

# Principes généraux du traitement orthopédique

*Aucun acte de chirurgie courante ne réclame autant de manœuvres « attentives », ingénieuses, prolongées et raisonnées que l'appareillage d'une fracture fermée.*

G. ROUX et G. MARCHALL [11]

Les premiers appareillages remontent à la préhistoire. D'illustres prédécesseurs ont donné leur nom à certains principes et certains appareils de contention. C'est Hippocrate qui énonça le premier, depuis plus de 2 000 ans, le sacro-saint principe de l'extension contre-extension dans le traitement des fractures :

*Il suffit de deux hommes robustes pour réaliser une extension et une contre-extension (Hippocrate, 360 Av. J. C.).*

Ce principe est fondamental; il peut à lui seul résumer toute la traumatologie non sanglante.

Si les moyens de contention se sont régulièrement et progressivement améliorés et si les méthodes de réduction sont de plus en plus précises et codifiées, beaucoup reste à faire. Parmi les auteurs contemporains, certains peuvent revendiquer une large part de responsabilité dans ces progrès : L. Böhler [1], R. Watson-Jones [17], R. Merle D'Aubigné [9] et A. Sarmiento [14]. La connaissance de leurs travaux est indissociable de l'instruction et de l'apprentissage du métier de traumatologue.

Böhler, en 1922 précisa de façon claire les lois fondamentales du traitement des fractures; il s'agit de :

1. Réduire de façon parfaite le déplacement des fragments.
2. Maintenir en position anatomique les fragments jusqu'à consolidation.

3. Éviter les complications de l'immobilisation.

Durant toute la période d'immobilisation, tous les moyens doivent être mis en œuvre pour empêcher la fonte musculaire, éviter les raideurs articulaires et lutter contre les troubles circulatoires. Cela se fait par la mobilisation de toutes les articulations du membre blessé, la seule limite étant la douleur (Böhler [1]).

Ceci amène à parler de la réduction et de la contention des fractures.

## La réduction

La qualité de la réduction intervient dans celle du résultat. Une réduction insuffisante peut être à l'origine de cals vicieux ou de retard de consolidation. Frost a apprécié expérimentalement et théoriquement les risques en fonction de l'écart inter-fragmentaire; il semble que si ce dernier est élevé (égal à la dimension transversale de l'os), la consolidation ne survient qu'une fois sur cent et dans certains cas que cinq fois sur mille.

Cette réduction doit se faire de façon précise, préparée et réfléchie. Elle consiste à placer les fragments en contact en alignant la pièce osseuse,

dans le but de restaurer la forme anatomique initiale et intégrale de l'os. Toute tentative de réduction doit être atraumatique et rigoureuse, le problème n'est pas celui de la puissance des forces exercées car comme l'affirme Böhler : « Le succès dépend peu de l'intensité des forces employées, mais de la façon dont les résistances sont annihilées. »

La restauration fonctionnelle dépend du résultat de ces manœuvres; elles sont toujours couronnées de succès si le traumatisme respecte les parties molles. Pour Leriche : « Tout vice fonctionnel durable, quand les parties molles sont indemnes, dépend d'un vice anatomique... »

#### Conditions :

- la réduction doit être précoce
- elle doit tendre à être parfaite d'emblée
- pratiquée sous anesthésie générale, elle doit subir une vérification radiographique
- dans la plupart des cas elle doit aligner le fragment distal sur le fragment *proximal*.

Pour Gérard-Marchant : « Une fracture doit être traitée d'extrême urgence... Réduire une fracture sans anesthésie c'est plus qu'une erreur, c'est une faute. »

**Modalités :** la réduction est extemporanée ou progressive, elle est manuelle ou instrumentale.

— *La réduction extemporanée* est réalisée et obtenue en un seul temps. Elle doit être effectuée après analyse soigneuse du trait, du déplacement. Toute insuffisance ou difficulté d'interprétation doit faire l'objet d'examen radiographique complémentaire avant la manœuvre. Disons à ce propos que les clichés standard de face, de profil ainsi que des 3/4 suffisent toujours, les tomographies sont d'indication rare en traumatologie.

Les manœuvres extemporanées doivent être douces et progressives; la traction axiale est un geste commun à toutes ces manœuvres; la pression digitale et les manipulations du foyer font partie souvent de la réduction elle-même.

— *La réduction instrumentale* utilise les instruments externes, tels l'étrier de Finochietto (fig. 4a) ou le fixe-main de Weinberger [18] (fig. 4b), la table orthopédique, un étau de Böhler [1] (fig. 4c) ou de Phelps-Goscht. Reposant sur des principes qui se ressemblent, ces différents appareils présentent le danger d'entraîner par un appui intense et localisé ou par une traction excessive des lésions cutanées ou vasculaires. La réduction peut utiliser aussi des

appareils qui nécessitent des fixations trans-osseuses, telles que le cadre de réduction de Böhler [1] (fig. 4e), le cadre de Trillat (fig. 4d) ou celui de Merle-D'Aubigné. Essentiellement pour les lésions du membre inférieur, ces cadres appliquent le principe de la traction trans-osseuse réalisée par des broches ou des clous trans-osseux.

— *La réduction progressive* utilise elle, la mise en traction du membre. La réduction est ainsi obtenue de façon continue par une extension exercée sur le fragment distal par une broche trans-osseuse ou par une bande adhésive collée à la peau. « Les résistances s'opposent à la réduction et peuvent provenir de la contraction, de la tension des muscles sur les fragments osseux; problème de l'interposition des parties molles et des esquilles osseuses... » (Böhler [1]).

La réduction progressive exige souvent l'alitement et nécessite un cadre de traction ou une attelle, ce type de réduction peut être ramené à sa forme la plus simple : la traction sur le plan du lit, qui se contente de bandes adhésives, d'une poulie et d'un poids. Seul l'appareillage thoraco-brachial muni d'un plateau de traction est un moyen ambulatoire de traction continue.

Tout se résume à accrocher dans un premier temps les fragments et aligner ensuite l'ensemble. Tout se passe comme si l'on combinait l'action locale périfocale à l'action à distance pour stabiliser la fracture.

#### Précautions :

— dans les formes à grand déplacement et dans certains sièges fracturaires électifs, l'incarcération nerveuse est une redoutable complication;

— toute manœuvre doit être précédée de l'examen du poulx en amont et en aval de la fracture. Au cours de la réduction et après, la vérification des poulx distaux est indispensable.

## La contention

Une contention insuffisante laisse au foyer de fracture une mobilité parfois défavorable à la formation du cal osseux. Volkmann liait « la vitesse de consolidation à la rigidité de la coaptation interfragmentaire ». Thomas [16] proscrivait toute mobilité dans le foyer. Nous avons déjà formulé notre opinion sur le rôle de la contention. La manœuvre de réduction doit être

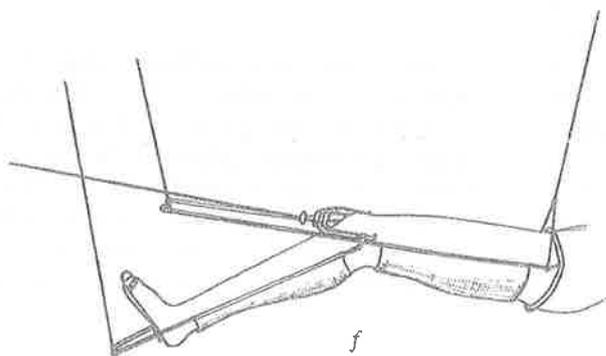
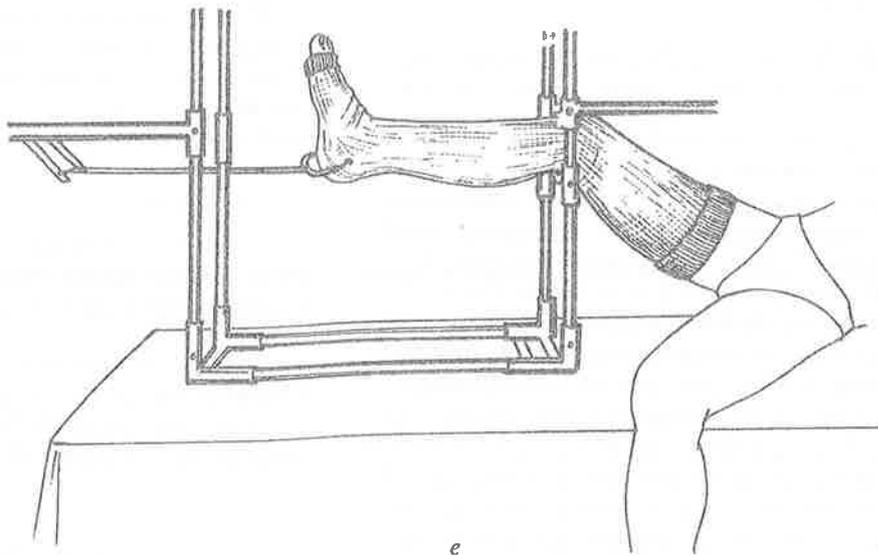
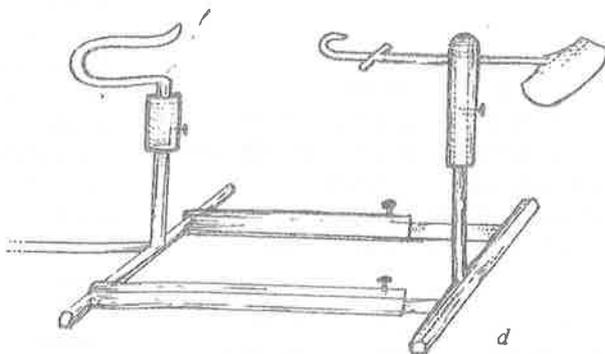
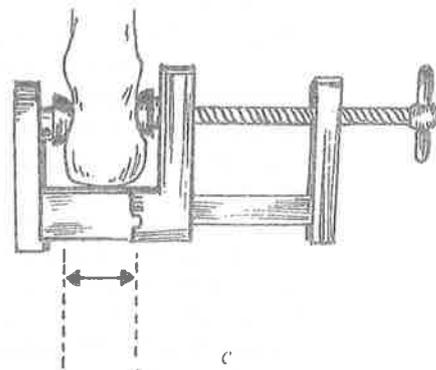
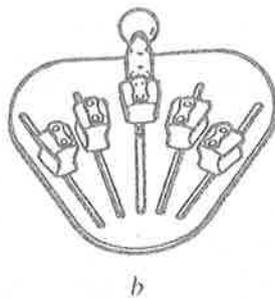
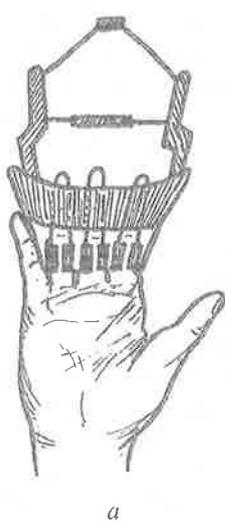


FIG. 4. — Réduction instrumentale.  
 a) Étrier de Finochietto.  
 b) Étrier de Wienberger.  
 c) Étau de Böhler.  
 d) Cadre de Trillat.  
 e) Cadre de Boppe-Böhler.  
 f) Traction-suspension.

suivie d'une contention *efficace*. Elle doit laisser survenir la consolidation sans la compromettre et ce, dans les meilleurs délais. En effet, le défaut temporaire ou définitif de consolidation est une redoutable complication.

« *Lorsqu'une fracture reste mobile au-delà d'un délai considéré comme normal pour la formation du cal, on dit qu'il y a retard de consolidation; on dit qu'il y a pseudarthrose si on pense que la consolidation spontanée est impossible* ». (R. Merle d'Aubigné et R. Tubiana).

**La contention plâtrée**

La contention se faisait autrefois grâce à des attelles en bois ou en métal. Le « plâtre » est utilisé depuis fort longtemps dans la contention des fractures, mais c'est à un belge, A. Mathissen, que nous devons l'introduction des bandes de plâtre.

*Le matériau* : actuellement plusieurs problèmes sont simplifiés grâce aux divers types de bandes plâtrées qui existent dans le commerce. De dimensions variables, elles sont de prise

TABLEAU I. — CARACTÉRISTIQUES DES BANDES PLÂTRÉES

1. Longueur courante : deux mètres ou trois mètres par bande.
2. Largeur : 5 à 60 cm.
3. Début de prise : cent secondes à cinq minutes selon le type du « plâtre ».
4. Temps de séchage : trente à quarante-huit heures (dépend de l'humidité, de la température ambiante et de l'épaisseur de l'appareil plâtré).
5. Couleur variable : blanc, bleu, rose, avant l'application. Tend au blanc après dessiccation.

différente, certaines bandes « sèchent » rapidement, d'autres très lentement (tableau I). La résistance des bandes est variable elle aussi. Une attelle à quatre ou six épaisseurs supporte, après dessiccation, cinquante à soixante kg/cm en moyenne.

La confection d'un appareillage plâtré peut se faire de diverses façons. Quelques points fondamentaux sont à préciser. Rappelons d'abord les huit règles de la confection d'un « plâtre » énoncées par Rieunau en 1957 :

1. Un appareillage plâtré doit être léger et solide.

2. Sa confection doit être simple.

3. Tout appareillage plâtré doit être fendu longitudinalement d'un bout à l'autre après dessiccation.

4. Un appareillage plâtré doit être réalisé sur un membre préalablement habillé. Le jersey tubulaire y est parfaitement adapté; il peut être retourné sur les bords.

5. Tout appareillage de contention plâtrée doit bloquer en position correcte et de façon totale les articulations sus et sous-jacentes.

6. L'appareillage plâtré doit être réalisé de façon correcte d'emblée, « le plâtre ne souffre pas les retouches ».

7. Il doit être modelé, moulé aux formes du membre et bien lissé, au besoin par un aide.

8. Un appareillage plâtré de membre supérieur ne doit jamais dépasser les métacarpo-phalangiennes et, au membre inférieur, doit soutenir la face plantaire des orteils.

a) *La préparation*. — Le membre à immobiliser doit être lavé, les plis de flexion désinfectés; habillé d'un jersey tubulaire, la mobilité articulaire doit être possible sous le jersey, ce dernier ne

TABLEAU II. — BANDES PLÂTRÉES ET TEMPS DE PRISE

	<i>Prise rapide</i>	<i>Prise moyenne</i>	<i>Prise lente</i>
Prise .....	100 à 150 sec.	150 à 200 sec.	200 à 300 sec.
Trempage .....	< 10 secondes	< 20 secondes	< 5 secondes
Essorage .....	Essorage doux	Doux	Énergique
Qualité .....	Adhérent	Peu adhérent	Très adhérent
Indications .....	Appareil plâtré résistant = contention	Universelle	App. difficile (pour posture)

doit être ni trop lâche ni trop serré; dans le premier cas, les plis sont à l'origine d'irritation cutanée et dans le second cas, le risque est la compression. Les bandes plâtrées sont préparées. Dans certains cas, pour les appareils plâtrés confectionnés pour les enfants par exemple, deux ou trois jerseys superposables sont préparés. Dans d'autres cas, une couche de coton cardé est étalée sur tout le membre. Le plâtre ajusté se fait à même le jersey pour épouser la forme du membre. Il est préférable de choisir des bandes larges, celles qui sont étroites sont à l'origine de striction, leur utilisation doit être réservée aux petits appareillages de doigts et aux immobilisations chez le nourrisson. Le choix du type de bandes, sauf raison particulière, doit être celui de la résistance maximale avec dessiccation ni trop rapide, ni trop lente (tableau II).

*b) L'immersion.* — La bande plâtrée doit être trempée dans l'eau tiède (20 à 30°), la protection en cellophane doit être vérifiée. Abimée, celle-ci entraîne une modification des qualités mécaniques du plâtre. Pour l'immersion, la bande doit être déroulée sur 10 cm et laissée dans le fond du récipient qui contient l'eau. Il ne faut pas tenir la bande pendant la durée de l'immersion, sinon celle-ci se fait de façon irrégulière. L'élimination de bulles est constante lorsque la bande n'est pas périmée. Dès la disparition des bulles, la bande peut être exprimée. La durée de l'immersion est de dix à soixante secondes (fig. 5b).

*c) L'expression.* — Ce geste permet d'éliminer le surplus d'eau et donne à la bande une forme plus facile à manier; l'expression n'est pas l'essorage.

*d) L'application.* — La bande est déroulée d'une main; l'autre main de l'opérateur étale la partie déroulée et facilite l'enroulement qui est le geste fondamental de la confection; la main qui étale plaque la bande posée et la lisse en même temps. La bande bien mouillée se moule d'elle-même. Il faut éviter les plis et les cordes, il ne faut jamais serrer un tour de bande.

Au niveau de certains points de l'appareillage, il est utile de procéder à des renforcements; ceux-ci se font en accomplissant ce qu'il était classique d'appeler un « retourné simple » c'est-à-dire que la bande est ramenée sur le chemin parcouru (fig. 5c). Parfois plusieurs épaisseurs sont utiles et ceci amène à réaliser un « double retourné en un ou deux temps » (fig. 5c). D'autres fois, un mouvement de torsion permet de réaliser un « renversé » au niveau de la paume de la main, par exemple.

Au niveau des plis de flexion, il faut éviter qu'un bord de la bande pendant le déroulement soit transversal. Sa dessiccation est parfois plus rapide et il entraîne la formation de brides à l'origine de striction et de gêne douloureuse; le pli de flexion articulaire doit être ménagé, la bande doit être passée en huit de chiffre, croisant toujours de façon oblique la ligne de flexion (coude, creux poplité, cou de pied).

*e) Le modelage.* — Avant l'application du plâtre, le membre doit être placé dans la position finale, toutes les articulations doivent être d'emblée précisées, car il est très dangereux d'appliquer le « plâtre » et de corriger après : il ne faut pas dérouler les bandes sur une cheville en équin et puis ramener le pied à l'angle droit car sur la face antérieure du cou de pied se crée une double épaisseur qui entraîne un appui excessif et peut être à l'origine d'escarre.

Une fois appliqué, le « plâtre » doit être moulé, l'opérateur ne doit jamais modeler avec les doigts; ce sont les éminences thénars et le pouce qui doivent mouler les reliefs osseux (fig. 5d).

Au niveau du coude, du poignet, du genou et de la cheville, le plâtre doit dessiner les formes avec les saillies et les dépressions. Au niveau des gouttières rétro-malléolaires, le plâtre ne doit jamais être écrasé, un appui étalé et diffus doit mouler le plâtre en arrière de la malléole.

*f) Le lissage.* — Le bord cubital de la main de l'opérateur et la première commissure interdigitale sont parfaitement adaptés à cette tâche, celle-ci est facilitée par l'imbibition de la surface par l'eau froide. Il n'est pas utile de lisser un « plâtre » où les bandes ont été mal déroulées. Le polissage, les enduits ne nous semblent pas utiles. Ne peut être lissé qu'un plâtre dont les bandes ont été correctement appliquées.

*g) Le renforcement et la bordure.* — Le renforcement se fait parfois par des attelles de six à huit épaisseurs placées dans certaines zones sollicitées de l'appareillage. Au niveau du grand trochanter, dans la confection d'un pelvipédieux ou au niveau du pli de l'aîne, etc.

La bordure est facile avec l'utilisation d'un jersey tubulaire, il suffit de retourner les bords distaux et proximaux du jersey.

*h) Soins, accessoires et surveillance :*

1. *Talonnette :* la pose d'une semelle ou d'une talonnette facilite la marche avec un appui total; lorsque le bassin est déséquilibré par la pose de

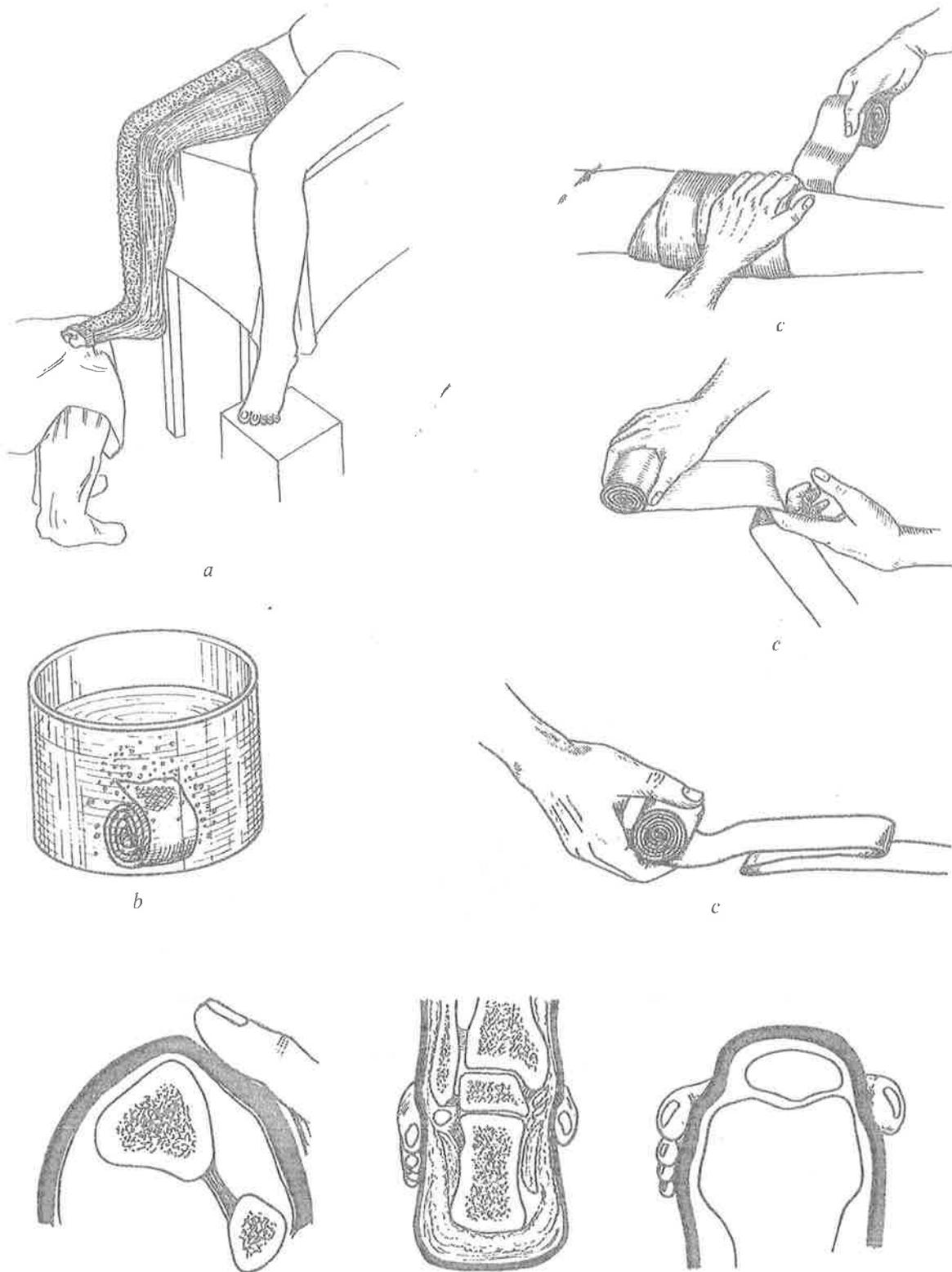
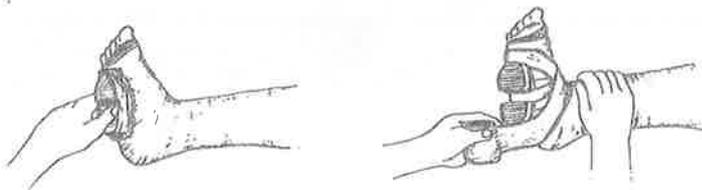
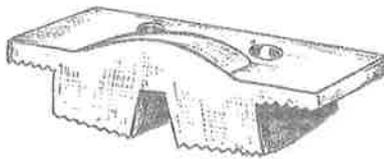
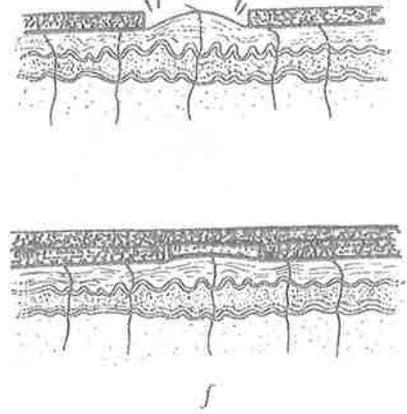
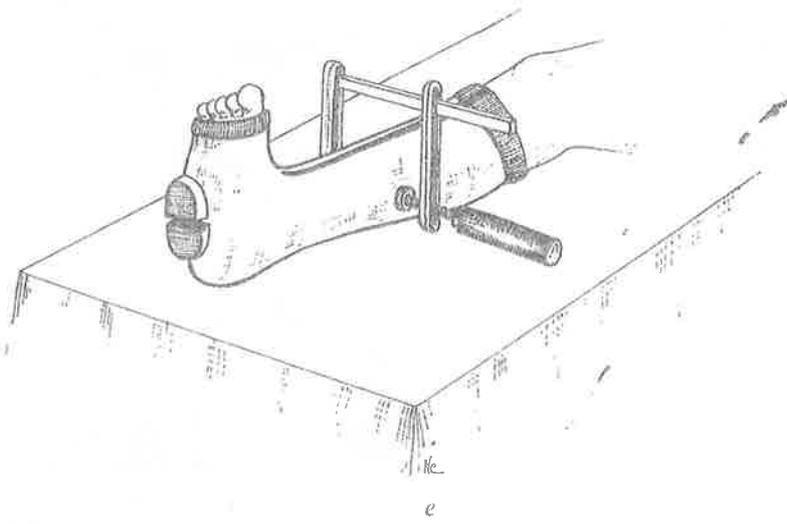


FIG. 5. — La confection de l'appareillage plâtré.

- a) La préparation, le membre est habillé d'un jersey, le bord antérieur est protégé par une mince couche de coton.
- b) L'immersion de la bande.
- c) L'application : le retourné simple et le double retourné.
- d) Le modelage.



- e) Le « resserrage » du plâtre.  
 f) Le fenêtrage.  
 g) La mise en place d'une talonnette.  
 h) Gouttière postérieure.

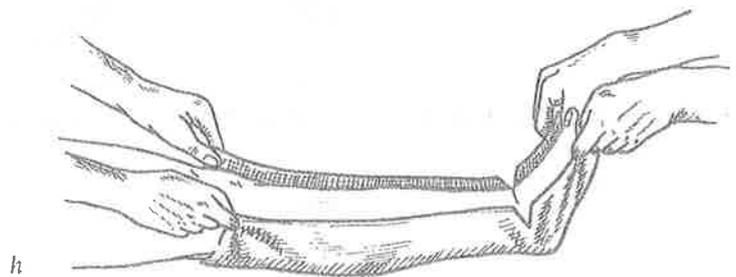
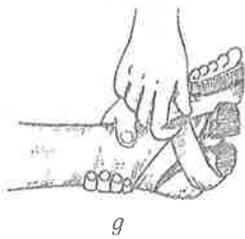
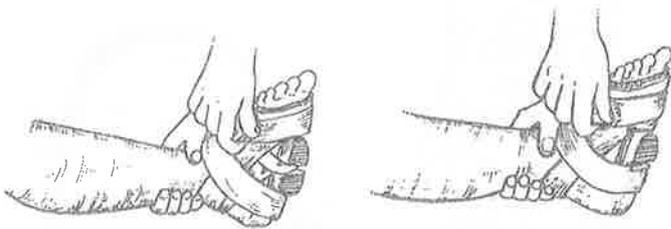


FIG. 5 (suite).

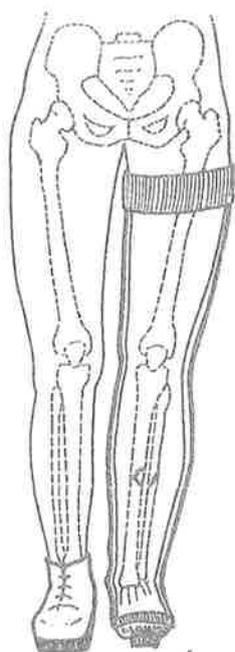


FIG. 6. — La compensation contro-latérale pour éviter le déséquilibre du bassin.

cette talonnette, il est utile de compenser par une semelle l'autre chaussure (fig. 5 et 6).

2. *L'habillage* : la dessiccation survient vingt-quatre à quarante-huit heures après la confection du plâtre (selon la température et l'humidité). Pendant la période de dessiccation, l'appareillage plâtré ne doit pas être sollicité. Plus tard et pour le protéger, l'appareil plâtré devra être habillé d'un jersey; il ne doit pas être mouillé, ceci le fragilise.

3. *Le fenêtrage* : un appareil plâtré peut nécessiter l'exposition de certaines régions recouvertes. Afin de vérifier, d'éliminer ou de soigner une zone d'irritation toute fenêtre doit être refermée car l'œdème entraîne une expansion à travers « la fenêtre » (fig. 5).

4. *Resserrage* : la fonte des œdèmes rend parfois le plâtre trop large et l'empêche de remplir sa fonction de contention d'une fracture; il est souvent utile de l'adapter sans avoir à refaire tout l'appareil. Il est alors possible de procéder au resserrage du plâtre; ceci se fait prudemment. Une largeur de 1,5 à 3 cm est taillée longitudinalement sur l'appareil plâtré de bout en bout, et par un ou deux étaux appliqués sur l'appareil plâtré on procède au « resserrage » du plâtre (fig. 5). Cette manœuvre ne doit pas entraîner de phénomènes douloureux.

5. *Découpe et réfection* : avec les grands appareils plâtrés, essentiellement ceux qui prennent appui sur le tronc, une découpe

antérieure doit permettre l'expansion thoracique ou abdominale selon les cas.

La réfection d'un appareil s'impose si les retouches nécessaires sont nombreuses. Mieux vaut refaire un appareil plâtré plutôt que de rechercher par diverses retouches à l'adapter.

Les complications des appareillages plâtrés sont multiples; elles sont liées au membre immobilisé, au type d'appareillage et à la modalité de confection du plâtre. Il faut savoir que certaines sont redoutables.

#### *Complications de la contention plâtrée*

##### **Les complications d'ordre orthopédique**

• *Le déplacement secondaire* : plusieurs facteurs peuvent s'associer pour créer un déplacement du foyer de fracture sous plâtre :

- la fonte des œdèmes,
- l'amyotropie par l'absence de contractions musculaires,
- la confection rembourrée ou matelassée de l'appareil plâtré,
- la fragilisation du plâtre.

Les contrôles radiographiques successifs évitent cette complication.

• *Les « raideurs » tardives* surviennent à l'ablation de l'appareil plâtré, elles doivent regresser avec une rééducation appropriée. Les exercices sous plâtre et l'application des récentes méthodes de percussion vibratoire tendineuses doivent empêcher leur installation [2 bis].

• *L'algo-neurodystrophie* ou syndrome de Südech-Leriche consiste en une déminéralisation osseuse entraînant une ostéoporose localisée le plus souvent aux zones métaphyso-épiphysaires. Elle associe une réaction cutanée régionale à des phénomènes douloureux vifs et réfractaires aux traitements; la peau est distendue, violacée, luisante. Ces manifestations peuvent être prévenues par des contractions musculaires; leur traitement passe par une reprise de l'activité associée à une administration médicamenteuse (autrefois, certains antiflogistiques étaient prescrits, il semble actuellement que seule la calcitonine associée à la mobilisation soit efficace; la balnéothérapie n'est pas inutile non plus).

**Les complications cutanées**, complications très fréquentes avec les plâtres circulaires. Il s'agit d'une irritation locale qui peut entraîner des douleurs, une élévation de la température. La lésion va de la simple phlyctène à l'escarre profonde. Cette complication est évitée par la confection minutieuse des appareils plâtrés et par

les vérifications fréquentes du plâtre. Il faut savoir faire une fenêtre, la répéter et ne pas hésiter à refaire un appareil plâtré quand le risque de déplacement secondaire est moindre et si la douleur est constante.

### Les complications graves

• *La compression nerveuse* concerne au membre supérieur le nerf cubital et le nerf radial, plus rarement le nerf médian, au membre inférieur surtout le sciatique poplité externe; elle associe des paresthésies distales, des troubles objectifs de la sensibilité à des modifications trophiques de la peau.

Ces manifestations peuvent aboutir à des perturbations motrices et à une amyotrophie irréversible de certains muscles. Il s'agit le plus souvent d'appareil circulaire ajusté. Tout fourmillement doit imposer la fente de l'appareil plâtré, voire son ablation afin de dégager les points d'appui.

• *La compression vasculaire* est la complication la plus redoutable de l'appareil plâtré. Les manifestations sont la cyanose des extrémités, le refroidissement distal, l'absence de pouls, le fourmillement et surtout la douleur. Ce tableau réalise le classique syndrome de Volkmann aux conséquences très fâcheuses; il peut s'installer quelques heures après la confection du plâtre, le risque subsiste pendant toute la durée de l'immobilisation mais surtout pendant les cinq à six premiers jours. Fréquent chez l'enfant, notamment au membre supérieur, il peut aussi compliquer les immobilisations du membre inférieur. Les séquelles sont graves. La prévention du syndrome de Volkmann se fait par la fente systématique des appareils plâtrés et par une surveillance vigilante.

Les immobilisations en position extrême sont à ce titre proscrites. L'ablation immédiate s'impose, elle est parfois insuffisante, un geste chirurgical peut s'avérer utile.

• *Les complications thrombo-emboliques*: elles sont très graves. Leur prévention impose une mobilisation précoce et durable, une déambulation et un traitement anti-coagulant. L'indication de ce dernier devient absolue avec un traitement hormonal œstrogénostatif (contraceptifs oraux par exemple), des antécédents phlébitiques. Il est aussi indispensable devant tout alitement prolongé associé.

• *Les complications infectieuses* peuvent succéder à une irritation cutanée ou à une plaie. Fréquentes avec les fractures ouvertes et celles

traitées par embrochage per-cutané; le parage préalable, la surveillance permettent de les éviter. Dramatique est la gangrène gazeuse dont le diagnostic doit être évoqué devant toute douleur violente, devant un accès de fièvre, ou devant une modification brutale de l'état général, surtout si le contexte est celui d'une fracture ouverte. La suspicion impose l'ablation du plâtre, l'exploration chirurgicale de la plaie et l'application d'un traitement adapté.

L'ABLATION. — Plusieurs manœuvres peuvent démolir un « plâtre ». Le fait de le tremper dans l'eau le ramollit; il devient facile de le déchirer ou de l'enlever. Cette ablation peut se faire plus correctement avec une scie à plâtre oscillante et électrique. Un couvercle peut être découpé; il permet de « sortir » le membre, sinon une fente peut être réalisée et grâce à une pince « écarte-plâtre » décrite par Hennings l'ablation est possible (fig. 7).

### La traction continue \*

Si le principe fondamental de la réduction est de corriger le déplacement en appliquant le principe de l'extension contre-extension, la mise d'un membre en traction continue pour réduire une fracture est une application de ce principe. En effet, elle permet de corriger progressivement le déplacement; elle est de plus une méthode de contention.

Toute extension doit, pour être efficace, lutter contre :

- le tonus musculaire,
- la déformation elle-même,
- l'effet de la pesanteur.

La rupture de la solution osseuse entraîne la déformation du membre et l'augmentation du tonus musculaire. L'avantage essentiel de cette méthode semble être lié aux contraintes en traction transmises à la zone interfragmentaire. Ces contraintes sont favorables au développement et à la structuration du cal. D'autres qualités caractérisent cette méthode orthopédique; sa simplicité et son efficacité. Les reproches qui peuvent être faits sont liés à l'alitement obligatoire, à l'encombrement et à la fâcheuse distraction du foyer de fracture due surtout à la mise en jeu de puissantes forces mal surveillées et mal adaptées.

\* Buck [3], Kirschner [7], Codivilla [4], Steinmann [15].

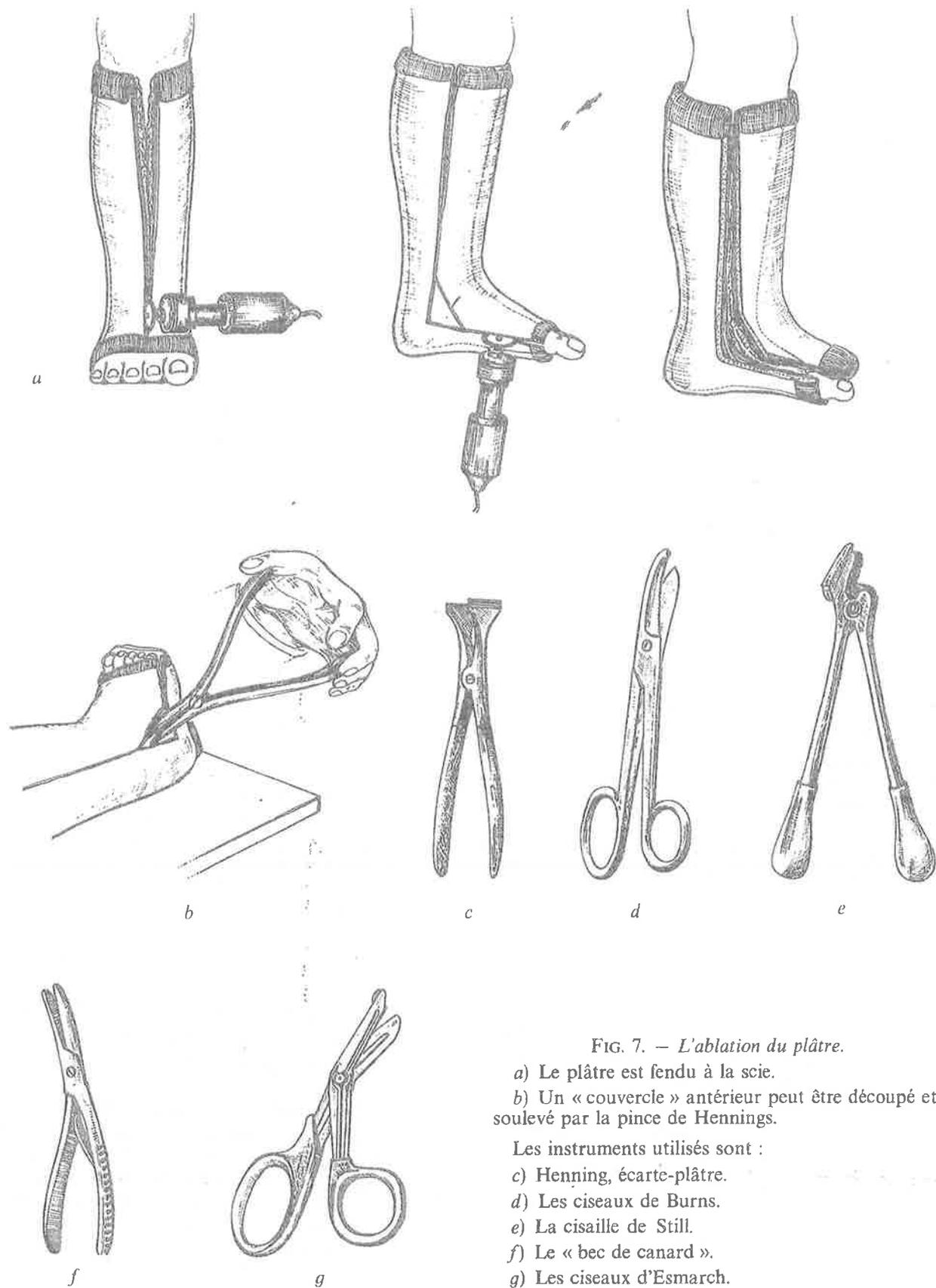


FIG. 7. — L'ablation du plâtre.  
 a) Le plâtre est fendu à la scie.  
 b) Un « couvercle » antérieur peut être découpé et soulevé par la pince de Hennings.

- Les instruments utilisés sont :
- c) Hennings, écarte-plâtre.
  - d) Les ciseaux de Burns.
  - e) La cisaille de Still.
  - f) Le « bec de canard ».
  - g) Les ciseaux d'Esmarch.

Les modalités d'application sont nombreuses :

1. L'extension peut se faire par des bandes adhésives collées à la surface cutanée, traction de Tillaux dite encore de Buck [3]. Elle s'adresse aux tractions faibles et distales utilisant des poids qui ne dépassent pas quatre à cinq kilos.

2. L'extension trans-osseuse qui suppose la mise en place d'une broche ou d'un clou à travers l'os peut, elle, être puissante.

Le premier type d'extension présente l'avantage de l'innocuité mais risque d'irritation cutanée. Le second type peut prétendre réduire les fractures mais la mise en place d'une broche ou d'un clou n'est pas toujours anodine.

Plusieurs appellations sont retrouvées; elles décrivent essentiellement différents types d'extension :

- la traction directe;
- la traction trans-articulaire;
- la traction divergente;
- la traction résultante;
- la traction-suspension.

#### Matériel :

— les bandes adhésives : pour réaliser une traction collée, après préparation de la peau, lavage, désinfection et rasage, le choix de l'adhésif cutané est fondamental; il doit être hypo-allergique et non élastique, son application est toute aussi importante : d'une largeur variant de 6 à 12 cm, la bande doit être appliquée en forme de U dont les deux branches sont renforcées par des bandes de gaze ou par des bandes circulaires élastiques (Velpeau).

— Les broches et les clous : la broche de Kirschner [7] est un fil d'acier plus ou moins rigide de 15/10 à 20/10<sup>e</sup> de diamètre. Sa mise en place se fait au moteur ou à la main. Le clou de Steinmann [15] \* dont le calibre est de 3 à 4 mm de diamètre présente l'avantage d'être plus rigide. Ses avantages :

- plus facile à mettre (au marteau ou à la poignée américaine);
- ne tourne pas dans l'os et, de ce fait, est indolore et présente un moindre risque septique.

\* Un clou placé pour une durée de plusieurs semaines ne doit jamais être mis au moteur, la vitesse entraîne un dégagement de chaleur qui brûle la peau. La rotation entraîne une ostéolyse et un jeu du clou dans sa place, ce qui favorise l'infection.

Notre préférence va au clou de Steinmann, comme le conseillaient déjà plusieurs auteurs, notamment Rieunau [12].

— Les étriers : l'étrier fixé au clou où l'étrier tenseur mettant en tension la broche doit permettre la mobilisation sans entraîner la rotation du clou ou de la broche dans l'os. L'étrier de Steinmann [15], celui de Böhler ont cette prétention.

— Les attelles, les cadres (fig. 8) : les attelles de Braun ou Braun-Böhler sont adaptées à la traction du membre inférieur; nous leur préférons des attelles multi-articulaires connues sous le nom de Bouillat (fig. 8).

Utilisées en plan incliné de hauteur variable, ces attelles peuvent aussi servir comme attelles de Braun-Böhler. Certaines installations nécessitent des sangles verticales dont le rôle est de lutter contre l'effet de la pesanteur. L'utilisation de cadre facilite l'installation du blessé. Le cadre de Blake, le cadre des Balkans sont actuellement délaissés en faveur du cadre de Rieunau.

Le risque infectieux : l'installation d'une ostéite au niveau de la broche est une complication qui peut être évitée et qu'il est utile de rechercher systématiquement.

Les signes d'appel en sont :

- la fièvre,
- la douleur à la mobilisation du membre,
- la rotation de la broche,
- la brûlure.

Chacun de ces signes peut révéler l'ostéite qui s'accompagne d'un syndrome biologique infectieux, d'un suintement local, d'une ostéite radiologique. L'ablation de la broche devient impérative dès que le diagnostic est fait.

#### La traction suspension

Lutter contre la déformation, le tonus musculaire et la pesanteur est l'objectif de l'extension. Hodgen Smith a le premier imaginé de suspendre le membre pour diminuer l'effet de son propre poids.

La mobilisation des articulations est un autre objectif du traitement par extension. Pearson et Fisk [6] ont chacun séparément recherché à améliorer les conditions de cette mobilisation. C'est Russel qui associa la suspension du membre à la mobilisation efficace des articulations; il utilise une traction collée et de multiples poulies, ce qui aboutit à une traction composée et résultante (fig. 9). Rieunau [12] a amélioré la méthode de Russel [13] en éliminant certains de

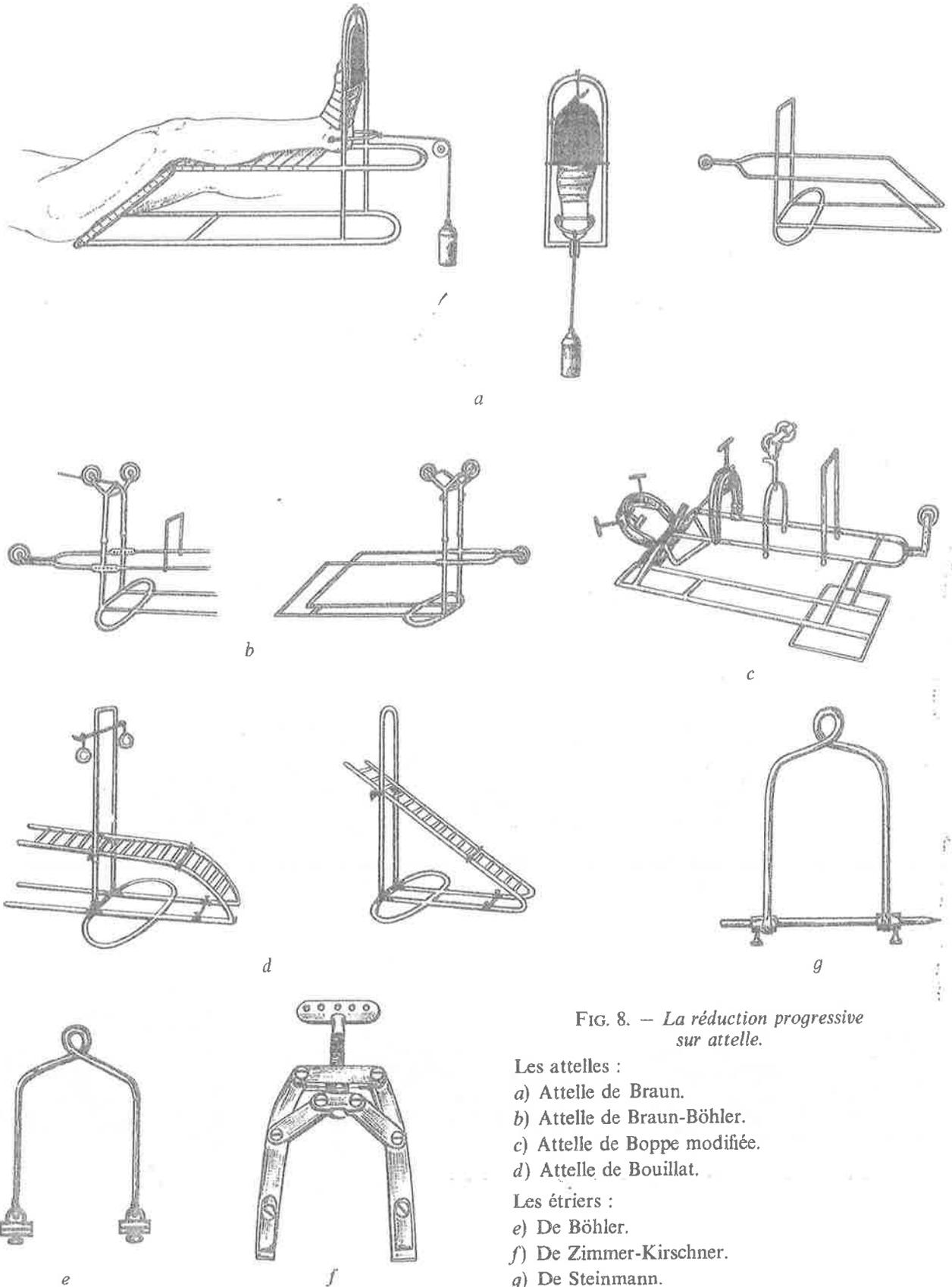


FIG. 8. — La réduction progressive sur attelle.

Les attelles :

- a) Attelle de Braun.
- b) Attelle de Braun-Böhler.
- c) Attelle de Boppe modifiée.
- d) Attelle de Bouillat.

Les étriers :

- e) De Böhler.
- f) De Zimmer-Kirschner.
- g) De Steinmann.

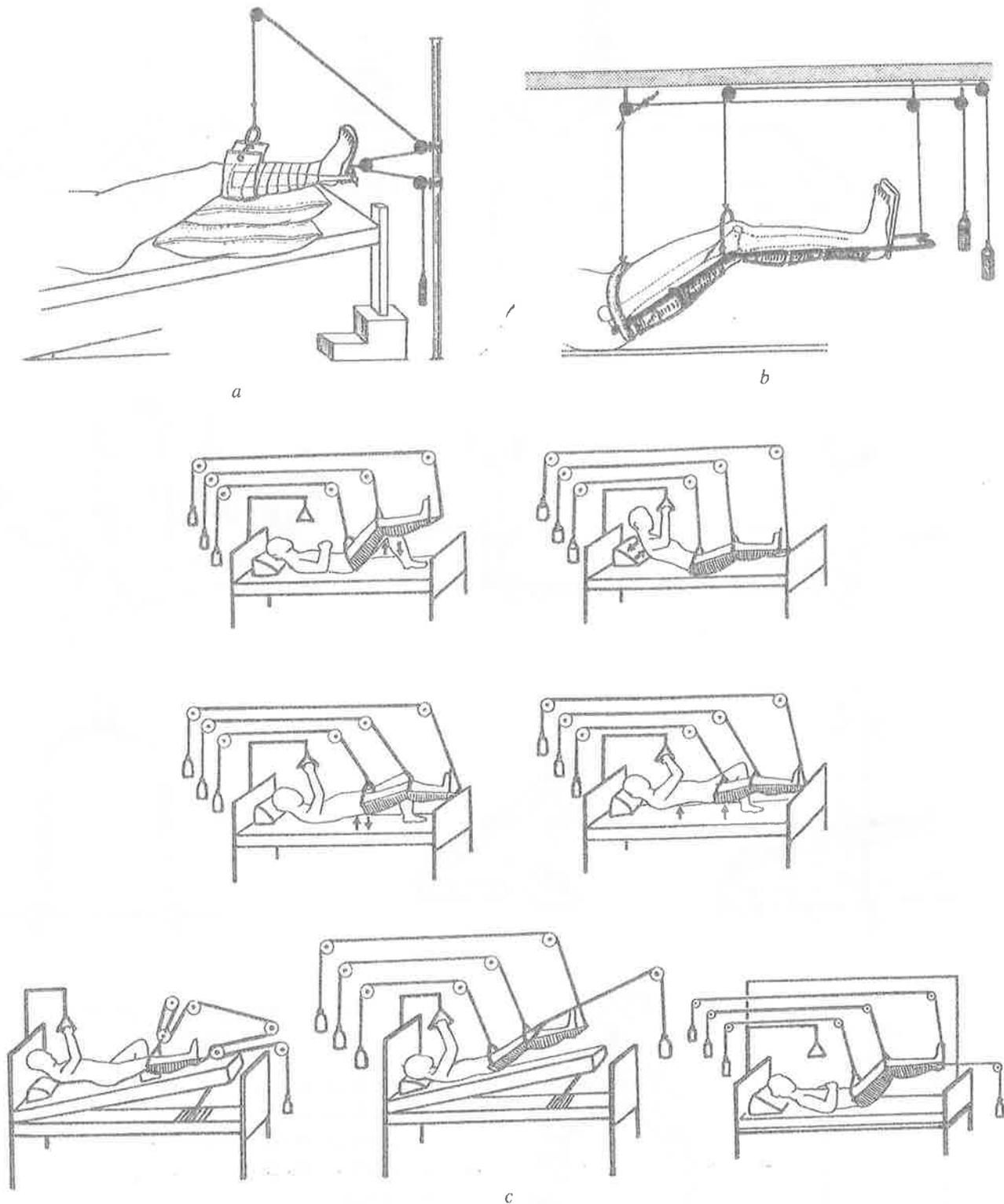


FIG. 9. — La traction suspension.

- a) La traction de Russel.
- b) La traction suspension de Rieunau.
- c) Les possibilités de mobilisation.

ses inconvénients. Il remplaça, et à juste titre, la traction collée par l'extension trans-osseuse, modifia le nombre et la disposition des poulies. Le bénéfice de la traction suspension, eu égard au confort et à la qualité du résultat fonctionnel, est unanimement reconnue. Nous l'utilisons largement. L'intérêt que dégage l'observation des figures inspirées de celles de Rieunau suffit pour reconnaître l'utilité de ce type de contention (fig. 9).

## L'orthèse

L'appareil plâtré articulé de Mooney [10] et les orthèses de Sarmiento [14] ne sont pas des moyens de contention universels des fractures. Elles tentent après une période initiale, conduite par un traitement conventionnel (réduction, contention...) de prévenir la raideur en libérant partiellement certaines articulations (fig. 10).

Tout l'apport de Sarmiento [14] au traitement orthopédique se résume à trois notions :

— La première, principale, est le fondement de sa méthode : plutôt que d'exercer une traction sur le membre pour réduire le déplacement, il propose de comprimer la loge musculaire (fig. 10); reprenant le principe de la poutre composite, il pense et démontre que par le jeu des formations ligamentaires intactes et à cause de la présence de cloisons non élastiques, un appui latéral et périphérique peut entraîner une réduction du déplacement; ceci dispense du classique blocage articulaire sus et sous-jacents.

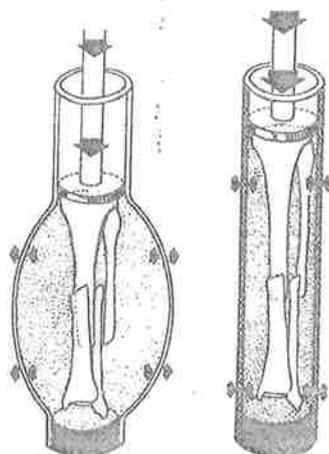


FIG. 10. — Le principe de réduction (d'après Sarmiento [14]).

— Les deux autres notions sont liées à l'application pratique de la méthode. Sarmiento parle de « stabilisation intrinsèque » de la fracture. Il ne s'agit pas de la consolidation finale mais d'une étape où, grâce à la formation d'un tissu unitif, les phénomènes douloureux sont très diminués. Pour lui, cette phase survient trois à quarante jours après la fracture, elle dépend du siège lésionnel mais surtout d'un facteur individuel. Cette stabilisation est pour l'auteur le moment idéal pour commencer la rééducation par l'utilisation d'attelles segmentaires réduites ou par des orthèses articulées. Le délai parfois court est une des originalités de la méthode. Böhler avait indirectement évoqué la stabilisation de la fracture par l'absence de douleur à la sollicitation.

— La troisième notion concerne la mobilité des articulations sus et sous-jacents : lutter contre la raideur en libérant certains degrés de liberté et dans certains secteurs précis.

Au niveau du coude par exemple, la flexion-extension est habituellement libérée dans un secteur de 40-60°; la prosupination elle, est entièrement bloquée.

— **Modalités :** il s'agit le plus souvent d'orthèse en matériau thermo-plastique; le « plâtre » n'est employé que dans les « *below the knee cast* ». La technique s'adresse surtout aux fractures diaphysaires des os longs (aux fractures de l'humérus, de l'avant-bras, du fémur et du tibia) mais aussi à certaines lésions épiphysaires : plateaux tibiaux, extrémité inférieure du fémur et extrémité inférieure du radius.

**MATÉRIAU SYNTHÉTIQUE THERMO-PLASTIQUE.** — Il s'agit d'un matériau dont les propriétés mécaniques varient selon la température d'où l'appellation « matériau thermolabile »; c'est un polymère de l'isopropylène qui existe dans le commerce en larges plaquettes de 460 × 614 mm, de 3 mm d'épaisseur; habituellement, ces plaquettes sont perforées.

**CONFECTION.** — Les plaquettes sont ramollies à 80°90°; ceci est réalisé dans des étuves ventilées ou dans l'eau chaude; jusqu'à 45 °C le matériau demeure rigide, à partir de 50 °C la souplesse augmente progressivement. La plaque souple est découpée aux ciseaux et mise en forme. Ce matériau est auto-collant, il suffit d'essuyer les surfaces à coller et éventuellement de les aviver au trichloréthylène pour que

l'assemblage se fasse. La fixation est obtenue en 10' environ. Sarmiento applique une bande d'Esmarch pendant les trois premières minutes et fait accélérer la prise en entourant d'une bande trempée dans l'eau froide. Les avantages sont la simplicité, la légèreté, l'innocuité et la propreté de l'orthèse. De plus, radiotransparentes, ces attelles sont résistantes; le seul inconvénient est le prix exorbitant du matériel.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] BOHLER L. — *Techniques du traitement des fractures*. Éditions médicales de France, Paris, 1944.
- [2] BLAKE J. A. et BULKLEY K. — Traitement des fractures des membres au moyen de la suspension et de la traction. *Presse Méd.*, 1917, 25, 653-659.
- [2 bis] BORGI R., PLAS F. — *Traumatologie et rééducation*. Masson Edit. Paris, à paraître.
- [3] BUCK G. — Méthode améliorée du traitement des fractures de la cuisse. *Bull. New-York, Acad. Méd.*, 1860, 1, 181-188.
- [4] CODIVILLA A. — Moyen d'allonger dans les membres inférieurs les muscles et les tissus. *Am. J. Orthop.*, 1905, 2, 353.
- [5] DEHNE E. — Treatment of the fractures of the femoral shaft. *Clin. Orthop.*, 1969, 66, 159.
- [6] FISK G. R. — The fractured femoral shaft. New approach to the problem. *Lancet*, 1944, 1, 659.
- [7] KIRSCHNER M. — L'extension par broches. *Burn's Beitr. Klin. Chir.*, 1909, 64, 266-279.
- [8] LEWIS R. C. — *Hand book of traction, casting and splinting techniques*. J. D. LIPPINCOTT, Philadelphia, 1977.
- [9] MERLE D'AUBIGNE R. et TUBIANA R. — *Traumatismes anciens*. Masson Edit., Paris, 1958.
- [10] MOONEY V. — Cast bracing. *Clin. Orthop.*, 1974, 108, 159.
- [11] ROUX G. et MARCHALL G. — *Petite chirurgie et technique médicale courante*. Masson Edit., Paris, 1960.
- [12] RIEUNAU G. — *Manuel de traumatologie*. Masson Edit., Paris, 1970.
- [13] RUSSEL C. H. — La fracture du fémur, étude clinique. *Brit. J. Surg.*, 1924, 11, 491.
- [14] SARMIENTO A. — Fonctionnal bracing for tibial and femoral shaft fractures. *Clin. Orthop.*, 1972, 82, 2.
- [15] STEINMANN F. — Une nouvelle méthode d'extension pour le traitement des fractures. *Ebl. Chir.*, 1907, 34, 938-942.
- [16] THOMAS H. O. — *In fractures, dislocations, deformaties of the lower extremities*. H. K. Lewis, Londres, 1890.
- [17] WATSON-JONES R. — *Fractures et lésions articulaires traumatiques*. Delachaux-Niestlé édit., 1957.
- [18] WIENBERGER M. — *Rev. Brasil, Cir.*, 1953, 25, 3-227.