient pas de meilleure correction et on risque d'aggraver l'ostéoporose.

### **Rééducation en cas de détraction par halo en cadre de marche:**

Elle va préparer à l'intervention en plus de la surveillance et du nursing communs à tous les halos.

L'enfant va bénéficier :

- d'une rééducation générale avec entretien musculaire pour lutter contre l'apesanteur et l'ostéoporose,
- d'exercices d'auto-agrandissement et d'assouplissement de la cage thoracique, du tronc et des zones les plus raides,
- d'une rééducation respiratoire avec travail de l'ampliation thoracique, de la coordination abdomino-diaphragmatique et ventilation dirigée. On s'aide par ailleurs du Bird pour permettre une bonne ouverture costale et augmenter les échanges gazeux. On peut se servir à ce moment là d'un maintien abdominal.



**FIG. 3**

### **• 2 • ATTEINTES DU RACHIS CERVICAL :**

**Série :**

26 enfants : 14 filles, 12 garçons, de 2 ans 3 mois à 24 ans, moyenne : 10 ans 4 mois.

### **Diagnostic :**

- Luxations ou subluxations C1-C2 : - malformatives (trisomie 21, Klippel-Feil, Morquio),
  - traumatiques : 4,
  - ostéo-arthrite : 1.
- Instabilités C1-C2 malformatives : 4 (trisomie 21, Morquio avec impression basilaire associée, Klippel- Feil, dysplasie, pseudarthrose après arthrodèse occipito-C2 et minerve).
- Instabilité occipito-C1 sur une trisomie 21 ( après arthrodèse C1-C2).
- Impression basilaire isolée : 2 (ACJ, Morquio).
- Traumatisme : 3 (fracture de l'odontoïde).
- Cyphose cervicale : 6 (Pott, neurologique, tumorale, mucopolysaccharidose).

Le traitement a consisté en une traction douce et/ou une immobilisation par halo céphalique. L'immobilisation s'est faite le plus souvent en halo plâtre.

Traction de 20 à 30 % du poids du corps, (dans un cas 50 % du poids du corps sans obtention de la réduction d'une luxation C1-C2 traumatique négligée).

Bien entendu, dans le cas d'instabilité pure ou de fracture isolée le halo n'a servi que d'immobilisation. Cette immobilisation facilite les soins de nursing, le mouvement de la mâchoire par rapport à la minerve, et facilite l'alimentation, et dans le cas du halo plâtre celle-ci est de très bonne qualité avec un réglage précis de la position souhaitée pour l'arthrodèse.

### **• 3 • DETRACTION POUR SCOLIOSE, CYPHOSE, CYPHO-SCOLIOSE GRAVE :**

#### **Série :**

72 scolioses, cyphoses, cypho-scolioses.

37 garçons de 1 an 1/2 à 19 ans avec une moyenne à 12 ans 9 mois.

35 filles de 2 ans 1/2 à 19 ans avec une moyenne à 13 ans 11 mois.

#### **Diagnostic :**

- **Cypho-scolioses, scolioses :**
- Idiopathiques : 19 Dorsal droite Lombaire gauche avec cyphose ou non, dont 2 Dorsal

gauche • avec cyphose et 1 Dorsal droite,

- Neurologiques : 18 dont : - 9 encéphalopathies,
    - 3 maladies de Recklinghausen,
    - 6 paralysies : poliomyélite, spina-bifida, syringomyélie, Arnold Chiari, neuromusculaire,
  - Malformatives : 13 dont 1 associée à 1 diastématomyélie et 1 associée à 1 maladie neuromusculaire non étiquetée,
  - Anomalie chromosomique connue : 5,
  - Ostéogénèse imparfaite : 3,
  - Maladie du tissu élastique ( Marfan) : 2,
  - Nanisme diastrophique : 2,
  - Gigantisme cérébral : 1,
  - Hyperphosphatasie : 1,
  - Syndrome de Freeman Sheldon : 1.
- **Cyphoses :**
  - 5 sur Pott dont 1 scoliose associée et 1 paraplégie,
  - 2 astrocytomes opérés déstabilisant le rachis.

#### • 4 • **MODE D'ANALYSE DES RESULTATS :**

L'étude s'est faite sur dossier, au plus long recul.

- Pour les atteintes du rachis cervical, nous avons recherché : la durée de traction et d'immobilisation, la réduction obtenue lors des tractions, les fusions obtenues lors d'une immobilisation.
- Pour les cyphoses, scolioses, nous avons, recherché : la durée de traction, l'importance de celle-ci, le pourcentage de correction par rapport à la courbure principale, le gain de taille, la diminution de la gibbosité, les variations de capacité vitale.
- Les complications ont été séparées en :
  - mineures : sans conséquence, répondant à une thérapie appropriée,
  - de moyenne gravité : répondant à une thérapie appropriée, mais retardant le traitement,
  - graves : entraînant des séquelles, un complément de traitement.

#### **RESULTATS :**

##### • 1 • **ATTEINTE DU RACHIS CERVICAL :**

## Traitements :

Il y a eu 28 dont 2 reprises.

Dans les cas de subluxation ou de luxation d'origine malformative ou infectieuse la réduction est de 4/6, pour les luxations traumatiques (souvent post-opératoires) de 3/4, les cyphoses sont toujours réduites, les impressions basilaires (2 cas) toujours désimpactées.

La durée moyenne de traction a été de six semaines avec des extrêmes de 1 à 23 semaines.

L'immobilisation post-opératoire en halo a été de 13,7 semaines en moyenne avec des extrêmes de 2 à 26 semaines (les courtes durées sont suivies d'une immobilisation en minerve).

Il y a eu :

- 17 Arthrodèses vertébrales postérieures occipito-cervicales dont 7 avec laminectomie et crâniectomie postérieure,
- 3 Arthrodèses vertébrales antérieures cervicales,
- 2 Arthrodèses vertébrales postérieures cervicales,
- 6 traitements orthopédiques.

## Complications :

### • Mineures :

- Douleurs au niveau des pointeaux, douleurs cervicales : 14 cas.

Les douleurs sont réduites par l'ajustement de la vitesse de traction et un traitement symptomatique (antalgiques, AINS, décontractant, anxiolytique, anti-dépresseur dans un cas).

- Infections : 7 cas sur les pointeaux avec lyse osseuse ou suppuration, traitées par antibiothérapie adaptée plus ou moins AINS.

- Nous n'avons pas rencontré de problème cutané lié à l'immobilisation plâtrée ou en résine.

### • Moyenne gravité :

- Changement de pointeaux pour lyse osseuse infectieuse : 3 pointeaux dans 2 cas.

- Débricolage entraînant le changement de halo : 7 fois dans 6 cas : agitation, chute, lyse osseuse - avec comme conséquence 2 pseudarthroses (reprises avec fusion à distance).

- Pénétration d'un pointeau dans la table interne sans conséquence.

- Neurologique : un cas de trouble de la déglutition à 40 % du poids du corps disparaissant à l'arrêt de la progression. Pas de récurrence à la reprise jusqu'à 50 % du poids du corps.

• **Graves :**

- Une subluxation C1-C2 après Arthrodèse vertébrale antérieure C2-C5 d'une cyphose pottique - C2-C3 réduite par traction. Subluxation réduite par halo et Arthrodèse vertébrale postérieure C1-C5.

- Une désarthrodèse C2-C3 dans le cadre d'un bloc C2-C3 (dislocation C3 avec cyphose dans le - cadre d'une amyotrophie spinale infantile réduite par halo puis Arthrodèse vertébrale postérieure C3-L4). La désarthrodèse a été traitée par halo-cast jusqu'à la fusion à distance.

**Evolution :**

Recul de 6 mois à 9 ans avec une moyenne de 3 ans 3 mois.

- 3 perdus de vus,
- 22 fusions à distance,
- 1 pseudarthrose occipito-C1 sans conséquence dans l'instabilité C1-C2 (trisomie 21), avec fusion C1-C2 par Arthrodèse vertébrale postérieure occipito-C2,
- 2 fusions après reprise de pseudarthrose dans deux cas de débricolage du halo en cours de traitement,

Et :

- 1 décès à 2 ans d' un sarcome d'Ewing,
- 1 tétraparésie après reprise de pseudarthrose (pas de traitement par halo),
- 3 améliorations neurologiques dont une récupération complète avec disparition du syndrome pyramidal,
- 2 stabilisations neurologiques.

A distance pas de dislocation du rachis cervical.

Enfin, à noter un débricolage post-opératoire immobilisé par minerve, réduit à nouveau par traction par halo plâtré jusqu'à la fusion.

• 2 • **DETRACTION POUR SCOLIOSES, CYPHOSES, CYPHO-SCOLIOSES GRAVES :**

- Il y a eu 2 abandons précoces :

- 1 ostéogénèse imparfaite avec expulsion du halo dès le début de la détraction,

- 1 encéphalopathie avec cyphose de 85° ayant présenté lors de la mise en traction des troubles du comportement : arrêt de la marche, troubles de l'alimentation.

\* La durée moyenne de traction est de : **107 jours**, soit 15,38 semaines avec des extrêmes de 5 à 39 semaines. Il nous paraît indispensable de ne pas aller trop vite pour permettre aux tissus neurologiques de trouver leur place.

Traction portée à 50 % du poids du corps si possible en sachant qu'on ne peut le faire en cas de problème neurologique apparent, de problème technique lié au halo, du poids trop élevé de l'enfant.

La bipolaire n'est pas systématique. Elle n'est pas pratiquée chez les enfants perturbés ou s'il y a des risques neurologiques. Si elle est pratiquée, c'est à la traction maximum et même parfois légèrement supérieure.

\* Le poids moyen maximum de traction est de 45,5 % du poids du corps avec des extrêmes de 23 à 60 % : de 4 kg pour un enfant de 18 mois, à 36 kg (problèmes de nursing, difficultés pour le personnel, risque possible sur le rachis cervical, mais dans ce cas précis il n'y a pas de problème à 3 ans).

On rappelle :

- amélioration de l'autonomie dans 3 cas avec difficulté lors de l'ablation du halo en post-opératoire,
- régression du tableau neurologique (paraplégie sur cyphose pottique) dans 1 cas.

### **Traitements :**

- Arthrodèse vertébrale postérieure : 38 (Amstrong, Harrington, Cottrel Dubousset),
- Arthrodèse vertébrale antérieure + Arthrodèse vertébrale postérieure : 21,
- Arthrodèse vertébrale antérieure : 8 (plaque),
- reprise du traitement orthopédique : 3,
- abandon : 2.

Suivis dans 44 cas d'un maintien par :

- halo déambulateur : 31 cas, 3 jours à 6 semaines, moyenne 22 jours,
- halo plâtré : 13 cas, 3 à 6 mois, moyenne 135 jours.

### **Corrections obtenues par le traitement (fig 4) :**

#### **Scolioses**

Valeurs de la courbure principale: de 45 à 140° avec une moyenne de 86°.

Le bending retrouve une correction moyenne de 16 %

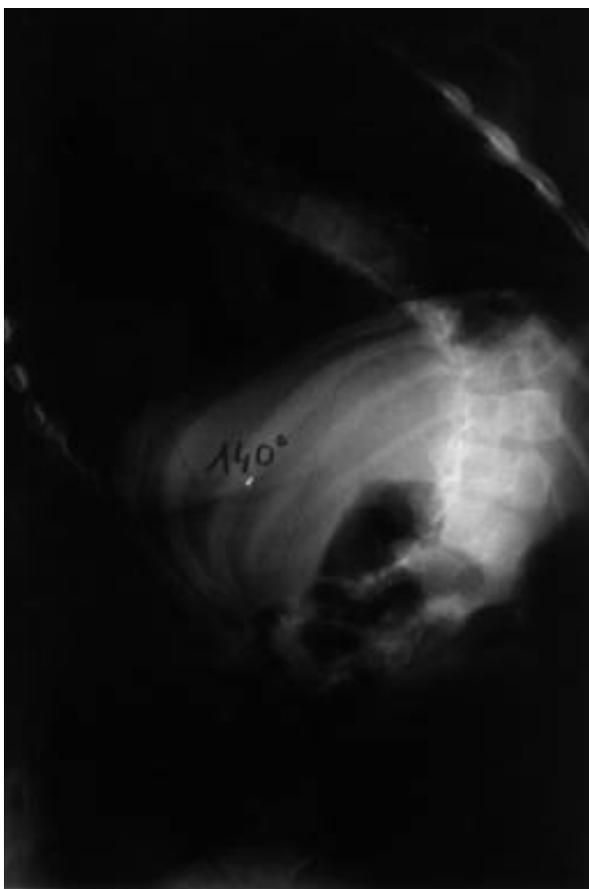
- Traction maximum : **38,73 %** (de 12 à 60 %).
- Bipolaire : **50,67 %** (de 15 à 68 %).

- Post-opératoire : **51,02 %** ( de 20 à 78 %).
- A distance : **44,14 %** (de 0 à 70 %).

### **Cyphose associée à scoliose**

De 20 à 130° avec une moyenne de 74°.

- Traction maximum : **46,95 %** (de 17 à 100 %).
- Bipolaire : **61,28 %** (de 39 à 100 %).
- Post-opératoire : **60,06 %** ( de 30 à 100 %).
- A distance : **44,60 %** (de 30 à 62,5 %).



**FIG. 4A**  
**AVANT TRAITEMENT**

### **Cyphose pure**

60 à 90° moyenne de 83°

- Traction maximale : **34 %** (de 22 à 45 %).
- Bipolaire non réalisée.

- Post-opératoire : **36,25 %**.
- A distance : 39 % mais peu significatif.

### **Taille :**

Gain de 6,26 cm en moyenne avec un minimum de 2 cm et un maximum de 15cm, en fin de traction puis perte de 1 à 2,5 cm en post-opératoire.

### **Gibbosité :**

- Avant traitement : **44 mm** (de 30 à 75).
- Après traitement ou à distance : **22 mm** (de 5 à 60).

### **Capacité vitale :**

Impossible à préciser car peu de résultats. Par contre, les enfants à CV basse (30 %) augmentent leur CV en fin de traction (5 cas), sinon, la CV reste stationnaire et est même diminuée dans les tractions lourdes.

Toutes les capacités vitales mesurées à distance sont proches des valeurs pré-opératoires ou améliorées.

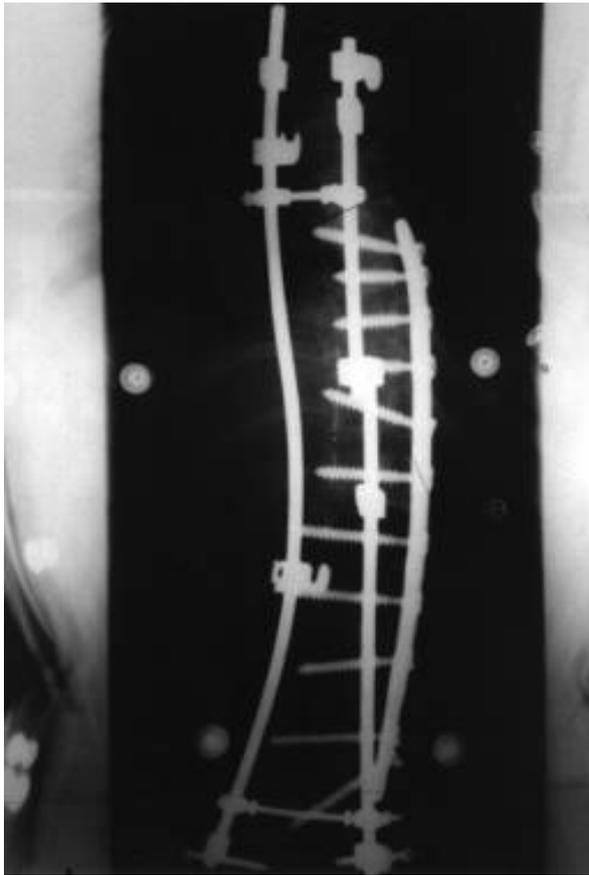
### **COMPLICATIONS :**

#### Mineures

- Douleurs au niveau des pointeaux : 15,2 %, ou cervicales : 23,6 %, répondant bien au traitement • médical.
- Lypothymie 2 fois.
- Torticolis à l'ablation du halo 2 fois, régressif en 8 jours, RAS à distance.



**FIG. 4B**  
**BIPOLAIRE**

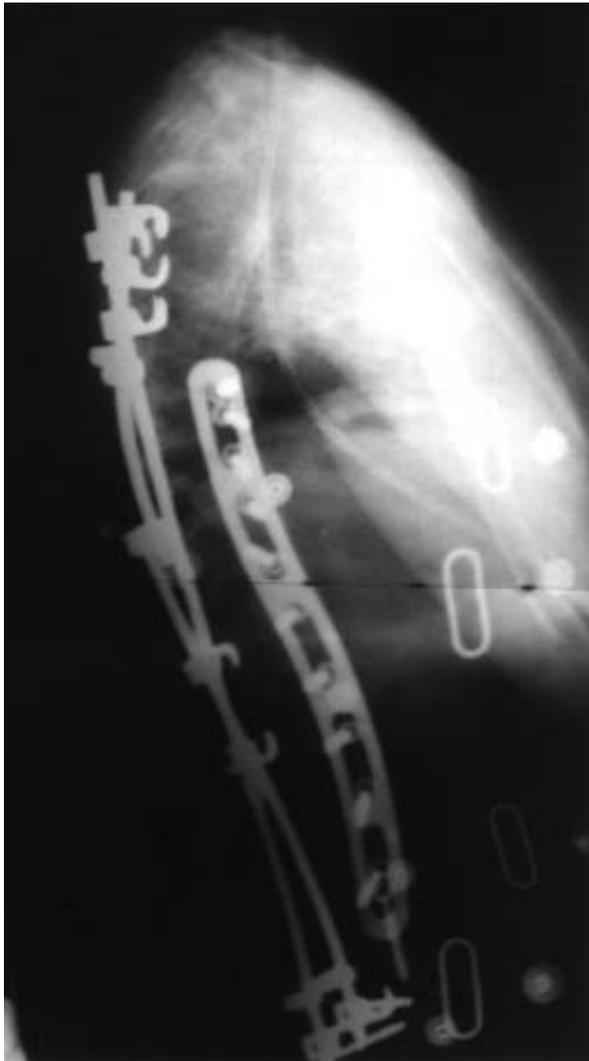


**FIG. 4C**  
**POST-OPERATOIRE**

- Distension radiologique du rachis cervical 2 fois, dans un cas, spina avec aggravation de l'atteinte des membres inférieurs en post-opératoire, régression à 3 ans.
- Déformation du crâne 2 fois (disjonction des sutures : 1 petit enfant, 1 ostéogénèse).
- Trismus avec asymétrie à l'ouverture de la bouche 2 fois (position trop latérale d'un pointeau antérieur, régressant au changement de place du pointeau).
- Infections : 12,5 % dont 2 ablations de halo, 1 nécrose cutanée guérissant à l'ablation du halo sous traitement médical, 1 nécrose cutanée nécessitant une chirurgie plastique secondaire.

#### **Moyenne gravité**

- Changement de pointeaux : 29,16 %, le plus souvent, les postérieurs, pour mauvaise tenue, lyse osseuse, 3 arrivant sur la table interne sans conséquence.
- Débricolage retardant le traitement : 18 %, mais • le plus souvent dans les premiers jours sur des halos mal posés, parfois tardivement en raison d'une lyse osseuse ou d'agitation.



**FIG. 4D**  
**POST-OPERATOIRE**

- Une embarrure frontale suite à une chute sans conséquence nécessitant un changement de pointeau.
- Neurologique (régressive) , incitant à la prudence en per-opératoire, apparaît le plus souvent entre 30 et 40% du poids du corps, régresse à l'arrêt, la diminution ou/et reprise de la traction :
  - strabisme : 3 cas (4,16 %),
  - irritation pyramidale : 6 cas (8,33 %) dont un trouble vésico-sphinctérien, et un cas régressant à distance en post-opératoire.

### **Graves**

- 1 hypertension intra-crânienne en fin de traction, découverte par une diminution de l'acuité visuelle, imposant un changement de valve, mais atrophie optique d'un oeil.
- 3 paraplégies post-opératoires dont 2 régressives (1 irritation pyramidale à 4 ans, 1 fatigabilité à un an) et une paraparésie persistante nécessitant un appareillage et s'accompagnant de troubles sphinctériens.

- 1 sciatalgie post-opératoire,

Ces complications n'ont pas pu être évitées par la détraction qui s'était pourtant passée sans aucun signe neurologique. A noter que ces complications ne sont pas directement dues au traitement par halo.

On remarque dans un cas une correction post-opératoire légèrement supérieure, surtout dans la cyphose par rapport au cliché en fin de traction.

### **Evolution :**

- 11 perdus de vue,
- 2 décès dans les 24 à 48 h post-opératoires par décompensation cardio-respiratoire,
- sur 59 avec un recul de 6 mois à 10 ans (moyenne 2 ans 10 mois)
  - 49 fusions complètes,
  - 3 traitements orthopédiques ,
  - 1 pseudarthrose opérée à 2 ans (ostéotomie + CD),
  - 1 aggravation avec Arthrodèse vertébrale antérieure prévue (effet villebrequin),
  - 1 suppuration avec thoracotomie exploratrice,
  - 4 reculs insuffisants,
  - 1 décès à 7 mois (encéphalopathe ayant présenté une hyperthermie maligne).

### **DISCUSSION :**

L'utilisation du cadre de marche est peu décrite dans la littérature (15,3,4). Elle confirme le gain de correction important obtenu, plus dans les scolioses que dans les cyphoses pures, et prépare au mieux les enfants à l'intervention.

Nous avons rappelé les consignes de nursing, soins locaux, transfert, surveillance, modalités qui nous paraissent indispensables pour arriver à un minimum de complications.

Celles-ci, si elles sont nombreuses, comme pour d'autres (5), sont en réalité minimum.

\* Les douleurs au niveau des pointeaux, les cervicalgies, disparaissent le plus souvent dans les 15 jours puis réapparaissent parfois en fin de traction, réagissant bien au traitement médical.

- Il y a eu peu de complications cervicales par rapport au halo pelvien (2,9) où elles sont apparues lors de traction prolongée supérieure à 6 mois et chez des adolescents de plus de 14 ans. De plus, le halo pelvien empêche toute activité motrice du cou.

- Il est cependant souhaitable de réaliser des radiographies du rachis cervical à distance à la recherche d'arthrose, de nécrose de l'odontoïde, d'instabilité.

\* Les infections réagissent bien au traitement local, parfois ATB per os, changement de place du pointeau.

- Lorsqu'un doute apparaît lors du resserrage du pointeau avec absence de résistance, on suspecte une lyse osseuse, il est alors nécessaire de réaliser un cliché tangentiel, voire un scanner, à la recherche d'une rupture de la table interne ou d'un abcès.

\* Les complications neurologiques, le plus souvent régressives, sont en fait des signes d'appel pour le chirurgien à ne pas aller au-delà de la correction établie par la détraction maximum.

Dans la littérature, il est noté :

- des atteintes du VI, comme dans notre série, régressives aussi, mais parfois aussi combinées avec des atteintes des IX, X, XII (5,17), des névralgies cervico-brachiales.

- des irritations du nerf sus-orbitaire(5).

\* Les changements de pointeaux, lyses, arrachements, restent assez fréquents comme dans d'autres séries (5) qui rappellent aussi les moyens pour les minimiser : mise en place, resserrage, soins locaux.

\* Certains décrivent des septicémies, des abcès intra-crâniens, complications graves que nous n'avons heureusement pas rencontrées (7).

\* Les conséquences psychologiques sont difficiles à établir et un questionnaire va être réalisé pour les enfants( un questionnaire a été réalisé pour des adultes (11). Ceux qui ont été interrogés n'en gardent pas un mauvais souvenir. Le cadre de marche permet de garder une bonne autonomie avec poursuite de la scolarité. Les contraintes de soins semblent être la gêne la plus importante.

Par contre, l'entourage réagit parfois assez mal devant les enfants en halo-déambulateur.

## CONCLUSION

La détraction par halo céphalique n'induit, en fin de compte, que peu de complications graves, et mérite d'être utilisée pour toute cyphose ou scoliose grave, permettant un gain de correction tout à fait intéressant avec un minimum de risques.

L'utilisation du cadre de marche donne une bonne autonomie, et permet la poursuite de la scolarité si elle se fait en centre de rééducation, lieu indispensable pour permettre une bonne surveillance, un nursing de qualité évitant au maximum les complications.

Quant à l'immobilisation par halo plâtré, et actuellement par halo résine, elle peut être indiquée comme la plus sûre immobilisation du rachis cervical, et ses complications restent minimales même si elles nécessitent souvent une surveillance en milieu spécialisé.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) Dewald RL, Ray RD.  
Skeletal traction for the treatment of severe scoliosis. J Bone Joint Surg (Am), 1970, 52 : 233-238.
- 2) Dove J, Hsu LCS, Yau AC.  
The cervical spine after halo-pelvic traction. J Bone Joint Surg (Br), 1980, 62 : 158-161.
- 3) Durand Y, Rigault P, Pouliquen J C , Le Henaff JC.  
Détraction pré-opératoire des scolioses graves par halo céphalique en cadre de marche.  
Chir Pédi, 1980, 21 : 67-69.
- 4) Dutoit M, Rigault P, Pouliquen JC, Padovani JP, Beneux J, Pasteyer J, Merckx J, Guyonvarch G.  
Traitement chirurgical des scolioses de 100° et plus chez l'enfant et l'adolescent (à l'exclusion des scolioses neurologiques et myopathiques).  
A propos d'une série de 66 cas. - Rev Chir Orthop, 1985, 71 : 549-562.
- 5) Garfin SR, Botte MJ, Waters RL, Downey, Nickel VL.  
Complications in the use of the halo fixation device. J Bone Joint Surg (Am), 1986, 68 : 320-325.
- 6) Garfin SR, Roux R, Botte MJ, Centeno R, Woo SL.  
Skull osteology as it affects halo pin placement in children. J Pediatr Orthop, 1986, 6 : 434-436.
- 7) Garfin SR, Botte MJ, Waters RL, Downey, Nickel VL.  
Subdural abcess associated with halo pin-traction. J Bone Joint Surg (Am), 1988, 70 : 1338-1340.
- 8) Guillaumat M, Lebard JP, Khouri N, Tassin J L.  
Traitement de la scoliose idiopathique en période de croissance : méthode et résultats, indications.  
Editions Techniques, Encycl Med Chir, Paris, Appareil locomoteur, 1991 : 15-875 A10, 15875 B10.
- 9) Kalamchi A, Yau AC, O' Brien J P, Hodgson AR.  
Halo pelvic distraction apparatus.  
J Bone Joint Surg (Am), 1976, 58 : 1119-1125.
- 10) Le Henaff JC.  
Détraction pré-opératoire des scolioses graves par halo céphalique en

cadre de marche. Rôle de la rééducation. - Mémoire pour le CES RRF, Rennes, 1977.

- 11) Moutet F, Rasoamanana A, Paul L, Mary R, Passuti N.  
A propos de la traction dynamique par halo crânien dans la préparation chirurgicale des scolioses graves de l'adulte (14 cas). - J Réadapt Med, 1993, 4 : 150-156
- 12) Mollon G.  
Kinésithérapie des scolioses.  
Encycl Med Chir, Paris, Kinésithérapie : 26300 A10-26305 A10
- 13) Mubarak SJ, Camp JF, Vuletic HW, Wenger DR, Garfin SR.  
Halo application in the infant. - J Pediatr Orthop, 1989, 9 : 612-614.
- 14) Nickel VL, Perry J, Garrett A, Heppenstall M.  
The halo. A spinal skeletal traction fixation device  
J Bone Joint Surg(Am), 1986, 50 : 1400-1409.
- 15) Stagnara P.  
Traction crânienne par le «halo de Rancho los Amigos».  
Rev Chir Orthop, 1971, 57 : 287-300.
- 16) Vercauteren ME, De Groote WF.  
Halo mobile. - Spine, 1980, 5 : 297-298.
- 17) Wilkins C, Mac Ewen GD.  
Cranial nerve injury from halo traction.  
Clin Orthop, 1977, 126 : 106-110
- 18) Wong WB, Haynes RJ,  
Osteology of the pediatric skull. Considerations of halo pin placement  
Spine, 1994, 19 : 1451-1454.

## **LE HALO PLATRE RIGIDE**

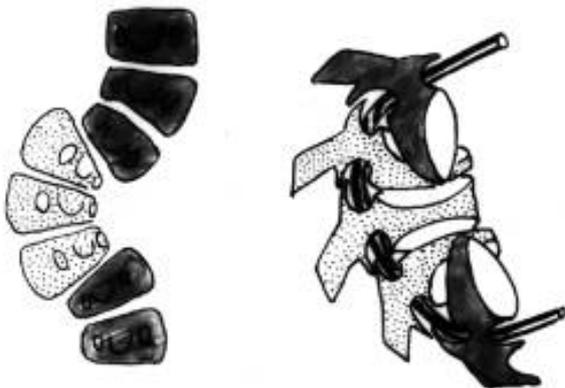
**G. DUVAL - BEAUPERE**

Le halo plâtre rigide représente une installation lourde, encombrante, contraignante pour le patient comme pour les soignants (fig. 1). Sa confection est délicate et longue, ce qui en limite les indications à des situations bien particulières exigeant un verrouillage extrêmement strict du rachis, soit dans un but d'immobilisation rigoureuse simple, soit dans un but de réduction progressive d'une déformation que l'on veut protéger de toute sollicitation mécanique en cisaillement, inflexion ou rotation axiale. L'indication s'impose dans les instabilités vertébrales avec menace médullaire, mais aussi

dans les déformations rachidiennes graves ayant entraîné des troubles neurologiques par phénomène de compression médullaire ou menaçant d'évoluer en ce sens. C'est pour ce dernier type d'indication que nous avons le plus souvent pratiqué le halo plâtre rigide. Le risque de compression médullaire ou de compression confirmée existe dans les déformations rachidiennes évoluant vers la dislocation rotatoire : nous avons décrit ce phénomène avec Jean Dubousset en 1972. Un tel risque est en puissance dans les scolioses doubles majeures très évolutives, offrant des images dites "de rotation axiales" importantes, et qui s'étend jusqu'au niveau des vertèbres extrêmes jonctionnelles. Un tel état signifie qu'il se produit au niveau de cette zone jonctionnelle un processus de rotations inverses qui, couplé à la cunéisation et à l'inclinaison de ces mêmes vertèbres, induit un processus cyphotique plus ou moins important, qui peut évoluer vers la dislocation.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

Le canal médullaire est entraîné dans ce processus qui, de toute vraisemblance, coude et tord la moelle (fig. 2). L'empilement vertébral local est particulièrement fragile. Tout traumatisme ou toute fragilisation des structures de retenue postérieures que pourrait occasionner un acte chirurgical, font courir de grands risques à la moelle.

La prise de conscience du processus mécanique, et de son développement progressif est capital, puisque le traitement implique d'exercer des sollicitations mécaniques dans le sens inverse.

La dislocation rotatoire se produit d'autant plus facilement que les courbures scoliotiques concernent un nombre petit de vertèbres et que ces vertèbres sont le siège de troubles trophiques importants. Ces conditions sont rassemblées dans les scolioses des dysplasies vertébrales qui s'aggravent dès l'enfance et se disloquent dès le début de l'accélération de l'évolution pubertaire.

L'expérience nous a montré que la réduction lente et progressive de la déformation prévient les troubles neurologiques ou les fait régresser lorsqu'ils se sont déjà installés. Elle nous a montré également qu'une stabilisation chirurgicale minutieuse, procédant en deux étapes, antérieure puis postérieure, maintient la réduction obtenue, ainsi que son résultat neurologique. Il est cependant nécessaire que certaines conditions soient rassemblées :

- La paraplégie a un niveau médullaire supérieur correspondant au siège vertébral de la dislocation rotatoire et elle n'est pas complète : "S'il passe un tout petit quelque chose, il reste toujours de l'espoir", disaient mes maîtres André Grossiord et Gérard Guillot.
- La stabilisation chirurgicale est exécutée cependant que le patient reste maintenu dans le halo plâtre, après que des voies d'abord aient été aménagées. On évite ainsi tous les micro mouvements au cours de la chirurgie ainsi que tous les risques de mobilisation intempestive au cours des manœuvres d'insallation, retournement ou transport. La stabilisation doit être faite comme l'a décrite Jean Dubouset : en avant "en palissade" ; en arrière, avec une arthrodèse méticuleuse. En avant comme en arrière on s'efforcera d'étendre suffisamment la zone pontée par l'arthrodèse, de façon à limiter les risques de contraintes cyphosantes au niveau des extrémités de l'étau antérieur : elles seraient source de pseudarthrose postérieure et de risque de récurrence neurologique. Pour ces mêmes raisons, l'emploi de tibia pour l'arthrodèse postérieure assure une meilleure solidité. Après arthrodèse, l'immobilisation du foyer par le halo plâtre est maintenue au moins six mois et poursuivie ensuite par une orthèse à têtère jusqu'à un an après l'opération.
- Le respect des règles mécaniques concernant les forces susceptibles de contribuer à la réduction d'une déformation scoliotique. En effet, le recours aux forces axiales, dites de détraction, conjuguées aux forces latérales, dites de dérotation, offre de meilleures conditions de correction et d'immobilisation, et diminue les forces à appliquer. Ceci engendre des conditions de tolérance cutanée et de confort plus tolérables.

Du respect de ces diverses conditions découle le mode d'exécution du plâtre, dont la première étape est le feutrage du sujet.

Le feutrage utilise un feutre blanc de 1 cm d'épaisseur, placé au-dessus d'une double couche de Jersey. Il est taillé et cousu aux dimensions du sujet et recouvre thorax et bassin. Des pinces assurent un "pince taille" extrêmement serré, dont les inconvénients digestifs sont palliés par l'adjonction provisoire, en regard de l'épigastre, d'un sac bourré de coton, dit "estomac", glissé entre les deux Jersey et retiré après l'exécution du plâtre. Une double couche de feutre de "moustane" est placée sur les zones qui recevront les appuis (crêtes iliaques et gibbosités). La qualité de l'expansion costale respiratoire des concavités scoliotiques et du thorax antérieur est, comme pour l'estomac, assurée par l'adjonction provisoire entre les deux Jersey, d'une couche suffisante de coton cardé dont l'extraction secondaire laisse des chambres libres. Des "sous de cuisse" et des pattes d'épaule en feutre bien tendu, éviteront que le feutre ne fasse des plis lors de la pose des bandes de dérotation et de l'exécution du plâtre.

Le plâtre lui-même est exécuté en cadre de correction de scoliose, la traction axiale étant exercée par l'intermédiaire du halo. Il est important dans cet amarrage de veiller à laisser libres les trous filetés du halo dont on va, peu de temps après, avoir besoin pour solidariser le halo et le plâtre, la traction restant encore maintenue. En effet, celle-ci ne doit être levée, que lorsque la solidarisation est achevée, solide, sèche et apte à maintenir hors du cadre la traction axiale exercée dans le cadre.

Le plâtre lui-même est exécuté comme un plâtre correcteur de scoliose, sous une traction axiale d'environ 10 kg, atteinte très progressivement, par une succession de tractions et de mise en tension des bandes de dérotation. Plis de taille et convexités scoliotiques sont moulées avec grand soin.

La solidarisation halo/plâtre se fait dans le cadre. Pour cela nous utilisons le système américain produit dès les premières applications de la technique. Celui-ci comporte un cadre semblable à une antenne de télévision, en forme de deux "L" retournés, en dural de section cylindrique.

Les bases de ces "L" sont solidarisées transversalement et par l'intermédiaire de ces barres, elles sont reliées à un cercle horizontal, placé à une vingtaine de cm au-dessus du halo crânien (fig. 3).



**FIG. 3**

Ce dernier est mobilisable dans tous les sens. C'est sur lui que se fixeront les trois tiges filetées, qui assurent une détraction progressive. Elles sont préalablement fixées sur les trous adéquats du halo crânien. Cette antenne supérieure est solidarifiée avec le plâtre, par la partie inférieure des longues branches du "L" qui sont introduites dans le tube femelle des systèmes de ferrures fixées sur le plâtre. Dans cette opération, il est important de veiller à ne pas limiter

les mouvements de flexion de cuisse pour permettre la position assise et à réserver les possibilités de fenêtres d'accès pour une prise de greffon iliaque.

Il faut donc que la situation des tiges soit la plus latérale possible. Nous avons réalisé des modifications sur l'antenne américaine, d'une part pour éviter les phénomènes de balan, d'autre part pour garantir la rigidité du montage durant le temps opératoire.

Pour cela nous avons doublé les deux longues branches du "L" de l'antenne. La solidité du montage est ainsi parfaitement stabilisée par deux mâts antérieurs et deux mâts postérieurs. De plus, nous avons rendu chacun de ces quatre mâts amovibles, de telle façon que l'un d'eux puisse être retiré à la demande au cours du temps opératoire, sans compromettre la qualité de l'immobilisation. Celle-ci reste ainsi assurée par les trois autres mâts.

Une fois la solidarisation faite, on peut sortir le sujet du cadre, vérifier sa taille et la comparer à la taille préalable. La taille est en effet un très bon indicateur lors de la surveillance ultérieure de la réduction ou de son maintien. On fait ensuite les finitions.

Dans l'ouverture des fenêtres concaves, il importe de prendre en compte les déplacements des zones devant recevoir les appuis costaux convexes : ces décalages se produisent obligatoirement au cours de la détraction progressive et appellent des modifications régulières des appuis exercés sur les convexités ; cela par l'adjonction de feutres convexes, soigneusement placés sur la moitié inférieure des gibbosités.

Ensuite on réalisera une détraction progressive : deux à trois millimètres par jour, les 4 premiers jours de la semaine.

On tiendra soigneusement un cahier de bord, en y mentionnant les détractions, la taille, la capacité vitale, l'état neurologique. On respectera la "règle d'or" qui consiste à ne jamais faire en même temps deux types de changement mécaniques, afin de toujours pouvoir

relier une cause à un effet constaté.

La peau est surveillée méticuleusement au niveau des appuis des crêtes et des appuis costaux. C'est l'état de confort des crêtes iliaques qui commande la quantité de détraction. Celle-ci dépend de l'importance et de la rigidité de la déformation.

Si l'on maintient la position assise ou la marche, avec ou sans déambulateur de soutien selon l'état neurologique, le patient sait très bien signaler lorsque les appuis deviennent très inconfortables lors de la verticalisation (fig. 4). Il faut se souvenir qu'une escarre débutante fait souffrir une vingtaine de minutes et devient ensuite silencieuse ; puis elle s'aggrave de façon perfide. C'est une des raisons pour lesquelles nous préférons conserver la verticalisation du patient au cours de la détraction. Il va de soi que les petits feutres d'appuis convexes sont régulièrement adaptés au cours de la détraction. La lenteur de la détraction assure la sécurité.



## FIG. 4

Le complexe halo/plâtre est ensuite aménagé en vue de la chirurgie. Il est important de faire dessiner par le chirurgien les zones exactes qu'il souhaite totalement libres pour son abord. Des fenêtres seront découpées à cet effet et des couvercles de remplacement confectionnés, puis maintenus par sangles. Dans la confection de ces couvercles, il faut prendre en compte l'épaisseur des pansements postopératoires ainsi que la sortie des redons. En attendant, des couches de feutre occuperont la place ainsi réservée.

C'est ainsi que la totalité du traitement peut être assurée avec une immobilisation stricte de la zone instable, qui permet de minimiser les risques neurologiques de ce type de correction et de sa stabilisation chirurgicale.

Le respect de toutes ces consignes nous a permis d'éviter les complications neurologiques si fréquentes dans ce type de traitement.

## COMPARAISON DU HALO ET DE LA MENTONNIERE DE TRACTION EN PER-OPERATOIRE TEMPORAIRE

### Point de vue des anesthésistes

JF. EGU, C. ESTEVE, O. GAUDICHE - DAR Saint-Vincent de Paul - PARIS

## INTRODUCTION

La majorité des interventions sur le rachis (arthrodèse vertébrale postérieure surtout et antérieure) sont réalisées sous traction tête jambes.

Au niveau de la tête cette traction peut être faite de deux façons : - la têtère en cuir  
- le halo crânien

(une 3ème méthode est moins répandue : étrier et plaquette palatine).

Chacune de ces deux manières présente des avantages et des inconvénients que l'on doit bien connaître afin d'éviter les complications.

## REALISATION DE LA TRACTION PER-OPERATOIRE TEMPORAIRE :

### la têtère de traction :

- **Il existe plusieurs modèles de têtères** de tailles différentes. Le choix se fait selon la taille et la morphologie de la tête (surtout saillie ou non du menton) mais en fait la têtère n'est jamais parfaitement adaptée au malade.

La têtère comprend une mentonnière et des sangles réglables réunies au sommet de la tête par des mousquetons à une barrette métallique de traction.

- **Les points d'appui** chez le malade endormi en décubitus ventral sont : le menton / la nuque / les points d'appuis latéraux sur l'apophyse zygomatique / les oreilles / le front.

- **Les protections en feutre** sont interposées entre les points d'appui cutané et les sangles. Découpées et ajustées pour chaque malade, plusieurs morceaux de feutre sont nécessaires pour limiter les compressions. Ces feutres sont disposés au niveau : du menton, des oreilles, et du front.

Par ailleurs une protection de la langue visant à empêcher son inclusion entre les deux arcades dentaires est réalisée par 2 packings.

- **La traction** est mesurée par un dynamomètre, elle sera toujours inférieure à 20% du poids du corps.

- **La pose de la têtère** est faite en décubitus dorsal sur le malade endormi juste avant le retournement, elle sera particulièrement minutieuse afin d'éviter les compressions dangereuses (globes oculaires, langue, cou) ; et de limiter les compressions au niveau des oreilles, du menton et du front.

#### LE HALO CRANIEN :

- **La pose** aura été précédée d'une radio du crâne de face et de profil appréciant l'épaisseur de la corticale et de l'étendue des sinus frontaux, l'absence de trous dans la boîte crânienne, et la position d'éventuelles valves de drainage.

- **Il comporte** 4 à 6 voire 8 pointeaux enfoncés dans la table externe sous pression réglée par des tournevis spéciaux. Un minimum d'asepsie est demandé avec deux shampooings faits la veille et la désinfection des points d'entrée des pointeaux.

Comme pour la têtère la pose est faite par le chirurgien sur le malade endormi en décubitus dorsal juste avant le retournement.

#### AVANTAGES ET INCONVENIENTS :

##### DE LA TETIERE DE TRACTION :

##### **La têtère présente comme avantages :**

La pose peut être réalisée par un "non chirurgien". Cette pose est rapide sans préparation préalable mais surtout la têtère ne laisse pas de cicatrice cutanée. Cependant la pose et la surveillance per-opératoire doivent être minutieuses car les risques de complications sont nombreux.

##### **Les inconvénients de la têtère sont multiples :**

##### 1- Les compressions entraînant :

- Malgré les meilleures précautions il existe toujours en postopératoire un œdème de la face le plus souvent modéré qui disparaît en quelques heures.
- Cependant si les feutres ont été mal placés ou ont glissé pendant l'intervention, on observe alors des érythèmes avec rapidement des phlyctènes : du menton, des oreilles surtout s'il y a eu plicature du cartilage, ou compression au niveau des électrodes de recueil des PES (potentiels évoquée somesthésique).
- Une protection incomplète des yeux, expose au risque majeur de blessure du globe par la

sangle frontale.

- En l'absence de protection de la langue : un oedème de celle-ci peut devenir particulièrement douloureux et gênant, avec protusion régressant très lentement.

Toutes ces lésions cutanées et muqueuses si elles ont été particulièrement intenses peuvent se compliquer d'escarres, mais ceci reste très rare.

## 2 - L'impossibilité de l'accès aux gros vaisseaux du cou.

Cela n'a pas d'importance chez les malades courants sans autre pathologie que leur déformation rachidienne, les scolioses idiopathiques par exemple.

Mais ce non-accès aux vaisseaux du cou est très gênant :

- pour les malades ayant un mauvais système veineux des membres supérieurs
- et pour lesquels les jugulaires externes et internes sont des voies de perfusion sûres.
- pour les malades ayant une mauvaise fonction cardiaque et chez lesquels la
- surveillance du débit cardiaque par cathéter intra cardiaque est nécessaire.

LE HALO CRANIEN :

**Le halo présente comme avantage :**

1 - L'absence totale de compression cutanée par suppression des points d'appui. Avec le halo les risques de morsure de langue sont rares et sans gravité (la traction se faisant au niveau du crâne et non plus du menton).

2 - L'absence de compression du cou permet l'accès aux gros vaisseaux pour la pose de perfusions périphériques ou centrales. Elle permet aussi la traction des malades porteurs de dérivations ventricolo-péritonéales.

3 - Le libre accès à la tête permet la pose facile ainsi que la surveillance visuelle de la bonne position des électrodes de recueil des potentiels évoqués somesthésiques. Ceci est un avantage majeur quand on sait l'importance de la surveillance en continu de la moelle dans la chirurgie du rachis.

**Les inconvénients du halo sont :**

1 - Les cicatrices cutanées indélébiles visibles surtout au niveau des deux pointeaux du front.

2 - La perte de temps par contre n'est pas un véritable problème.

## EN CONCLUSION

Pour le malade scoliotique idiopathique, peu déformé, il semble peu raisonnable de lui imposer les deux cicatrices frontales du halo crânien. Toutes les précautions nécessaires à la traction de la têtère devront être prises afin de limiter les lésions cutanées dues aux

appuis et d'éviter les complications majeures (yeux, langue).

Par contre chaque fois qu'il doit y avoir une correction préalable par traction, sur une déformation sévère sur un malade fragile ou porteur d'une pathologie grave, le halo crânien présente le maximum d'avantages : pas de compression, accès à la tête et au cou, le seul inconvénient étant esthétique.

## **LE HALO PELVIEN**

Dr MILADI, Dr ZELLER - Hôpital Saint Vincent de Paul - Paris.

### **INTRODUCTION :**

Le montage halo-pelvien est un système de correction progressive des déformations rachidiennes, un peu particulier et l'un des plus impressionnants pour le malade et son entourage, basé sur la solidarisation du halo crânien à 1 ou 2 anneaux pelviens par 4 tiges filetées.

Ce système a été peu utilisé dans notre service pour différentes raisons :

- 1 • Sa relative complexité et la nécessité d'une double anesthésie générale pour sa mise en place et son ablation.
- 2 • L'immobilisation rachidienne à l'intérieur du montage n'est pas stricte, les deux points d'ancrage sont très distants ce qui permet une certaine mobilité parasite et mal contrôlée du tronc, en particulier dans la région dorso-lombaire avant que la tension du système ne soit à son maximum. D'autre part, la correction n'est pas très sélective, pouvant intéresser des secteurs non déformés comme le rachis cervical, que nous souhaitons généralement épargner.
- 3 • La nécessité de mettre en place des broches transfixiantes dans le bassin, pouvant être à l'origine de douleurs ou d'infections à plus ou moins long terme.
- 4 • Les difficultés d'installation et de nursing, nécessitant des équipes entraînées et des moyens appropriés, en particulier des modules de coussins en mousse prédécoupés.

Pour toute ces raisons nous avons réservé l'utilisation de ce montage aux cas où les autres techniques ont échoué, ou n'ont pu être réalisées, en particulier en cas d'impossibilité de réaliser un plâtre de détraction correct, du fait de l'absence de plis de taille, ou de l'existence d'un important télescopage thoraco-pelvien.

### **MATERIEL NECESSAIRE :**

- Un halo crânien et ses pointeaux.
- Deux anneaux pelviens dont le diamètre doit dépasser de 6 cm au moins le diamètre bi-iliaque du malade.
- Un jeu de broches suffisamment longues (de 40 à 60 cm) et de bon calibre (18 à 24/10°), simples ou filetées.
- Quatre tiges filetées, coudées en manivelle (xxxxxx) pour compenser la différence de longueur de diamètre entre le halo et les anneaux pelviens. Ces tiges peuvent être soit simples, la détraction se faisant par des écrous aux extrémités, soit munies d'un ridoir de détraction en leur milieu.
- Un jeu de 4 rotules de fixation sur le halo.
- Les accessoires nécessaires de fixation des broches et des tiges sur les anneaux, prélevés dans une boîte de fixateur externe d'Ilizarov (écrous, petites tiges filetées, fixe-broches perforés ou à rainures, drapeaux, plaques à 4 ou 6 trous...).

## **TECHNIQUE DE POSE :**

### **• 1 • HALO CRANIEN :**

Dès que le malade est endormi et intubé, on met en place un halo de taille adéquate, assez large.

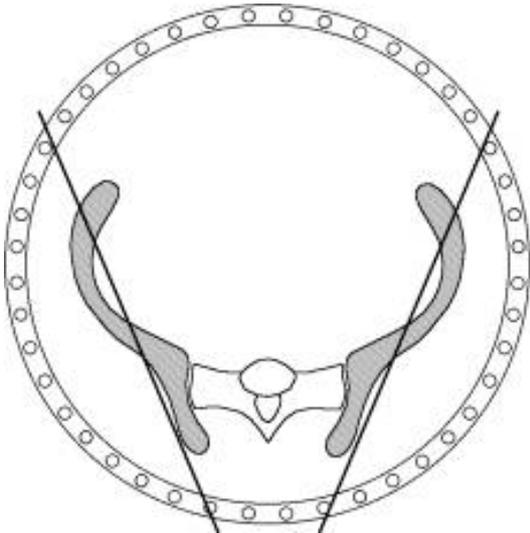
### **• 2 • ANNEAUX PELVIENS :**

Le malade est installé en décubitus dorsal, sur des coussins suffisamment hauts prenant appui sur le thorax ainsi que sur les fesses et les membres inférieurs, laissant libre un hiatus en regard des ailes iliaques pour recevoir les anneaux pelviens et les extrémités des broches.

Le malade est badigeonné des orteils jusqu'au thorax, les deux membres inférieurs sont enveloppés d'un Jersey, le périnée protégé par un champ étroit. Un grand champ est passé sous le malade, soulevé par ses membres inférieurs, et collé sous les omoplates, suffisamment détendu pour pendre dans le hiatus entre les coussins du haut et du bas. Cette installation permet de tourner le malade d'un côté puis de l'autre.

### **• 3 • MISE EN PLACE DES BROCHES :**

- **HALO PELVIEN :** 1 seule grosse broche filetée à droite et 1 à gauche.
- **PELVIEN ILIZAROV :** 2 broches simples de chaque côté.



**FIG. 1**

Elle se fait d'avant en arrière, en partant de l'épine iliaque antéro-supérieure, sur sa face externe, elle croise la partie antérieure de l'aile iliaque, pour devenir endo-iliaque sur un trajet de quelques centimètres, puis traverse de nouveau la crête iliaque dans sa moitié postérieure pour sortir un peu en dehors de l'EIPS (fig. 1).

Une deuxième broche parallèle est mise en place à 3 ou 4 cm en dessous (pour Ilizarov). Du côté opposé on met en place deux broches de façon symétrique, puis on pose les anneaux pelviens comme pour un Ilizarov de jambe.

Ensuite on met en place les tiges filetées pour solidariser les anneaux pelviens au halo crânien.

La fixation des tiges sur le halo peut être indépendante pour chaque tige, ou bien par deux tiges de chaque côté, fixées sur une plaque elle-même fixée sur le halo au niveau d'un seul point latéral, ce qui peut permettre une certaine mobilité en flexion/extension de la tête.

Des écrous et contre-écrous sont mis en place aux extrémités des tiges, permettant de réaliser une détraction symétrique ou asymétrique selon la déformation.

- Pour lutter contre la rigidité du système et en particulier la survenue d'une arthrose ou dégénérescence précoce de type "coxite laminaire" des apophyses articulaires cervicales, voire des nécroses de l'odontoïde, on intercale entre la tige filetée verticale réunissant halo crânien et halo-pelvien, des ressorts plus moins étalonnés de façon soft ou rigide permettant de petits mouvements élastiques au rachis en particulier cervical.

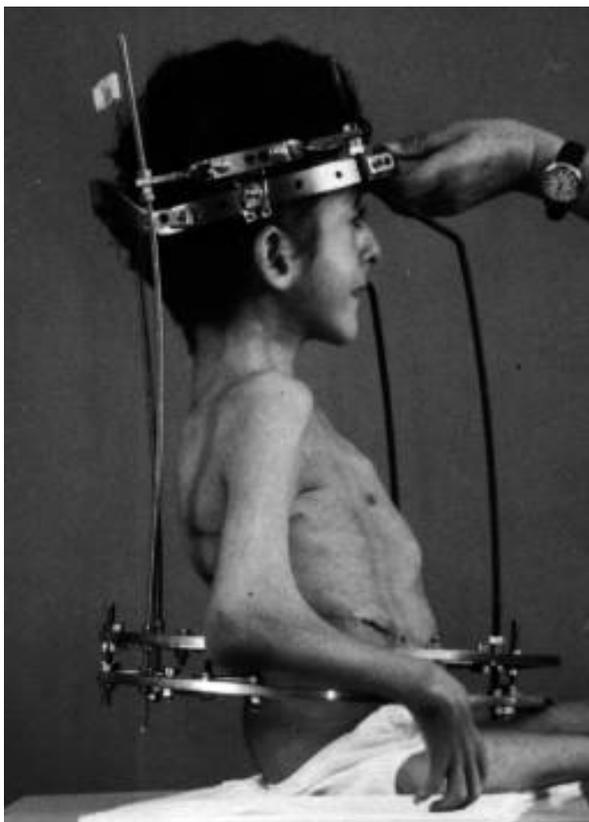
## **SOINS POSTOPERATOIRES :**

Les soins des broches doivent être faits deux fois par jour. La détraction est commencée dès le premier jour postopératoire sous surveillance neurologique, respiratoire et digestive

quotidiennes.

Le malade est rapidement verticalisé, soit assis dans des coussins en mousse prédécoupés, soit debout si ses possibilités fonctionnelles le lui permettent (fig. 2 et 3).

Des contrôles radiographiques sont réalisés toutes les deux ou trois semaines en fonction de l'importance de la déformation.



**FIG. 2**



**FIG. 3**

**UTILISATION DU HALO  
CHEZ L'ENFANT DE MOINS DE 5 ANS**

**E. LENEVEU, P. LASCOMBES, C. KUENY**

**Service de Chirurgie Infantile A-CHU Brabois Hôpital d'Enfants  
5 Al. du Morvan 54511 VANDEOUVRE**

**INTRODUCTION :**

L'enfant, dès son plus jeune âge, peut être exposé à un certain nombre de pathologies rachidiennes. Le traitement de ces pathologies sera souvent rendu difficile parce que les modes de réduction et de contention habituels (traction, corset) sont souvent impossibles à mettre en œuvre. Le halo crânien trouve donc dans cette tranche d'âge un certain champ d'action qu'il est intéressant de connaître.

**TECHNIQUE :**

Elle n'offre rien de particulier par rapport aux autres tranches d'âge. La seule chose notable est que la pose devra se faire sous anesthésie générale, la simple anesthésie locale étant difficile sur un petit enfant le plus souvent affolé et donc agité.

Deux pointeaux sont posés en frontal, juste en avant des fosses temporales de manière à être dans une colonne solide, 1 cm au dessus environ des sourcils. Deux autres pointeaux sont également posés, 1 cm au-dessus du pavillon des oreilles, un peu décalés vers l'arrière.

La force de serrage doit être modérée : 2-3 kg, vérifiée au tournevis dynamométrique.

## **CASUISTIQUE :**

### **CAS N°1 :**

Il s'agit d'un garçon de 20 mois, victime d'un accident de la voie publique en janvier 92. L'existence de cervicalgies avec raideur cervicale fait poser l'indication de radiographies qui objectivent une fracture décollement de l'apophyse odontoïde avec luxation de C1-C2, sans trouble neurologique. L'indication d'une réduction immédiate avec maintien de la réduction par traction fait porter l'indication de la pose d'un halo serré à 2 kg. La traction est initialement de 2 kg, puis portée par paliers de 250 g à 3 kg. La tête sera ensuite tractée en hyperextension avec résultat radiographique satisfaisant. L'immobilité absolue, rendue nécessaire ainsi que la mise en extension céphalique, font qu'une simple minerve aurait été aléatoire. C'est la raison pour laquelle on décidera de confectionner un corset plâtré relié au halo à J+5.

A J+15, le halo est changé pour un problème de tolérance des fiches frontales. A 6 semaines, la consolidation étant en bonne voie, le halo est retiré et l'on confectionne une minerve plâtrée. A 3 mois, la fracture est consolidée. Deux ans après le traumatisme, l'enfant va parfaitement bien. Les mobilités cervicales sont normales et la radiographie montre une croissance normale de l'odontoïde.

### **CAS N°2 :**

La petite Clémence, 3 ans, présente depuis plusieurs mois un torticolis important d'étiologie mal déterminée (équivalent de syndrome de Grisel ?). En mai 1994, elle est hospitalisée pour prise en charge de ce torticolis. Les radiographies objectivent une excentration de l'apophyse odontoïde et c'est le scanner qui fait le diagnostic en montrant une dislocation rotatoire de C1-C2 avec divergence de 18°. Un essai de réduction par traction sur collier cervical est un échec : en effet, l'appareillage est inefficace et mal toléré. On décide donc de pratiquer le traitement classique : réduction par halo puis minerve 2 à 3 mois.

L'enfant est donc placée sous halo (force de serrage 3,5 kg). La traction sera portée par

paliers de 500 g à 3 kg. La réduction est obtenue en 3 semaines. Malheureusement, et ce malgré un suivi rigoureux, on assistera à un démontage brutal des fiches frontales à 1 mois. L'enfant est donc placée sous minerve plâtrée. Le résultat reste satisfaisant tant que la minerve est portée (divergence de  $0,4^\circ$ ) mais à l'ablation de celle-ci, on assiste à une récurrence progressive du torticolis et des lésions radiologiques (divergence  $23^\circ$ ).

L'intervention d'arthrodèse C1-C2 avec la temps préparatoire de traction par nouveau halo est donc programmé. Cette intervention n'a pas encore eu lieu, la mère ayant refusé pour l'instant l'hospitalisation (le motif invoqué étant la remise en halo).

### CAS N°3 :

Il s'agit d'une petite fille née en 1981. A l'âge de 9 mois, est découvert un neuroblastome cervicothoracique C7-T4 nécessitant une laminectomie C7-T3 ainsi qu'une exérèse par voie antérieure et postérieure, associée à une radiothérapie. En préopératoire, l'enfant était paraplégique. Cette paraplégie cédera en quelques mois après intervention au prix de séquelles neurologiques : Claude Bernard Horner gauche, parésie de la main gauche, paraparésie avec automatisme médullaire.

Secondairement, apparaît progressivement une cypho-scoliose en col de cygne appareillée par corset de Milwaukee. En 1983, cette scoliose est mesurée à  $30^\circ$ , à  $55^\circ$  en août 84. En 1986, elle atteint  $90^\circ$  dans les deux plans. C'est alors que nous la prenons en charge et il est décidé une stabilisation antérieure et postérieure, ceci après préparation par traction. En novembre 86, est donc posé un halo avec 4 pointes vissées à 3 kg. La traction initialement de 2 kg sera augmentée progressivement de 500 g/jour. La surveillance ne pose aucun problème particulier et la courbure peut être ramenée en 6 semaines à  $55^\circ$ . En 2 séances opératoires sont donc réalisés tout d'abord un abord antérieur T2-T7 puis un abord postérieur 8 jours plus tard, avec matériel Cotrel-Dubousset pédiatrique C4-T9 droit (un crochet sous C4, une pince en T9) avec greffe simple à gauche. Entre les deux temps avait été confectionné un halo plâtré ; la partie postérieure de celui-ci sera ôtée pour le temps postérieur. Après instrumentation la scoliose est ramenée à  $30^\circ$ . Le halo plâtre est bien supporté, la greffe commence à prendre en avril 87 et donc est décidé une ablation du halo en juin. Deux chutes successives entraîneront cependant des problèmes avec le halo et donc celui-ci sera ôté en mai. Il est remplacé par un corset de Milwaukee, la consolidation étant obtenue à ce moment sans problème.

### CAS N°4 :

Laëtitia est opérée à 3 ans d'un neuroblastome cervico-thoracique par laminectomie T1-T4, sans séquelles sur le plan neurologique. 10 mois plus tard, on note une cyphose C7-T5 mesurée à  $64^\circ$ , puis à  $85^\circ$  6 mois plus tard. Il est donc décidé une réduction progressive de cette cyphose par halo, puis une instrumentation postérieure. En juillet 94, est mis en place un halo à 1 kg augmenté progressivement de 500 g en 500 g jusqu'à 2,5 kg. Les 4 pointes ont été serrées à 2 kg. Le halo est bien supporté et la cyphose est ramenée à  $40^\circ$ . Un mois plus tard, est pratiquée un greffe postérieure avec matériel CD pédiatrique (2 pinces C6 et T6). En postopératoire, le halo est maintenu et solidarisé à un système de

corset à épaulettes. Il est ôté 6 semaines plus tard, avec une cyphose mesurée à 47°, il est remplacé par un corset de Milwaukee.

## DISCUSSION

L'enfant dans son jeune âge n'est malheureusement pas épargné par la pathologie rachidienne. Quand cette pathologie affecte le rachis lombaire ou thoracique bas, elle est accessible aux moyens de contention type corset classique. Il en est tout autre si la pathologie intéresse la colonne thoracique haute ou la colonne cervicale. En effet, les appareils classiques vont se heurter à de gros problèmes si l'on a besoin d'une réduction ou d'une contention stable.

Les pathologies cervicales hautes (tels nos exemples de luxation rotatoire C1-C2 et de fracture de l'odontoïde) vont souvent nécessiter une réduction. Celle-ci pour des raisons de protection du névraxe devra se faire souvent en extension du rachis. Or une simple traction par l'intermédiaire d'un collier mousse ne peut satisfaire à ce cahier des charges. En effet, les forces de traction seront mal réparties, avec en outre souvent une mauvaise tolérance clinique cervicale et au niveau des mâchoires. De plus, l'immobilité sera souvent mal obtenue. Le halo trouve donc là une bonne indication. En outre, en cas d'abord chirurgical du rachis cervical, l'utilisation du halo permettra de garder une réduction des lésions pendant l'intervention, chose qui serait impossible avec un collier cervical. Enfin, en postopératoire, une immobilité stricte sera le plus souvent nécessaire : or une minerve même bien ajustée n'empêche pas toujours les mouvements de rotation (même s'ils sont minimes), et fréquemment l'enfant peut glisser vers l'arrière de la mentonnière, cela allant ainsi à l'encontre de l'immobilité stricte recherchée. Le halo mis en relais d'un corset plâtré avec éventuellement système d'épaulettes, aura plusieurs avantages : mise exacte dans la position désirée avec éventuelle correction secondaire facile de celle-ci par l'intermédiaire de tiges filetées, et surtout immobilisation stricte dans tous les plans de l'espace.

Les pathologies situées à la jonction cervico-thoracique ou thoracique haute sont dominées par les scolioses et les cyphoses. A cet âge, une grande pourvoyeuse de ce type de pathologie est la laminectomie, généralement pratiquée très jeune devant des problèmes tumoraux.

On sait que les déformations post-laminectomie ont un caractère évolutif en général très rapide, aboutissant vite à des courbures pathologiques majeures. Le traitement orthopédique classique par corset de Milwaukee est en général vite dépassé. Il faudra donc la plupart du temps procéder à une réduction au moins partielle de la déformation, ceci pour faciliter l'opération et préserver le névraxe. Le seul moyen à notre disposition est donc le halo, ce d'autant plus que la correction devra se faire progressivement (sur un mois environs) et pendant ce temps, les possibilités de déambulation devront être préservées au maximum : la mise sur fauteuil roulant avec traction verticale par l'intermédiaire du halo sera donc encouragée. En postopératoire, enfin il faudra en général recourir à une immobilisation car du fait du jeune âge et de la pathologie l'instrumentation sera en générale très légère.

Un corset de Milwaukee sera inutilisable car ne sera pas assez efficace pour apporter une immobilité suffisante et les autres seront également inefficaces (du fait du caractère haut de la lésion), et de toute façon dangereux pour le thorax de ces petits enfants. Le halo, là encore relié à un système de corset plâtré, viendra à bout de ces difficultés.

Il est bien évident que l'utilisation du halo est susceptible de poser des quelques problèmes. Il y a tout d'abord la nécessité de le poser sous A.G., pour les raisons invoquées ci-dessus. Un autre problème à régler est celui de la solidarisation du halo à un corset plâtré en postopératoire. Relier directement le halo au plâtre pose des problèmes : c'est la raison pour laquelle nous avons dû faire appel à un système d'épaulettes reliées au halo par des tiges filetées de matériel d'Ilizarov. Ceci offre l'avantage de permettre d'éventuels ajustements de réduction si besoin est dans les jours suivant l'intervention. Enfin, il apparaît que dans un nombre non négligeable de cas peuvent survenir des problèmes de tolérance ou d'instabilité des fiches. Ceci doit être prévenu par des soins rigoureux et les parents doivent être dûment informés de cette éventualité.

### **EN CONCLUSION :**

Le halo crânien est un moyen non négligeable de l'arsenal thérapeutique face aux pathologies rachidiennes hautes du tout petit. Il s'agit cependant d'un appareillage contraignant et surtout impressionnant pour les enfants et leurs familles. Sous couvert d'une information parentale bien menée et d'une surveillance rigoureuse, il mérite de par les services qu'il rend d'être bien connu dans le traitement des traumatismes cervicaux ou cypho-scolioses hautes du jeune enfant.

## **HALO EN NEURO-CHIRURGIE**

Docteur Olivier DELALANDE  
Centre Médico-chirurgical Foch - Suresnes.

Le halo crânien est certainement le moyen de fixation externe pour tout ce qui concerne la chirurgie de lésions de la jonction crano-cervicale, qu'elles soient malformatives ou tumorales.

Il allie les avantages d'une contention quasi parfaite absolument indispensable chez l'enfant, sans être traumatisante pour le foyer opératoire à l'inverse des systèmes corset-minerve et, autre avantage considérable, il permet l'immobilisation en préopératoire, puisque l'intervention peut se faire sous halo, ce qui assure une sécurité supplémentaire aussi bien pour le chirurgien que l'anesthésiste.

Malgré ces avantages, on peut considérer qu'actuellement il est largement sous-utilisé et ceci probablement pour deux raisons :

- La première est très certainement subjective ; l'appareil est "impressionnant" au premier abord et, pour beaucoup, cela paraît démesuré par rapport à ce que l'on doit en attendre. Cette réticence vient certainement en partie d'une insuffisance de collaboration étroite entre neurochirurgien et orthopédiste.
- La deuxième raison est objective et pose certainement un problème plus difficile à résoudre. En effet, depuis l'apparition du scanner X et surtout de l'imagerie par résonance magnétique, la surveillance d'un foyer opératoire quel qu'il soit est devenue beaucoup plus facile en neurochirurgie. Initialement, c'était une facilité et c'est devenu progressivement une quasi obligation et le problème actuel est que la presque totalité des matériels existants interdisent ou rendent ininterprétables un scanner ou une IRM ou les deux.

S'il ne pose pas de problème majeur lorsqu'il s'agit de chirurgie des enveloppes, telle la chirurgie des malformations de la jonction crano-cervicale, encore que cela puisse gêner la surveillance d'une hydrocéphalie associée, il est, en revanche, pratiquement impossible d'utiliser ce type de matériel dès qu'il s'agit de chirurgie tumorale, car dans ces cas il faut privilégier sans aucun doute l'accès à une imagerie fiable du foyer postopératoire, aussi bien en postopératoire immédiat pour dépister une éventuelle complication, qu'en postopératoire plus lointain lorsqu'il faut envisager un traitement complémentaire, surtout de type radiothérapie.



**FIG. 1**

Ceci est donc un plaidoyer pour la mise au point d'un matériel qui soit compatible avec les moyens d'imagerie moderne et, dans l'absolue, il devrait être utilisable aussi bien avec le scanner à rayons X que par les systèmes magnétiques, ce qui permettrait certainement de résoudre les problèmes d'ordre orthopédique rencontrés dans cette chirurgie.

## **TRACTION VERTEBRALE DANS LA PREPARATION DES SCOLIOSES**

**G. BOLLINI**

La traction vertébrale dans le traitement des déviations rachidiennes remonte à l'antiquité grecque et égyptienne. On retrouve des systèmes de traction que l'on pourrait qualifier d'assez barbares dans les manuels du XVIII et XIX siècles pour traiter les déviations rachidiennes.

Un des problèmes majeurs est la difficulté pour les patients de supporter des forces de traction élevée, jusqu'à 40 kg, au delà de quelques minutes.

En 1964, Y. Cotrel introduit le concept de traction vertébrale modulable, de nuit, active ou sélective.

L'application de forces importantes de traction reste cependant conditionnée par la tolérance des points d'appuis cutanés des systèmes utilisés.

En 1965, Nickel, Garret et Perry commencent à utiliser à Rancho Los Amigos aux Etats-Unis les premiers halos crâniens. Dès 1968, Stagnara ramène en France ce procédé de traction qui se diffusera ensuite rapidement.

Les techniques d'utilisation de ce système de traction par halo vont évoluer avec le temps et au fil de l'expérience des utilisateurs ; au départ la traction appliquée par le biais du halo crânien était contrebalancée par un autre système de traction chirurgicale ; halo fémoral utilisé en particulier par Moe ou halo pelvien avec un cadre reliant le halo crânien à un cercle pelvien relié à des broches trans-iliaque, système utilisé par Dewald et Rey en 1970. Ces deux systèmes de traction n'ont pas gardé la faveur de la majorité des utilisateurs.

Le halo plâtre imaginé par Stagnara n'est que peu utilisé actuellement dans la préparation des grandes scolioses même s'il conserve des indications dans la chirurgie traumatique, malformations du rachis cervical et cervico-dorsal.

Le mode d'utilisation le plus employé actuellement est le halo suspension : soit halo suspension en cadre, soit halo suspension assis. Ce dernier procédé utilise le

contre poids représenté par le corps du patient. Il autorise un déplacement en fauteuil roulant avec passage du fauteuil roulant au lit où la traction peut se poursuivre sur le même principe de contre poids représenté par le corps, le lit étant en position inclinée.

Nous ne détaillons pas la mise en place du halo qui sera faite par d'autres intervenants.

Quelques points nécessitent cependant d'être soulignés.

Le patient et sa famille doivent être parfaitement informés de ce que représente un tel appareil, le mieux étant d'ailleurs de leur montrer le halo lui-même.

Dans notre pratique, le halo a toujours été utilisé entre les 2 temps d'une scoliose et donc a toujours été mis en place sous anesthésie générale à la fin du temps antérieur.

L'utilisation d'un support étroit et peu épais permet de dégager la tête de la table et de positionner au mieux le halo.

Le resserrage postopératoire des pointeaux, en salle, dans les jours qui suivent, doit toujours être effectué par la même personne avec le tournevis dynamométrique en serrant les pointeaux de façon croisé bloqueur de pointeaux desserré.

La surveillance neurologique doit être apprise au personnel paramédical pour pouvoir être informé à tout moment du moindre problème (nerfs moteurs de l'œil en particulier).

Nous commençons la traction à 10 % du poids du corps.

La préparation des scolioses avait fait l'objet du rapport du GES de Poitiers en 1992. Sur 935 dossiers de scolioses, 535 avaient bénéficié d'une préparation dont 73 par halo gravité, 73 par halo fémoral et seulement 1 par halo plâtre.

Parallèlement, sur 74 dossiers de cyphose, 49 avaient eu une préparation dont 8 par halo gravité.

### **Les complications :**

Dans les halo fémoraux les points d'entrée des broches fémorales, peuvent entraîner des irritations voire des sepsis localisés (2 fois).

Au niveau des pointeaux crâniens, il a été noté une fois une véritable escarre ayant nécessité l'arrêt de la traction et une greffe secondaire, ailleurs c'est le lâchage de pointeaux qui dans 9 cas s'est produit sans conséquences.

Une fois, un abcès est survenu sur le point d'entrée d'un pointeau crânien. Une atteinte régressive du plexus brachial sous halo gravité a été signalée.

Un halo fémoral a été interrompu du fait de la survenue de douleurs.

Signalons enfin une phlébite sous halo fémoral, un vertige sous halo gravité, et des séquelles esthétiques. Ce sont les complications psychologiques que l'on retrouve le plus fréquemment citées puisque survenant dans 9 cas de la série du GES. Ce type de complications devrait être prévenu par non seulement une mise en condition psychologique à ce type de traitement mais aussi par des contre-indications prises par une équipe chirurgien/psychologue.

## Indication à la «préparation» des scolioses.

Le GES de Poitiers en 92 présentait les résultats suivants :

### 1) Pour la préparation des scolioses thoraciques de l'adolescent : (Blamoutier A, Robin H).

106 scolioses thoraciques de l'adolescent furent préparées, 190 ne le furent pas. Sur les 106 scolioses préparées 6 eurent un halo fémoral, 14 un halo suspension et 13 une chirurgie + halo suspension.

	Scolioses < 80°	80° < Scolioses < 100°	Scolioses > 100°
Halo fémoral	5	1	
Halo suspension	4	6	4
Chir. + halo suspension		4	9

#### • 1.1 • Résultats :

**1.1.1. Saignement :** Il est plus important dans le groupe des scolioses supérieures à 80° non préparées que préparées.

**1.1.2. Etat respiratoire :** Aucune différence significative n'est retrouvée entre la C.V. initiale et la C.V. postopératoire que ce soit pour l'ensemble de la série pour le groupe des scolioses préparées ou pour le groupe des scolioses non préparées.

#### 1.1.3. Complications :

- 3 complications neurologiques lors de la préparation dont 1 paraplégie régressive et 1 paralysie transitoire du plexus brachial après traction par halo.
- 7 complications neurologiques pour les scolioses non préparées toutes régressives.

#### • 1.2 • En conclusion :

Pas de différence entre les groupes préparés et non préparés en dessous de 80°. Préparation certainement utile au-dessus de 100°, sans groupe de comparaison car toutes ont été préparées.

Entre 80° et 100° pas de différence trouvée sur les données angulaires mais comparaison

entre les groupes difficiles

**• 2 • Pour la préparation des scolioses idiopathiques de l'adolescent de topographie thoraco-lombaire et lombaire et de topographie double majeure (P.Priès).**

190 dossiers ont été revus : 67 courbures thoraco-lombaires et lombaires et 123 double majeures.

Sur ces 190 patients, 77 ont subi une préparation dont 33 % étaient des thoraco-lombaires ou lombaires et 67 % des doubles majeures.

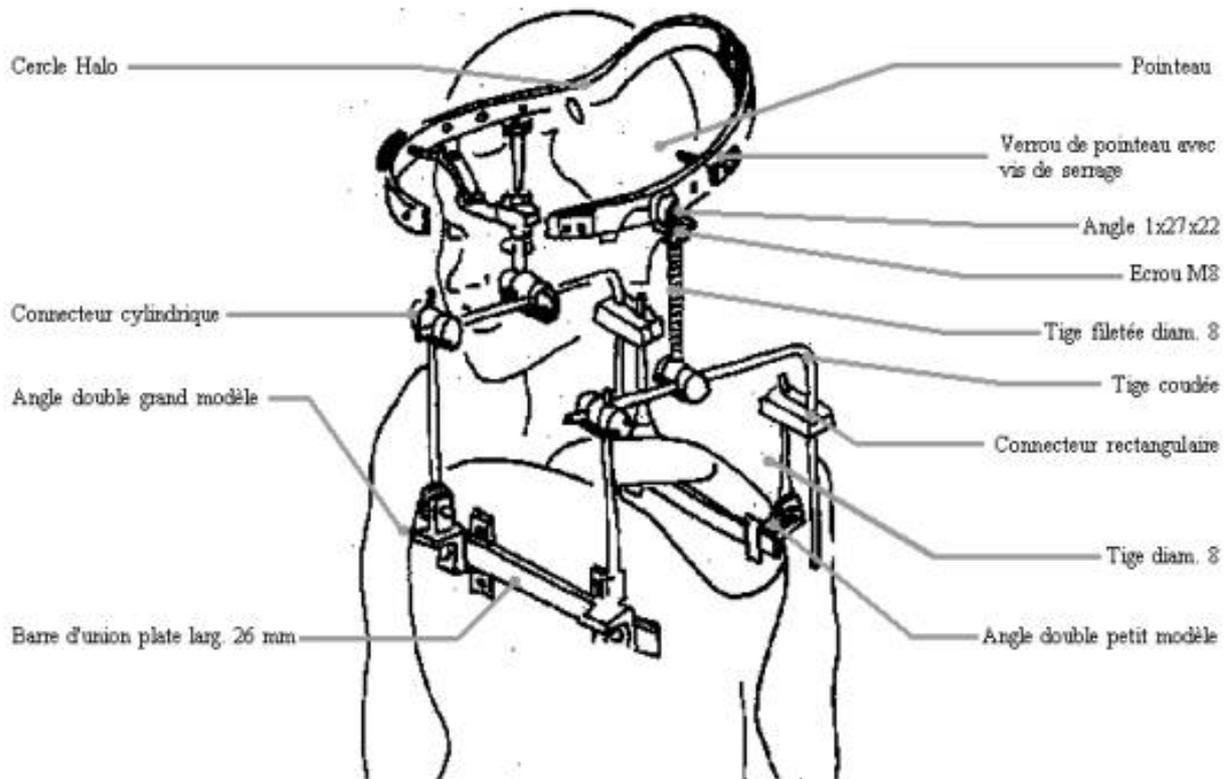
Le seuil de 80° semble avoir été quasi unanimement admis pour décider d'une préparation alors que la réductibilité en Bending ne semble pas avoir été prise en compte pour décider de la préparation.

Notons pour les scolioses préparées par halo que le gain angulaire est continu jusqu'au 15ème jour puis reste stationnaire.

L'étude des gains en fin de préparation montre que les thoraco-lombaires et lombaires gagnent plus que les doubles majeures mais ce gain reste inférieur à celui qui a été obtenu en bending qui était de 52 % pour les thoraco-lombaires et lombaires et de 37 % pour les doubles majeures.

Les gains angulaires postopératoires présentent une différence significative en faveur du groupe des scolioses non préparées. Cette différence ne s'explique pas uniquement par l'angulation initiale supérieure des préparés. La réductibilité de ces courbures étant avant préparation quasi identiques, il n'est pas interdit de penser que la préparation a enraidit certaines courbures et pénalisé le gain postopératoire. De plus l'utilisation prédominante de l'instrumentation CD ou l'élongation n'est pas le mécanisme essentiel de correction est peut-être contradictoire avec la traction préopératoire.

**HALO CRANIEN POUR TRACTION CERVICALE : ENSEMBLE  
POUR PLATRE AVEC TIGE**



**56.500.00**

**Ensemble pour plâtre avec tige comprenant :**

Qté	Référence	Désignation
1	56.500.99	Cercle N°00 circ. de la tête 47 cm
1	56.501.00	Cercle N°0 circ. de la tête 54.6 cm
1	56.501.01	Cercle N°1 circ. de la tête 57.0 cm
1	56.501.02	Cercle N°2 circ. de la tête 58.4 cm
1	56.501.03	Cercle N°3 circ. de la tête 60.9 cm
1	56.501.04	Cercle N°4 circ. de la tête 63.5 cm
5	56.502.00	Pointeaux
4	56.515.00	Verrou de pointeau avec vis
4	56.503.02	Vis et plaque de positionnement
2	56.516.03	Barre d'union plate largeur 26 mm
2	56.516.04	Angle double grand modèle
2	56.510.00	Angle double petit modèle
2	56.516.40	Tige coudée

Qté	Référence	Désignation
2	56.516.06	Connecteur Rectangulaire
4	56.516.08	Tige diamètre 8 long. 300 mm

2	56.505.61	Tige filetée
4	56.505.63	Ecrou M8
4	56.516.10	Vis M8
2	56.516.09	Angle 1 x 27 x 22
10	56.505.02	Ecrou M6
10	56.518.06	Vis M6
4	56.501.05	Connecteur cylindrique
1	56.516.09	Clé Allen N°3
1	56.516.16	Clé pour vis 6 pans diamètre 13
1	56.516.17	Clé pour vis 6 pans diamètre 10
2	56.506.00	Tournevis dynamométrique

## **HALO CRANIEN POUR TRACTION CERVICALE ENSEMBLE POUR PLATRE AVEC EPAULIERES**

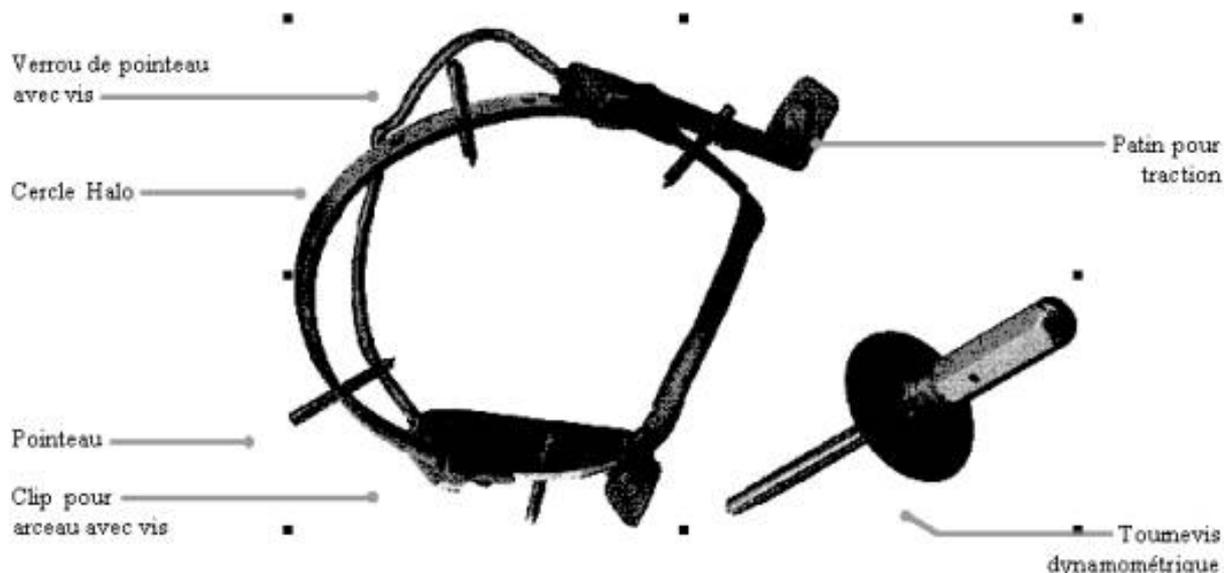


### **56.505.30 Ensemble pour plâtre avec épaulière**

1	56.500.99	Cercle N°00 circonférence tête 47cm
---	-----------	-------------------------------------

1	56.501.00	Cercle N°0 circonférence tête 54.6cm
1	56.501.01	Cercle N°1 circonférence tête 57cm
1	56.501.02	Cercle N°2 circonférence tête 58.4cm
1	56.501.03	Cercle N°3 circonférence tête 60.9cm
1	56.501.04	Cercle N°4 circonférence tête 63.5cm
5	56.502.00	Pointeau
4	56.515.00	Verrou de pointeau avec vis
4	56.503.02	Vis et plaque de positionnement
2	56.506.00	Tournevis dynamométrique
2	56.505.62	Tige partiellement filetée diam 10
ou/or	56.507.00	Tige coudée
ou/or	56.516.05	Tige enfant avec système d'allongement
2	56.516.20	Boulon 6 pans diam 12 pour Réf. : 56.505.62 & 56.516.05 & 56.507.00
1	56.516.21	Clé pour Réf. : 56.516.20
2	56.516.30	Connecteur pour épaulière
2	56.510.31	Connecteur pour épaulière à rotule
1	56.505.31	Paire d'épaulières
1	56.516.15	Clé pour vis diam 6

## HALO CRANIEN AVEC ETRIER DE TRACTION

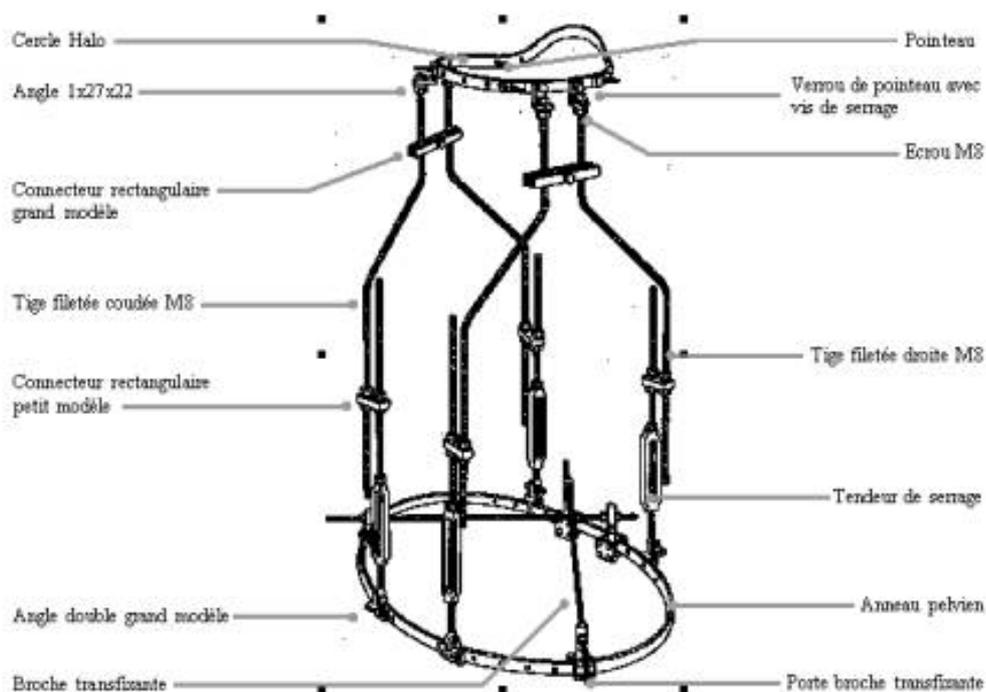


### Réf. : 56.505.40 comprenant :

1	56.500.99	Cercle N°00 circonférence de la tête 47 cm.
---	-----------	---

1	56.501.00	Cercle N°0 circonférence de la tête 54.6 cm.
1	56.501.01	Cercle N°1 circonférence de la tête 57.0 cm.
1	56.501.02	Cercle N°2 circonférence de la tête 58.4 cm.
1	56.501.03	Cercle N°3 circonférence de la tête 60.9 cm.
1	56.501.04	Cercle N°4 circonférence de la tête 63.5 cm.
5	56.502.00	Pointeau.
4	56.515.00	Verrou de pointeau avec vis.
4	56.503.02	Vis de positionnement et plaque.
1	56.504.00	Paire de patin pour traction.
1	56.505.00	Arceau de traction.
2	56.505.01	Clip pour arceau avec vis.
4	56.516.18	Boulon 6 pans diamètre 10.
1	56.516.17	Clé pour vis 6 pans diamètre 10.
1	56.516.15	Clé pour vis diamètre 6.
2	56.506.00	Tournevis dynamométrique.

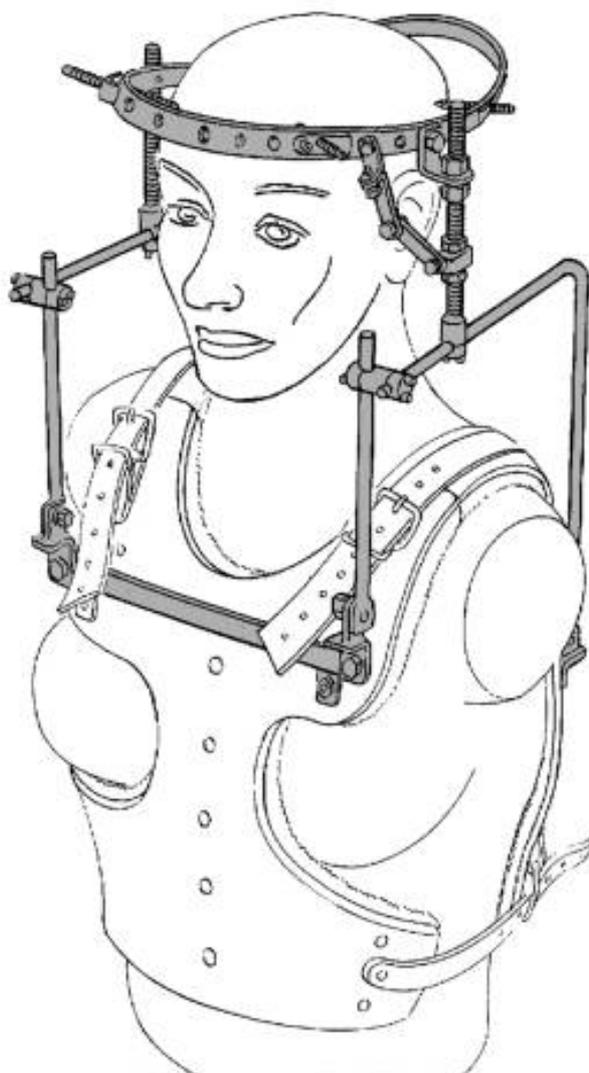
## HALO CRANIEN : ENSEMBLE PELVIEN



1	56.500.99	Cercle N°00 circonférence de la tête 47 cm.
1	56.501.00	Cercle N°0 circonférence de la tête 54.6 cm.
1	56.501.01	Cercle N°1 circonférence de la tête 57.0 cm.
1	56.501.02	Cercle N°2 circonférence de la tête 58.4 cm.

1	56.501.03	Cercle N°3 circonférence de la tête 60.9 cm.
1	56.501.04	Cercle N°4 circonférence de la tête 63.5 cm.
5	56.502.00	Pointeau.
4	56.515.00	Verrou de pointeau avec vis.
4	56.503.02	Vis de positionnement et plaque.
1	56.504.00	Paire de patin pour traction.
1	56.505.00	Arceau de traction.
2	56.505.01	Clip pour arceau avec vis.
4	56.516.18	Boulon 6 pans diamètre 10.
1	56.516.17	Clé pour vis 6 pans diamètre 10.
1	56.516.15	Clé pour vis diamètre 6.
2	56.506.00	Tournevis dynamométrique.

## **HALO CRANIEN : ENSEMBLE AVEC VESTE (sur demande)**



1	56.500.99	Cercle N°00 circonférence de la tête 47 cm.
1	56.501.00	Cercle N°0 circonférence de la tête 54.6 cm.
1	56.501.01	Cercle N°1 circonférence de la tête 57.0 cm.
1	56.501.02	Cercle N°2 circonférence de la tête 58.4 cm.
1	56.501.03	Cercle N°3 circonférence de la tête 60.9 cm.
1	56.501.04	Cercle N°4 circonférence de la tête 63.5 cm.
5	56.502.00	Pointeau.
4	56.515.00	Verrou de pointeau avec vis.
4	56.503.02	Vis de positionnement et plaque.
1	56.504.00	Paire de patin pour traction.
1	56.505.00	Arceau de traction.
2	56.505.01	Clip pour arceau avec vis.
4	56.516.18	Boulon 6 pans diamètre 10.
1	56.516.17	Clé pour vis 6 pans diamètre 10.
1	56.516.15	Clé pour vis diamètre 6.
2	56.506.00	Tournevis dynamométrique.