

Les possibilités de verticalisation et de marche chez l'enfant dans les séquelles de poliomyélite en milieu africain

M. Onimus¹, et J. L. Mandaba²

¹ Service de Chirurgie des Scolioses et d'Orthopédie Infantile, C. H. U. F-25 030 Besançon, France

² Service de Chirurgie Infantile, C. N. H. U. Bangui, République Centrafricaine

Walking in children after poliomyelitis

Summary. *Between 1983 and 1990 the authors examined 630 children who had suffered from poliomyelitis, mostly between the age of one and three, at an average age of 9 years 3 months. Half were unable to walk because of residual paralysis. Operation was carried out on 252 children. Most underwent soft tissue release at the hips, knees or tendo Achilles. Triple arthrodesis was carried out on 24. Calipers, produced locally, were used, and trunk bracing was not employed. The average duration of treatment was 3 months, with gradual achievement of correction. Vascular complications occurred in one leg, there were 5 paralyzes of the sciatic nerve and 4 fractures of the upper tibia. One hundred children who were not able to walk before operation were reviewed. Sixty five were walking and able to go to school. The best results were achieved before the age of 12.*

Résumé. *Les auteurs présentent une expérience de prise en charge des séquelles de poliomyélite chez l'enfant en milieu africain. Six cent trente enfants ont été examinés; la moitié d'entre eux étaient non marchants avec paraplégie totale ou subtotale. Deux cent cinquante-deux enfants ont été opérés, essentiellement pour correction d'attitudes vicieuses articulaires par ténotomie des fléchisseurs de la hanche ou du genou et allongement du tendon d'Achille. Les gestes osseux et articulaires ont été éliminés de principe en dehors de la double arthrodèse. Des appareillages de fabrication locale*

ont été utilisés, sans corset ni pièces de hanche. La durée moyenne du traitement a été de 3 mois. Les complications ont été peu fréquentes (1 ischémie de la jambe, 5 paralysies sciatiques, 4 fractures métaphysaires supérieures du tibia). La correction des déformations n'a le plus souvent été obtenue que progressivement. Cent enfants non marchants en pré-opératoire ont été revus. Une marche autonome et fonctionnelle permettant leur scolarisation a été obtenue dans 65 cas. Les résultats ont été d'autant meilleurs que l'enfant était plus jeune, l'âge de 12 ans paraissant une limite au delà de laquelle les résultats sont plus incertains.

Introduction

Malgré les efforts développés en faveur de la vaccination systématique, la poliomyélite est encore actuellement une maladie endémique dans de nombreux pays en voie de développement. Bien que le taux de couverture vaccinale soit en nette progression (en République Centrafricaine, il est passé de 15% en 1982 à 24% en 1985 et à 42% en 1988 [4]), l'efficacité de la vaccination reste souvent limitée par l'insuffisance de la chaîne du froid, par le nomadisme de certaines populations ou les variations de l'état-civil des enfants empêchant l'attribution des 2^e ou 3^e doses de vaccin, et enfin par l'interférence d'infections à autres entérovirus avec le vaccin (Gibson [5], Prozesky [14], Seimon [16]).

Ce travail analyse les résultats d'une expérience de traitement des séquelles de poliomyélite, avec les impératifs suivants:

– traiter les enfants à proximité de leur milieu habituel,

Tirés à part: M. Onimus, Service de Chirurgie des scolioses et d'Orthopédie infantile, Hôpital Saint-Jacques, F-25 030 Besançon cedex, France

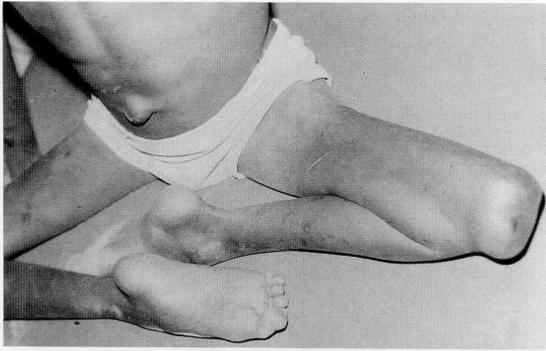


Fig. 1. L'enfant paraplégique adopte habituellement une attitude spontanée en tailleur en position assise. La rétraction du fascia-lata entraîne une rotation externe du segment jambier avec une véritable subluxation postérieure du plateau tibial externe, de traitement difficile

– utiliser des techniques simples, faciles à mettre en oeuvre et à enseigner, l'objectif principal étant limité à l'acquisition d'une marche autonome.

Matériel et méthodes

De 1983 à 1990, 630 enfants porteurs de séquelles de poliomyélite ont été examinés en République Centrafricaine. Il s'agissait de 335 garçons et 295 filles. Leur âge moyen était de 9 ans et 8 mois. La poliomyélite était survenue dans 80% des cas entre 1 et 3 ans. Dans de nombreux cas, la marche n'avait pas été acquise avant la survenue de la maladie.

Le bilan a été uniquement clinique. Aucun examen radiographique n'a pu être effectué.

1) Déformations rencontrées

a) Au niveau des hanches, il existait dans 70% des cas une rétraction en flexum, soit isolée, soit associée à une rétraction en abduction; le flexum était supérieur à 60° dans près de un cas sur trois. Une luxation de hanche, le plus souvent avec ressaut perceptible à l'examen, a été notée dans 5% des cas. En l'absence de bilan radiologique, les dysplasies simples du cotyle n'ont pu être relevées.

b) Au niveau des genoux, il existait un flexum dans 43% des cas, supérieur à 60° dans 1 cas sur 3. Le flexum était direct 2 fois sur 3. Dans les autres cas, il s'associait à une rotation externe tibiale, avec rétraction prédominante du fascia lata (Fig. 1). Dans 25 cas (4%), il existait un recurvatum de 10° à 40° (moyenne 20°).

c) Au niveau du pied, il existait un talus dans 3% des cas et un équinisme dans 27% des cas. Dans 3% des cas, il existait une déformation en varus, et dans 13% un effondrement du pied en valgus en charge.

d) Une scoliose cliniquement décelable et dont l'importance à l'examen clinique aurait pu faire discuter un traitement orthopédique ou chirurgical a été notée dans 120 cas (20%); la courbure était le plus souvent dorso-lombaire ou lombaire avec bassin oblique.

e) Une inégalité de longueur supérieure à 20 mm a été notée dans 190 cas (30%); dans soixante cas il s'agissait d'un raccourcissement apparent lié à une obliquité pelvienne; le plus

souvent il s'agissait d'un raccourcissement vrai, retrouvé surtout dans les atteintes de type monoplégié. L'inégalité était en moyenne de 40 mm (20 mm – 120 mm).

2) Les paralysies

Le bilan analytique a porté essentiellement sur les muscles des membres inférieurs et du tronc. Dans une cinquantaine de cas, il existait une paraplégie complète avec des membres inférieurs totalement ballants. Dans une trentaine de cas d'enfants non marchants, le bilan révélait à l'inverse la présence d'un grand fessier, d'un quadriceps et/ou d'un triceps, évalués à 4 ou 5, c'est à dire avec une valeur fonctionnelle en principe suffisante pour pouvoir envisager l'acquisition d'une marche autonome sans appareil. Dans les autres cas, les paralysies étaient de topographie et d'importance très variables et de systématisation difficile.

Au niveau des membres supérieurs, seules les atteintes invalidantes, pouvant compromettre l'utilisation de béquilles, et touchant en particulier les épaules et les triceps, ont été notées. Une telle atteinte a été relevée dans une trentaine de cas (5%).

3) Les aspects cliniques observés ont été groupés en deux grands tableaux

a) Dans 330 cas (52%) la marche était acquise. Le plus souvent il s'agissait d'une monoplégié. Le mode de déambulation était variable:

– dans 45% des cas, l'enfant marchait sans aide, avec contact du pied avec le sol. Les déformations étaient modérées et aucun traitement n'a été proposé.

– Dans 29% des cas, l'enfant marchait avec contact du pied avec le sol, en s'aidant d'un bâton ou d'une béquille, ou encore en verrouillant son genou par appui sur la cuisse avec sa main. Le plus souvent, le traitement s'est limité dans ces cas à quelques conseils de rééducation.

– dans 26% des cas, l'enfant marchait sans appui sur le membre atteint, en s'aidant d'un bâton ou d'une béquille. Les rétractions de la hanche et du genou étaient en règle majeures, et le raccourcissement moyen de 70 mm rendait illusoire les possibilités thérapeutiques.

b) Dans 300 cas (48%) l'enfant n'avait pas acquis ou avait perdu la marche. Le tableau était celui d'une paraplégie, avec atteinte plus ou moins symétrique des membres inférieurs. Le mode de déplacement de l'enfant a été évalué selon la classification de Cross [2].

– dans 8% des cas, l'enfant se déplaçait en quadrupédie vraie, à 4 pattes sur les mains et les pieds, ou à genoux, tronc vertical (Fig. 2);

– dans 65%, l'enfant se déplaçait "à 4 pattes" sur les genoux et les mains;

– dans 12% des cas, l'enfant se déplaçait en position accroupie (Fig. 3);

– dans 15% des cas enfin, l'enfant se déplaçait en se traînant sur les fesses ou en rampant sur le sol (Fig. 4).

Traitement

Deux cent cinquante-deux enfants ont été opérés dans différents centres de santé et hôpitaux de Centrafrique. Les anesthésies ont été réalisées au Ketalar intrarectal ou intraveineux, sans intubation. Les interventions ont consisté essentiellement en correction des attitudes vicieuses articulaires des membres inférieurs, réalisées en une seule séance opératoire.

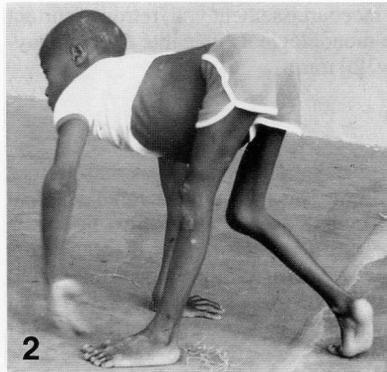


Fig. 2. Le déplacement en quadrupédie vraie, sur les mains et les pieds, est de bon pronostic pour l'acquisition de la marche; les rétractions se limitent à un flexum bilatéral de hanche et parfois à un équinisme

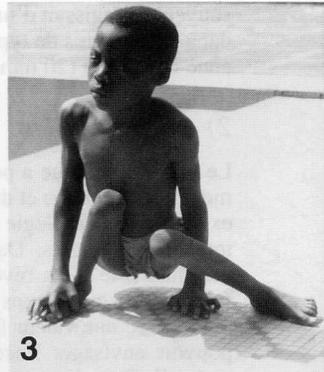
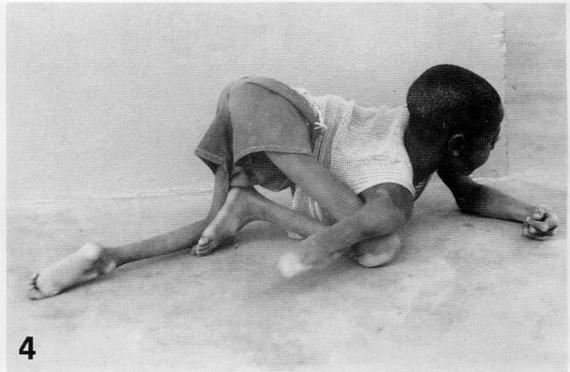


Fig. 3. Déplacement en position accroupie. Ce mode de déplacement s'observe en cas de graves rétractions des hanches et des genoux; par contre la musculature du tronc est peu atteinte et les



membres supérieurs sont bons. Le pronostic de marche est favorable, mais le traitement est difficile en raison de l'importance des rétractions

Fig. 4. Déplacement par reptation sur le sol. L'atteinte est sévère, portant à la fois sur le membre inférieur et sur le tronc. Les possibilités d'acquisition de la marche sont aléatoires, surtout s'il existe une atteinte associée des membres supérieurs

1) *Ténotomie des fléchisseurs de hanche* (256 cas) avec ténotomie du tenseur du fascia lata, du couturier et du droit antérieur. Le psoas a toujours été respecté. Il n'a jamais été réalisé de capsulotomie. L'enfant a été installé en post-opératoire en posture de correction en décubitus ventral avec un plâtre crurojambier. La correction opératoire du flexum n'a été le plus souvent que partielle, et des postures post-opératoires répétées ont été nécessaires pour la compléter.

2) *Ténotomie des fléchisseurs du genou* (197 cas), avec section complète des ischiojambiers externes et internes en cas de paralysie totale, conservation des fibres musculaires du demi-membraneux et du biceps en cas de paralysie partielle, et dans tous les cas ténotomie du fascia lata et de la cloison intermusculaire externe. La rotation externe tibiale avec subluxation postérieure du plateau tibial externe a été corrigée par ténotomie isolée du fascia lata et du biceps. Il n'a jamais été réalisé de capsulotomie postérieure du genou ni de section du ligament croisé postérieur. La correction opératoire a rarement été totale d'emblée, et le plus souvent une correction post-opératoire progressive par gypsotomies a été nécessaire.

3) *Ténotomie sous-cutanée du tendon d'Achille* (93 cas).

4) *Double arthrodèse sous-astragalienne et médio-tarsienne* sans ostéosynthèse (24 cas).

5) Quelques interventions plus complexes ont également été réalisées, lorsque les conditions matérielles ont paru suffisantes:

- 5 ostéotomies fémorales sus-condyliennes de déflexion chez des adolescents (âge moyen 15 ans). Les ostéotomies ont été réalisées au ciseau frappé. Il n'a pas été effectué d'ostéosynthèse et le maintien de la correction a été confié à un grand plâtre cruropédieux.

- 7 transpositions tendineuses avec transposition du jambier postérieur sur le jambier antérieur dans 5 cas et transposition du court péronier latéral sur le jambier antérieur dans 2 cas.

La rééducation a été effectuée dès les premiers jours post-opératoires, avec surtout verticalisation et marche en barres parallèles. Les plâtres ont été retirés entre le 20e et le 45e jour post-opératoire. Les appareillages ont été de fabrication locale, renouvelables sur place, composés de bambou et de cuir; il s'agissait de tuteurs cruro-jambiers, parfois montés sur attelles mollet-plante. L'enfant est retourné dans son village après l'acquisition d'une marche autonome avec béquilles et/ou appareillage. La durée totale du traitement a été en moyenne de 3 mois.

Résultats

1) Complications

- dans deux cas, un hématome post-opératoire survenu au niveau des hanches a nécessité une reprise chirurgicale.
- aucune complication infectieuse.
- un cas d'ischémie post-opératoire observé après correction d'un flexum du genou a été traité par aponévrotomie large de la jambe. L'évolution a été favorable mais avec toutefois persistance d'une paralysie sciatique.
- 5 cas de parésie sciatique après correction de flexum de genou. En raison des paralysies préopératoires, le diagnostic n'a le plus souvent été fait que secondairement sur la constatation de l'aggravation des paralysies ou de troubles sensitifs au niveau du pied, ou d'escarres talonnières de guérison lente.
- dans 4 cas, la correction d'un flexum de genou s'est accompagnée d'une fracture métaphysaire supérieure du tibia avec déformation en baïonnette dans le plan sagittal.



Fig. 5. Cette enfant a été opérée à l'âge de 8 ans. Le flexum des deux hanches et des deux genoux dépassait 70° à droite et à gauche. Le grand fessier et le quadriceps étaient évalués à 0 à droite et à gauche; seul le triceps droit était présent, évalué à 5. Trois mois après l'opération, la marche débute avec un appareillage bilatéral. L'absence d'articulation aux genoux complique l'usage de l'appareillage en particulier pour la station assise

2) Résultats sur les déformations

Au niveau des hanches, la correction du flexum a été complète dans 62% des cas; un flexum modéré, inférieur à 30° , a persisté dans 30% des cas. Il n'a pas paru gêner le résultat fonctionnel global. Un échec avec récurrence de la déformation initiale a été constaté dans 8% des cas.

Au niveau du genou la correction des déformations en flexum direct a été totale dans 65% des cas; un flexum résiduel de 10° à 20° a été noté dans 35% des cas, en particulier chez des adolescents. Parmi les 5 ostéotomies sus-condyliennes, 1 patient (ostéotomie bilatérale) a été perdu de vue. Dans les 3 autres cas, l'extension totale du genou a été obtenue et une marche sans cannes a été possible.

Les déformations en flexum avec rotation externe tibiale ont été de correction plus difficile. La persistance de la subluxation postérieure du plateau tibial externe s'est accompagnée d'un genou douloureux compromettant le résultat fonctionnel.

L'amplitude de flexion du genou a été normale dans tous les cas où le flexum pré-opératoire était inférieur à 40° . Elle est restée partiellement limitée entre 100° et 150° dans les autres cas. Cette séquelle, bien que gênant parfois la position accroupie, n'a pas paru constituer un handicap important.

Au niveau du pied, la correction de l'équinisme n'a pas toujours été suffisante d'emblée, en particulier en cas de flexum du genou associé, et une ténotomie d'Achille itérative a été nécessaire dans une dizaine de cas. La double arthrodèse a constamment donné un résultat satisfaisant, évitant l'appareillage par chaussures orthopédiques.

Enfin à l'inverse, le résultat des transplantations tendineuses a toujours été décevant, avec un transplant inefficace malgré un bilan pré-opératoire satisfaisant.

Résultat fonctionnel

Il a été évalué à partir d'une série de 100 enfants non marchants en pré-opératoire, qui ont pu être revus avec un recul de 6 mois à 6 ans (moyenne 12 mois). L'âge opératoire moyen était de 10 ans. 70 enfants étaient âgés de moins de 12 ans, 30 enfants étaient âgés de 12 ans ou plus. L'objectif principal du traitement étant l'acquisition de la marche, le résultat a été considéré comme bon lorsque l'enfant avait acquis une déambulation autonome avec ou sans appareillage ou béquilles, lui permettant notamment de se déplacer pour aller à l'école.

65 cas ont été considérés comme bons; 4 enfants pouvaient marcher sans béquilles et sans appareillage; 16 enfants pouvaient marcher avec béquilles sans appareillage; 20 enfants marchaient avec un appareillage unilatéral et 25 enfants marchaient avec un appareillage bilatéral (Fig. 5). L'âge opératoire moyen de ces enfants était de 9 ans 2 mois (3-18). Les possibilités de déambulation étaient très variables d'un enfant à l'autre, certains ne pouvant marcher que sur quelques dizaines ou centaines de mètres, alors que d'autres effectuaient des déplacements quotidiens de quelques kilomètres.

35 cas ont été considérés comme des échecs:

- dans une quinzaine de cas, opérés à un âge moyen de 8 ans et demi, l'échec a été complet. Il a paru lié essentiellement à l'absence de coopération des parents.

- dans une vingtaine de cas, opérés à un âge moyen de 13 ans et 4 mois (11-19), le résultat a été considéré comme médiocre, avec acquisition d'une marche laborieuse et peu fonctionnelle. La médiocrité du résultat a paru liée à plusieurs facteurs: insuffisance des corrections opératoires, persistance d'une subluxation externe du tibia, appareillage peu adapté à l'importance des paralysies et au poids des patients.



Fig. 6. L'effondrement du pied en valgus n'est pas contrôlé par un appareillage sommaire cruro-jambier. La double arthrodèse sous-astragaliennne et médio-tarsienne est une opération osseuse justifiée en milieu africain car elle permet de stabiliser l'arrière pied

Discussion

On ne retrouve dans la littérature que peu d'études concernant le traitement des séquelles de poliomyélite dans les pays en voie de développement [1, 7, 11, 12]. Bourrel [1] insiste sur la nécessité au moins théorique de disposer de centres spécialisés. Huckstep [8] et Parekh [12], à l'inverse, proposent une prise en charge décentralisée.

En fait, les techniques et les objectifs doivent être adaptés aux impératifs locaux: les hospitalisations prolongées doivent être évitées. Il faut également éviter d'éloigner l'enfant de son milieu familial. Il faut surtout être en mesure d'assurer une rééducation sommaire pendant toute la période de traitement post-opératoire. Ultérieurement ce sont les parents qui assureront l'entretien musculaire et articulaire, et qui auront la charge du renouvellement des appareillages. Il faut donc s'efforcer de n'utiliser que des techniques simples et des matériaux locaux.

Le principal critère de sélection des patients est la possibilité d'acquisition d'une marche efficace. Le pronostic de marche peut être établi à partir du bilan clinique initial:

1) *L'analyse du mode de déplacement de l'enfant* (Cross [2]). Les enfants ayant acquis un déplacement à quatre pattes sur les genoux ou les pieds ont en règle de bons membres supérieurs et le pronostic de marche avec béquilles est bon. Il est également relativement bon chez les enfants se déplaçant en position accroupie. Inversement le pronostic de marche est incertain quand l'enfant ne se déplace qu'en rampant ou en se traînant sur les fesses.

2) *L'existence d'une scoliose et d'un bassin oblique ou d'une luxation de hanche est un facteur de mauvais pronostic* [11].

3) *L'état des membres supérieurs.* La musculature des membres supérieurs doit être suffisante pour permettre la marche avec cannes ou béquilles. En fait, les séquelles paralytiques sont peu fréquentes au niveau des membres supérieurs, ce qui a déjà été noté par Bourrel [1].

4) *L'état de la musculature pelvienne.* Une atteinte totale, notée dans 8% des cas, devrait faire discuter un grand appareillage bilatéral avec pièces de hanche et lombostat. Cependant, les possibilités d'adaptation de l'enfant ont été parfois inattendues, et quelques enfants ont pu acquérir une marche autonome sans appareillage.

5) *L'âge de l'enfant.* A handicap égal, les résultats fonctionnels ont été d'autant meilleurs que l'enfant était plus jeune, l'âge limite se situant autour de 12 ans.

6) *La gravité des rétractions articulaires* des hanches et des genoux n'a pas paru être un élément de mauvais pronostic, sauf chez l'adolescent.

La précarité des conditions opératoires habituellement rencontrées oblige à se limiter à la correction des attitudes vicieuses par simple ténotomie. Le traitement orthopédique et chirurgical des déformations du rachis n'est pas matériellement envisageable dans les structures sanitaires dont on dispose habituellement. Au niveau des hanches, l'ostéotomie de déflexion pelvienne proposée par Goalard et Hornung [6] est une alternative séduisante à la ténotomie, mais malgré sa simplicité, il s'agit d'une opération osseuse nécessitant un environnement chirurgical minimum. Les opérations osseuses de stabilisation des hanches [10] ont également été écartées en raison de leur risque septique et en l'absence de contrôle radiologique.

Les rétractions articulaires des genoux ont été les plus difficiles à traiter. La ténotomie a cependant toujours été suffisante pour permettre une correction progressive des déformations. Néanmoins la correction progressive par double traction transtibiale verticale et transcalcanéenne horizontale, proposée par Parekh [12] et Queneau [15] semble moins agressive et mieux adaptée aux déformations importantes, mais elle implique de disposer de conditions d'hospitalisation permettant une durée de décubitus plus prolongée. L'ostéotomie sus-condylienne est déconseillée chez l'enfant, d'autant qu'elle ne permet que la correction d'un flexum inférieur à 30° ou 40° [12, 13]. Chez l'adolescent en fin de croissance par contre, en cas de rétraction incomplètement corrigée par la ténotomie, l'ostéotomie sus-condylienne permet

d'obtenir une correction complémentaire et une extension totale du genou, rendant parfois possible l'ablation de l'appareil [9].

L'effondrement du pied en valgus peut compromettre l'acquisition de la marche ou empêcher l'ablation d'une orthèse. Il est difficilement appareillable en l'absence de chaussures orthopédiques (Fig. 6) mais il est bien contrôlé par la double arthrodèse sous-astragalienne et médio-tarsienne, l'absence d'ostéosynthèse permettant de réduire les risques de complications septiques. L'équinisme a pu être rattaché dans de nombreux cas à une rétraction isolée des jumeaux; dans un but de simplification des techniques, nous avons cependant éliminé les procédés d'aponévrotomie sélective ou de désinsertion haute des jumeaux pour ne retenir comme opération standard que la ténoplastie d'allongement du tendon d'Achille.

Les quelques transplantations tendineuses réalisées n'ont donné que des résultats médiocres. Le peu d'efficacité des transplantations tendineuses réalisées dans des conditions identiques a déjà été signalé par Gruet [7].

Conclusion

Prendre en charge les séquelles de poliomyélite antérieure aiguë chez l'enfant est possible en milieu africain, au prix de techniques simples, peu agressives et peu coûteuses; il faut cependant avoir des objectifs limités, l'essentiel étant l'acquisition de la station verticale et de la marche, en négligeant les déformations du rachis et du bassin, qui sont habituellement au dessus des possibilités thérapeutiques locales. Les résultats les meilleurs sont obtenus chez l'enfant avant 12 ans, même en cas de paralysie importante.

Bibliographie

1. Bourrel P, Blanc JF, Gruet M, Courbil JL, Palinacci JC, Piquard B, Ferro P, Gourul J (1974) Chirurgie des séquelles de poliomyélite sous les tropiques. A propos de 349 cas. *Médecine Tropicale* 34: 375–389
2. Cross AB (1977) Crawling patterns in neglected poliomyelitis in Solomon Islands. *J Bone Joint Surg [Br]* 59: 428–432
3. Fonds de Nations-Unies pour l'Enfance (1989) La situation des enfants dans le monde. UNICEF, p 56
4. Fonds des Nations Unies pour l'enfance (1990) La situation des enfants dans le monde. UNICEF, p 2
5. Gibson DA (1973) Poliomyelitis undefeated. *J Bone Joint Surg [Br]* 55: 232
6. Goalard C, Hornung H (1990) Ostéotomie de déflexion pelvienne. Communication à la 65e réunion annuelle de la SOFCOT, Paris, 13–16 novembre 1990
7. Gruet M, Rimbaud C, Ferro R, Piquard B (1971) Traitement des séquelles de poliomyélite en milieu africain. *Afr Med* 10: 727–736
8. Huckstep RL (1975) Poliomyelitis. A guide for developing countries, including appliance and rehabilitation for the disabled. Churchill-Livingstone, Edinburgh
9. Leong JCY, Alade CO, Fang D (1982) Supracondylar femoral osteotomy for kneeflexion contracture resulting from poliomyelitis. *J Bone Joint Surg [Br]* 64: 198–201
10. Mezzari A (1965) La poliomyélite. Diagnostic et traitement des séquelles. Paris, Maloine
11. Navaranne P, Hervé PA, Desnos J, Razafitsifehera R (1962) Note sur le traitement des séquelles de poliomyélite à Madagascar. *Rev Chir Orthop* 1: 115–120
12. Parekh PK (1983) Flexion contractures of the knee following poliomyelitis. *Int Orthop* 7: 165–172
13. Pavillon P, Chabrol J, Masse P (1973) Paralysie du quadriceps. Traitement chirurgical, résultats et indications thérapeutiques. *Rev Chir Orthop* 59: 263–289
14. Prozesky OW (1980) Epidemiology and prevention of poliomyelitis. *J Bone Joint Surg [Br]* 62: 276
15. Queneau P (1952) A propos de la correction des formes graves du genu flexum paralytique. *Rev Chir Orthop* 38: 42
16. Seimon LP (1978) Poliomyelitis: a persisting scourge. *J Bone Joint Surg [Br]* 60: 297