

# ÉTAT ACTUEL DE L'OSTÉOSYNTHÈSE DES MEMBRES CHEZ L'HOMME

## CURRENT REVIEW OF LIMB OSTEOSYNTHESIS IN MAN

Par Grégory SORRIAUX et Henri JUDET<sup>(1)</sup>  
(Communication présentée le 21 octobre 2010)

### RÉSUMÉ

Les nouveaux défis de l'ostéosynthèse chez l'homme sont de permettre la reprise d'une fonction optimale avant le délai de consolidation et d'avoir le moins de séquelle possible. Les améliorations de la résistance mécanique des éléments d'ostéosynthèse et des techniques chirurgicales font que celles-ci sont le moins invasives possible. Les cinq éléments d'ostéosynthèse existants sont décrits avec leurs indications. Il faut évaluer le service rendu de ces nouveaux matériaux au patient, à savoir la justification du surcoût engendré par ces améliorations. Il convient aussi de proposer au patient des solutions adaptées à son problème, tout en l'informant de l'existence d'un délai incompressible de la consolidation

**Mots-clés :** chirurgie des fractures, homme, ostéosyntheses, coût.

### SUMMARY

*The new challenges of osteosynthesis in man include the resumption of optimal function before consolidation time, and the minimisation of sequelae. Improvements of the mechanical resistance of osteosynthesis components and of surgical techniques have helped reduce the treatment's invasiveness as much as possible. The five current materials of osteosynthesis are described with their indications. The benefits of these new materials for the patients must be evaluated, taking into account the supplementary cost generated by these improvements. Patients must be offered solutions adapted to their problem, while being told that the consolidation time cannot be shortened.*

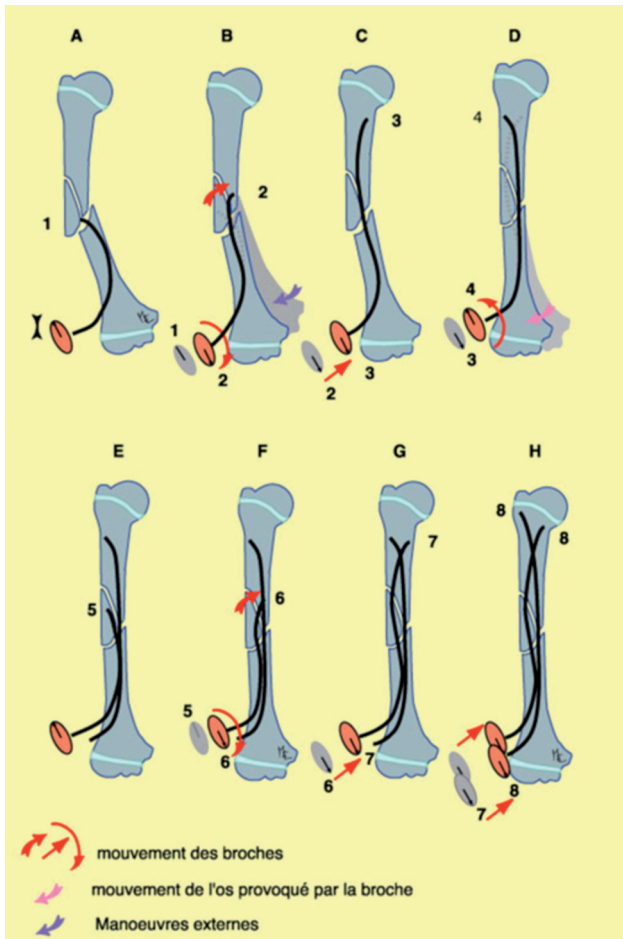
**Keywords :** fracture surgery, man, osteosyntheses, cost.

L'ostéosynthèse chez l'homme a permis de diminuer l'incidence des cals vicieux (consolidation en mauvaise position) et des pseudarthroses (absence de consolidation), qui étaient les deux principales séquelles des traitements orthopédiques (immobilisation plâtrée et tractions).

Elle ne permet pas cependant de réduire le délai de consolidation et l'évolution des mentalités nous a apporté de nouveaux défis: reprendre une fonction optimale avant le délai de consolidation, avoir le moins de séquelle possible.

(1) Dr Sorriaux et Dr Judet, Clinique Jouvenet, 75016 PARIS.

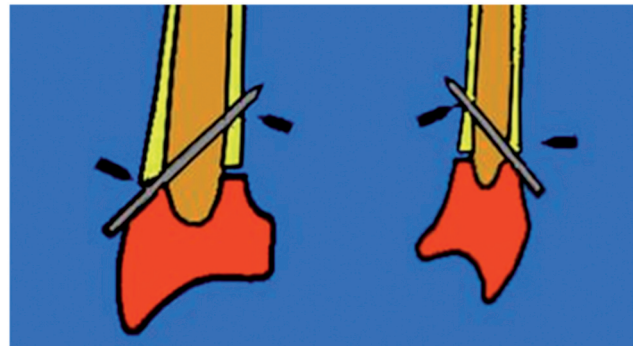
## COMMUNICATION



**Figure 1 :** Utilisation des broches pour le traitement des diaphyses de l'enfant : ce brochage de Métaizeau permet de réduire et de stabiliser une fracture avec une introduction des broches à distance du foyer de fracture.

Nous avons donc dû améliorer la résistance mécanique des ostéosynthèses et les techniques chirurgicales afin qu'elles soient le moins invasives possible.

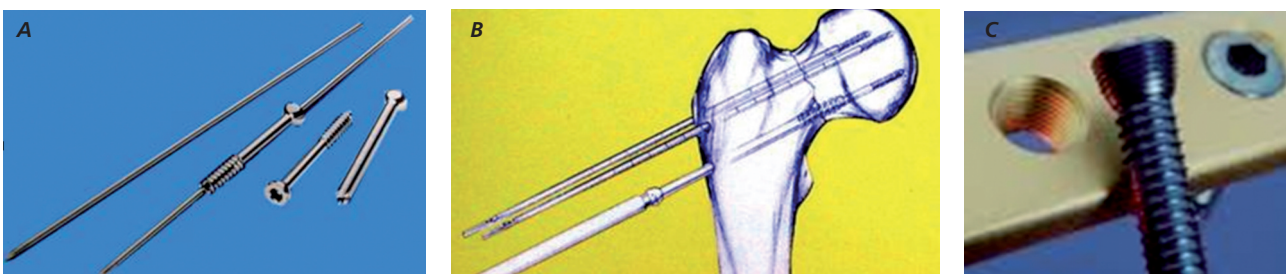
Les cinq éléments d'ostéosynthèse sont les broches, les vis, les plaques, les clous et les fixateurs externes. Chacune d'elles a fait l'objet d'évolution, soit dans le concept, soit dans la technique chirurgicale.



**Figure 2 :** Utilisation de broches pour les petites métaphyses : brochage intra-focal selon Kapandji (1976). Les broches servent de levier dans le foyer de fracture, permettant une réduction optimale de la fracture et d'ostéosynthèse, en assurant une bonne stabilisation des fragments.

La broche est le moyen d'ostéosynthèse le moins onéreux, le plus polyvalent mais techniquement le plus exigeant. Elle peut être utilisée de deux manières : soit le brochage direct, c'est-à-dire la fixation du foyer de fracture par une broche traversant les deux fragments osseux (technique utilisée pour les petites épiphyses de l'adulte et toutes les épiphyses de l'enfant), soit le brochage endomédullaire, où les broches, plus épaisses et élastiques, ont l'effet d'un stabilisateur dans le fût diaphysaire, technique utilisée pour stabiliser les fractures diaphysaires de l'enfant selon la technique de Métaizeau (**figure 1**). Les progrès réalisés sur les broches concernent plus la technique que le matériel : Ainsi Kapandji (1976) a amélioré les brochages de poignet en décrivant la technique intrafocale qui fait levier dans le foyer de fracture, tout en le stabilisant (**figure 2**). Actuellement, les scopies permettent de réaliser tous les brochages en percutané, sans abord du foyer de fracture.

La vis est un élément d'ostéosynthèse qui permet une meilleure stabilisation osseuse que la broche mais au prix d'un abord osseux plus important. La visserie est maintenant bien codifiée : le filetage est soit cortical, soit spongieux et la tête de vis est le six pans au profit du cruciforme qui rendait l'ablation difficile (**figure 3A**). Le vissage simple s'applique aux fragments simples des grosses épiphyses de l'adulte. Il nécessite un abord du foyer avec un vissage perpendiculaire au trait de fracture (**figure 3B**).



**Figure 3 :** A, Types de vis canulées ; leur utilisation a amélioré l'ostéosynthèse de certaines fractures en permettant de réduire la taille de l'incision percutanée et en assurant la stabilisation définitive. B, Le vissage simple s'applique aux fragments simples des grosses épiphyses de l'adulte. C, Les vis servent aussi à fixer les plaques. Ici le modèle destiné aux plaques verrouillées.



**Figure 4 :** Les plaques verrouillées ont modifié le concept technique de l'ostéosynthèse classique par plaque décrite par l'AO de Maurice Muller : grâce à ces techniques, il n'est plus utile de déperier le foyer de fracture pour ajuster les fragments et les mettre en compression ; ces plaques autorisent le pontage des foyers de fracture par des techniques mini-invasives. Les deux limites de ce matériel sont le coût élevé des implants et la technique rigoureuse.

Des améliorations ont été réalisées pour permettre le vissage percutané : il s'agit des vis canulées qui permettent l'introduction au préalable de broches sous contrôle scopique. Les vis à double filetage permettent une compression du foyer de fracture, tout en faisant disparaître la tête de vis dans la corticale (vis de Herbert). Les matériaux ont aussi évolué avec notamment la présence du titane, plus léger.

Enfin, les vis servent aussi à fixer les plaques dont nous allons en décrire les indications (**figure 3C**).

Les **plaques** sont actuellement le traitement de référence des fractures des métaphyses de l'adulte. L'AO (Suisse, Maurice Muller) en a largement décrit l'utilisation et la technique afin d'en optimiser les résultats. Ainsi, la compression du foyer de fracture est indispensable à une bonne consolidation, pour contrebalancer l'effet du déperiestage que nécessite cette technique. C'est d'ailleurs pour éviter ce déperiestage systématique que le concept de plaque verrouillée de compression LCP (pour *Locking Compression Plate*) a été créé : il s'agit de plaques dans lesquelles les vis viennent se verrouiller, permettant ainsi d'augmenter la rigidité du montage et d'autoriser le pontage du foyer de fracture sans réellement l'aborder (**figure 4**). Cette technique rend la réduction de la fracture difficile et nécessite, à cet égard, un apprentissage exigeant. Ces plaques remplacent progressivement les plaques standard car elles autorisent un appui plus précoce et une chirurgie moins invasive.

Les **clous**, initialement inventés par Kuntscher (Allemagne), pour stabiliser les diaphyses du tibia, sont progressivement devenus le traitement standard de toutes les grosses diaphyses de l'adulte. Le principe d'enclavement élastique du clou dans le fût diaphysaire, permet une stabilisation du foyer de fracture sans abord ni déperiestage du foyer de fracture (**figure 5**). L'apport du verrouillage (vis de blocage proximale et distale) a permis d'étendre les indications aux autres diaphyses que le tibia (fémur, humérus) et aux autres segments que la zone médio-diaphysaire (fractures métaphysaires, fractures comminutives). Certaines modifications de clou permettent même de stabili-

ser des fractures épiphysaires (clou gamma pour la hanche, clou télégraphe pour l'humérus). L'avantage du clou réside dans le fait qu'il autorise un appui avant consolidation.



**Figure 5 :** Le clou centromédullaire est la référence dans le traitement des fractures de diaphyses longues. L'invention du verrouillage par des vis (qui bloquent les contraintes en rotation essentiellement) a permis d'étendre les indications aux segments métaphysaires.

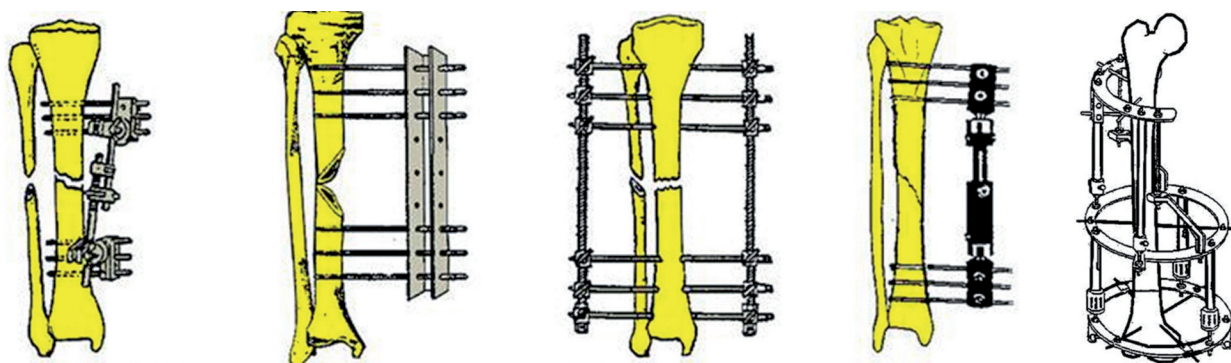
## COMMUNICATION

Le **fixateur externe**, enfin, est chez l'homme, le traitement de référence de la **fracture ouverte**. Entre le fixateur externe des armées (FESSA) qui est simple et rapide d'utilisation, le fixateur de Hofmann qui est très modulaire, le fixateur Orthofix qui permet la compression du foyer et le fixateur Ilizarov qui permet un contrôle d'un foyer ouvert avec de nombreux fragments osseux associés, le choix de l'ostéosynthèse dépend avant tout des habitudes du chirurgien (**figure 6 A et B**). Le principe d'ostéosynthèse des fractures ouvertes réside essentiellement dans le programme thérapeutique : stabiliser le foyer osseux et parage des parties molles, puis après un premier délai de cicatrisation et d'ablation des tissus nécrotiques, couverture par un lambeau ou greffe cutané si la couverture musculaire est saine et suffisante. Enfin, une fois que le problème de couverture est réglé, la fracture peut de nouveau être considérée comme une fracture standard et nécessiter une ostéosynthèse standard si la consolidation n'est pas obtenue avec le fixateur externe.

En conclusion, les progrès des matériaux ne doivent pas faire oublier les principes de base de la chirurgie orthopédique : abord chirurgicaux les moins invasifs possible, en respectant au maximum le périoste et sa vascularisation, respect des techniques de base d'ostéosynthèse sans lesquelles le risque de pseudarthrose est plus élevé.

D'autre part, il faut évaluer le service rendu de ces nouveaux matériaux au patient, à savoir la justification du surcoût engendré par ces améliorations. Effectivement, le prix du matériel d'ostéosynthèse est maintenant inclus dans le paiement d'un acte opératoire pour une fracture donnée, cela obligera les chirurgiens à choisir la meilleure solution possible.

Enfin, il faut respecter le patient et lui proposer des solutions adaptées à son problème tout en lui expliquant le délai incompressible de la consolidation.



**Figure 6 :** Les fixateurs externes sont les techniques de référence pour le traitement des fractures ouvertes chez l'enfant et l'adulte. Ils permettent aussi de traiter des fractures comminutives qui n'autorisent pas l'abord du foyer de fracture en raison de la complexité des fragments. De gauche à droite, fixateurs de Hofmann, du Service de santé des Armées, de l'AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese), fixateur Orthofix et fixateur Ilizarov.

## BIBLIOGRAPHIE

- Kapandji, A.I. 1976. Ostéosynthèse par double embrochage intrafocal. Traitement fonctionnel des fractures non articulaires de l'extrémité inférieure du radius. Ann Chir. 30: 903-908.