

INCAP Publication I-1236

# PRÉVENTION CHEZ L'ENFANT DES PROBLEMES DE SANTÉ DU FUTUR ADULTE

rédigé par

FRANK FALKNER

*Professeur de santé maternelle et infantile,  
School of Public Health, University of Michigan,  
Ann Arbor, MI, Etats-Unis d'Amérique  
Professeur invité de pédiatrie,  
University of Cincinnati College of Medicine,  
Cincinnati, OH, Etats-Unis d'Amérique*



ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ

GENÈVE

1982

# Implications sociales de la malnutrition protéino-énergétique précoce \*

A. LECHTIG<sup>a</sup>, M. IRWIN<sup>b</sup> & R. E. KLEIN<sup>c</sup>

---

Dans un ouvrage consacré à la prévention pendant l'enfance des problèmes de santé qui affecteront la suite de la vie, il est clair que la sous-nutrition constitue une question capitale. Mais comme la sous-nutrition chez l'enfant représente, avec ses causes, sa prévention et ses séquelles chez l'adulte, un sujet incroyablement vaste et complexe – sans compter qu'il fait appel à de multiples disciplines –, il a paru bon de s'attacher, dans le cadre restreint imparti, à un aspect particulier, à savoir la malnutrition protéino-énergétique. Une attention spéciale est accordée au monde en développement où les conséquences de ce type de malnutrition sont spécialement importantes sur le plan de la santé publique et du développement national.

La malnutrition protéino-énergétique précoce est, par définition, une malnutrition subie avant la naissance et (ou) pendant les cinq premières années qui la suivent. Avant la naissance, elle se définit par la valeur trop basse du poids à la naissance (par exemple, un poids inférieur ou égal à 2,5 kg). Au cours des cinq années qui suivent, cette malnutrition se définit par un poids inférieur ou égal à 90 % du poids normal pour l'âge considéré.

## Fréquence mondiale

En dépit du risque élevé d'atteintes qui est associé à la malnutrition protéino-énergétique précoce, on dispose de relativement peu d'informations sur l'ampleur du problème (1) et son coût économique.

Une indication concernant la prévalence mondiale de la malnutri-

---

\* Membre de la Division du développement humain, Institut de la nutrition d'Amérique centrale et du Panama, Guatemala City, Guatemala.

<sup>a</sup> Chef du Programme de développement humain.

<sup>b</sup> Spécialiste scientifique.

<sup>c</sup> Chef de la Division.

Tableau 1. Nombre estimatif de nouveau-nés de 1978 présentant un faible poids de naissance ( $\leq 2,5$  kg)

Région	Population (millions) <sup>a</sup>	Nombre de naissances (millions) <sup>a</sup>	Pourcentage de nouveau-nés présentant un faible poids à la naissance <sup>b</sup>	Nombre de nouveau-nés présentant un faible poids à la naissance (millions) <sup>b</sup>
Asie	2 434	73,7	21	15,48
Océanie	22	0,5	20	0,10
Afrique	436	19,9	15	3,06
Amérique latine	343	12,3	13	1,60
Amérique du Nord	242	3,6	10	0,36
Europe	480	7,1	7	0,50
URSS	261	4,7	4	0,19
Total	4 218	121,8	17,5	21,29
Pays en développement	3 235 (76,7%)	106,4 (87,4%)	19,0	20,24 (95%)
Pays développés	983 (23,3%)	15,4 (12,6%)	6,8	1,05 (4,9%)

<sup>a</sup> Calculs effectués à partir d'un document inédit de l'Organisation des Nations Unies (ESA/P/WP.55) et des données du *Population Reference Bureau Inc.* (23).

<sup>b</sup> Calculé d'après Lechtig et al. (17).

Tableau 2. Nombre estimatif d'enfants de moins de 5 ans atteints de malnutrition protéino-énergétique en 1978

Région	Nombre d'enfants de moins de 5 ans (millions) <sup>a</sup>	Pourcentage d'enfants souffrant de malnutrition protéino-énergétique <sup>b</sup>	Nombre d'enfants souffrant de malnutrition protéino-énergétique (millions) <sup>b</sup>	Nombre de décès avant l'âge de 5 ans (millions) <sup>a</sup>
Asie	350	84	294,0	10,4
Océanie	3	80	2,4	0,01
Afrique	79	60	47,4	4,9
Amérique latine	55	52	28,6	1,5
Amérique du Nord	19	3	0,6	0,1
Europe	37	2	0,7	0,1
URSS	22	1	0,2	0,1
Total	565	65,8	373,9	17,1
Pays en développement	487 (86,2%)	76,0	372,4 (99,6%)	16,8 (98,3%)
Pays développés	78 (13,8%)	1,9	1,5 (0,4%)	0,3 (1,7%)

<sup>a</sup> Calculs effectués à partir d'un document inédit de l'Organisation des Nations Unies (ESA/P/WP.55) et des données du *Population Reference Bureau Inc.* (23).

<sup>b</sup> Définie par un poids inférieur à 90% du poids normal pour l'âge considéré.

tion fœtale réside dans le nombre considérable de nouveau-nés qui présentent un faible poids à la naissance. Sur la base d'estimations antérieures (14, 16), notre conclusion est que 21 millions de nourrissons de poids insuffisant sont nés en 1978 (voir Tableau 1). Si la tendance actuelle persiste, le nombre annuel de nouveau-nés présentant cette déficience devrait atteindre 33 millions en l'an 2000. Les données du tableau 2 montrent que, en 1978, on peut estimer à 374 millions au total le nombre d'enfants de moins de cinq ans souffrant de malnutrition protéino-énergétique. Si la tendance ne s'infléchit pas, ils seront 573 millions en l'an 2000.

La malnutrition protéino-énergétique précoce constitue ainsi le problème de santé publique le plus vaste et le plus grave que connaisse l'humanité. Le risque estimatif de malnutrition protéino-énergétique précoce est 40 fois moins élevé dans les pays développés que dans les pays en développement. Une analyse plus approfondie a montré qu'il existe un lien indiscutable entre deux variables socio-économiques importantes au niveau national (à savoir le produit national brut par tête et l'énergie quotidienne disponible par tête) et la proportion d'enfants souffrant de malnutrition protéino-énergétique précoce (16). Ces conclusions confirment des observations antérieures sur le rapport, chez les populations rurales ou urbaines, entre les facteurs socio-économiques et la fréquence de la malnutrition protéino-énergétique précoce (12).

### **Coût pour la société**

Les nutritionnistes, les spécialistes des sciences sociales et même le profane, commencent à prendre conscience que le coût de la malnutrition protéino-énergétique peut être considérable, en terme de développement, pour les communautés et les pays. Cependant, s'il est important pour les planificateurs de connaître la nature et l'importance de ce coût, on dispose de relativement peu de données objectives sur le coût pour la société des séquelles de la malnutrition protéino-énergétique précoce. En dernière analyse, les conséquences de la fréquence élevée de cette forme de malnutrition consistent dans sa contribution à la mortalité et dans ses effets défavorables sur la dynamique démographique, la croissance physique, la morbidité, le développement mental, les résultats scolaires, la compétence sociale et la productivité économique. Dans les paragraphes qui suivent, nous allons nous efforcer d'évaluer ces diverses implications.

### *Mortalité*

Les nourrissons qui souffrent de malnutrition protéino-énergétique ont moins de chances de passer le cap des premières années que les nouveau-nés normaux (11, 13). Outre la tragédie humaine que cela implique, il faut compter la perte économique importante qui résulte de la réduction de la population active potentielle et, par conséquent, la perte de production. On assiste ainsi à une baisse de rentabilité des investissements consentis, aussi bien par les familles que par la société tout entière, pendant la gestation de l'enfant et le début de sa vie postnatale. Cette perte est variable selon les pays en fonction de facteurs comme l'espérance de vie, la productivité future et les emplois disponibles. Là encore, rares sont les estimations qui ont été publiées. Cependant, il est probable que, dans les pays en développement, la mortalité chez les nouveau-nés et à l'âge préscolaire a un coût économique beaucoup plus élevé que la mortalité consécutive à des

maladies qui font pourtant des ravages chez l'adulte, comme le cancer et les maladies cardio-vasculaires.

### *Dynamique démographique*

Les mécanismes sociaux qui relient la fécondité à la mortalité et à la malnutrition protéino-énergétique précoce sont mal connus, et il est difficile de prévoir quelles seraient les répercussions sur la fécondité à court terme de modifications intervenant dans le taux de mortalité infantile et la fréquence de la malnutrition protéino-énergétique précoce. Selon les résultats préliminaires d'études récentes, il semble que ces facteurs aient un rôle important sur la fécondité et sur l'adhésion aux programmes de planification familiale (18). Il paraît donc judicieux d'intégrer les programmes visant à diminuer la fréquence de la malnutrition protéino-énergétique précoce dans les programmes de planification familiale.

### *Retard de croissance physique*

Bien qu'un retard de croissance, aussi bien avant qu'après la naissance, soit associé à la malnutrition protéino-énergétique précoce, la relation n'a en soi que peu d'effet sur le plan économique (20).

Cependant, dans les populations pauvres, le retard de croissance constitue un indicateur utile d'incapacités qui ont de l'importance sur le plan économique, par exemple la morbidité plus élevée chez les enfants d'âge préscolaire qui entraîne un coût accru des services de soins médicaux.

### *Morbidité*

La morbidité associée à la malnutrition protéino-énergétique précoce peut être subdivisée en deux catégories selon qu'elle intervient à la période néonatale ou post-néonatale.

a) *Morbidité néonatale.* A la naissance, le nouveau-né souffrant de malnutrition protéino-énergétique présente un développement physique qui reste en deçà de l'optimum, une perte de pannicule adipeux, une peau sèche avec turgor réduit, une hypoglycémie, une hypothermie, des infections fréquentes et graves et une forte mortalité (16). En outre la malnutrition protéino-énergétique précoce est associée à l'asphyxie périnatale, à la polyglobulie, à des taux élevés d'érythropoïétine et à une incidence accrue des malformations congénitales.

La baisse de survie associée à la malnutrition protéino-énergétique précoce est indiscutablement en rapport avec un affaiblissement de la résistance aux infections. La fréquence accrue des infections chez les nourrissons concernés constitue une observation clinique confirmée et, depuis quelques années, on a montré que les nourrissons souffrant de

malnutrition présentent à la naissance des taux réduits d'IgG, une baisse significative du nombre de lymphocytes T périphériques, une altération importante de l'immunité à support cellulaire, une baisse de la fonction opsonique du sang par suite d'une diminution des taux de C3, ainsi que des déficiences graves de la capacité bactéricide et du métabolisme oxydant des leucocytes polynucléaires après la phagocytose (3).

Etant donné que lorsqu'un nouveau-né a souffert de malnutrition protéino-énergétique *in utero* et présente de ce fait les infirmités énumérées, il risque en outre de souffrir de malnutrition et d'être très exposé aux infections après la naissance, il n'est guère surprenant que ces enfants aient des chances réduites de franchir le cap de la première année (15, 21). Quand ils y parviennent, la maturation de tissus d'importance critique comme le cortex cérébral, la fonction neuronique et le développement ultérieur risquent d'être limités, d'où des chances réduites de rattrapage au cas où la nutrition viendrait à s'améliorer par la suite (15, 6, 10).

*b) Morbidité post-néonatale.* Il n'existe pratiquement pas de données sur les rapports entre la malnutrition protéino-énergétique précoce et la morbidité post-néonatale. Cependant, on peut raisonnablement admettre que les maladies courantes sont plus fréquentes et plus longues chez les enfants concernés. Si, une fois devenus adultes, ils subissent une morbidité accrue, leur productivité s'en ressent sérieusement. En outre, quand des enfants qui ont connu de graves altérations du développement survivent, ils doivent être entretenus toute leur vie par la société à laquelle ils appartiennent (17).

### *Développement mental*

Malgré le nombre des investigations consacrées à la malnutrition et au développement mental, on comprend encore mal les effets que la malnutrition protéino-énergétique exerce sur le développement de l'intelligence. Comme il ressort des analyses récapitulatives de Brožek (2) et de Warren (27), entre autres, la plupart des études portant sur la comparaison d'enfants qui ont souffert de malnutrition protéino-énergétique précoce grave avec des enfants témoins font état d'une association entre la malnutrition et une baisse des performances dans les tests de fonction mentale. Cette association s'observe fréquemment encore plusieurs années après les épisodes de malnutrition. Selon les travaux récents de Hoorweg & Stanfield (8) et de Richardson (24), il semble que la gravité de l'état nutritionnel défavorable et l'âge au moment de l'hospitalisation soient sans rapport avec les moins bons résultats obtenus aux tests, tandis qu'il y aurait un lien entre cet abaissement des performances et le degré de sous-nutrition chronique au même moment. Ainsi, le marasme semble constituer, davantage que le retard de développement physique, un bon indicateur du risque d'affaiblissement du développement mental.

De sérieux problèmes se posent en ce qui concerne l'interprétation

des associations entre la malnutrition et la médiocrité des résultats obtenus aux tests de la fonction mentale. Cela tient en grande partie au fait que la malnutrition apparaît généralement dans un contexte de pauvreté, de santé déficiente et de manque de stimulation intellectuelle, qui sont autant de circonstances ayant notoirement des effets défavorables sur le développement mental. Comme Warren (27) l'a souligné, la relation entre malnutrition et développement mental devrait, pour bien faire, être analysée dans le cadre d'une étude longitudinale où l'on surveillerait la nutrition, la morbidité et les facteurs sociaux, parallèlement au développement.

Depuis une dizaine d'années, on a entrepris plusieurs études de ce type en Colombie (19, 22), au Guatemala (19) et au Mexique (4). Bien que ces études ne soient pas toutes achevées, les résultats obtenus jusqu'ici donnent plus que jamais des raisons de penser que l'état nutritionnel a effectivement une influence sur le développement mental quand il vient s'ajouter à des facteurs tels que l'état de santé et le degré de stimulation sociale fournie à l'enfant par son environnement.

Les discussions destinées aux profanes au sujet des effets de la malnutrition sur le développement mental, avant tout par la voie des médias, ont fréquemment fait croire que la malnutrition provoque une arriération mentale profonde; il importe de noter que les travaux du type de ceux qui viennent d'être cités ici ne confirment pas cette hypothèse. Dans ces travaux, notamment dans les études longitudinales décrites ci-dessus, les effets enregistrés sont le plus souvent d'ampleur limitée, tout en étant significatifs sur le plan statistique. Par contre, ces travaux donnent tout lieu de penser que des enfants qui souffrent chroniquement de malnutrition protéino-énergétique, même légère à modérée, risquent de ne pas atteindre leur véritable potentiel intellectuel.

#### *Performances dans l'apprentissage, de type classique ou autre*

Les échecs du système d'éducation constituent un problème permanent pour les écoles des pays moins développés; pourtant, il n'existe aucune étude qui soit spécialement consacrée aux abandons scolaires ou aux redoublements imputables à la malnutrition protéino-énergétique précoce. Divers auteurs ont identifié des facteurs familiaux associés aux échecs scolaires, notamment l'origine des parents et leur revenu (7). Mais aucune de ces études ne comporte l'exposé de données concernant la malnutrition protéino-énergétique précoce. Il faut le regretter d'autant plus que ces données sont souvent disponibles, en particulier dans les pays développés où elles sont rassemblées de façon systématique.

Quoi qu'il en soit, il est manifeste que les enfants issus d'une famille de statut socio-économique médiocre ont relativement peu de chances de réussir à l'école, qu'ils sont souvent les victimes d'une malnutrition protéino-énergétique précoce et bénéficient en général d'un environ-

nement social moins stimulant. Cela étant, on peut considérer comme des conséquences possibles d'un développement compromis, la mauvaise assimilation de l'enseignement scolaire, le redoublement de la première année par une proportion anormalement forte d'enfants et le taux élevé des abandons. Dans de telles conditions, la rentabilité des dépenses consacrées à l'éducation subit une baisse sensible et le gaspillage économique qui en résulte peut porter sur une part importante du budget de l'éducation.

Ainsi, il est probable que la malnutrition protéino-énergétique précoce, lorsqu'elle est fréquente, joue un rôle non négligeable dans la faiblesse de la fréquentation scolaire et la médiocrité des résultats des élèves: il en découle des conséquences importantes pour la planification, à la fois en matière de nutrition et d'éducation. Dans les pays moins développés, le déchet de l'éducation est énorme, car les taux d'abandon élevés, les redoublements et les échecs scolaires y sont endémiques. Dans ces conditions, ce sont généralement les enfants les plus pauvres qui risquent le plus d'en subir les conséquences. Si la malnutrition protéino-énergétique précoce constitue, au moins pour une part, une cause des mauvais résultats scolaires, il n'y a pas grand sens à investir des sommes importantes dans l'amélioration des systèmes d'éducation si l'on ne tient pas compte en même temps des autres systèmes: pour que les enfants de statut socio-économique faible puissent bénéficier de l'accroissement du budget de l'éducation, il faut améliorer leurs chances de réussite scolaire en s'attaquant à des problèmes de base comme la malnutrition protéino-énergétique précoce.

### *Capacité de développement social et productivité économique*

On connaît mal les rapports entre la malnutrition protéino-énergétique précoce et les activités économiques ainsi que la compétence générale des adultes. Seules quelques études ont été réalisées (25, 26) sur le rapport qui existe entre l'état nutritionnel et la productivité des adultes. En particulier, pratiquement aucune étude n'a été consacrée aux rapports entre la malnutrition protéino-énergétique précoce et le degré de participation à l'économie nationale, l'acquisition de qualifications et d'informations à l'intérieur et à l'extérieur de l'école et le développement de capacités allant au-delà de celles qu'on exige et qu'on utilise à la maison et à l'école.

Par son association à un apprentissage restant en deçà de l'optimum au cours de l'enfance et de l'adolescence, spécialement quand la famille est de statut socio-économique modeste, la malnutrition protéino-énergétique précoce peut contribuer à l'affaiblissement des chances d'obtenir un emploi, à une plus faible productivité, à un revenu moins élevé et à une qualité de vie médiocre. Il est très difficile de dire dans quelle mesure la malnutrition protéino-énergétique précoce est un facteur déterminant dans cet enchaînement de phénomènes défavorables et d'évaluer le coût pour la société de l'ensemble de ce cercle

vicieux. Cependant, il paraît clair que les ressources humaines – le capital humain – constituent le principal facteur du progrès technique et de la croissance économique. A mesure que le développement se poursuit, des qualités comme l'initiative, la réceptivité aux innovations techniques et la capacité de les comprendre, deviennent des éléments décisifs en vue de la productivité, dans les populations urbaines comme dans les populations rurales. Ainsi, les qualités de l'homme deviennent plus importantes que le travail physique pour le développement social et économique.

\* \*  
\*

Bien qu'il soit fort complexe de dissocier la malnutrition protéino-énergétique précoce en soi des influences culturelles, familiales et institutionnelles avec lesquelles elle possède des relations réciproques, les éléments dont on dispose donnent à penser que la malnutrition a un effet défavorable sur le développement intellectuel, physique et social. Quand elle est très fréquente, elle peut constituer un véritable fardeau économique et un sérieux obstacle au développement dans de nombreux pays.

On peut donc prévoir, semble-t-il, que les investissements consacrés à des programmes visant à diminuer la fréquence de la malnutrition protéino-énergétique précoce auraient une rentabilité économique suffisamment importante pour stimuler le développement socio-économique. Ces investissements ont une double justification, puisque, si le but ultime du développement consiste à améliorer la qualité de l'existence humaine, la qualité de l'homme représente aussi la clé du développement. Une autre justification tient au fait que les investissements réalisés dans d'autres secteurs, par exemple l'éducation, l'ont été traditionnellement sans tenir compte des relations complexes qui existent entre les divers facteurs du développement. Ainsi, par exemple, les organismes internationaux ont encouragé le développement de systèmes d'éducation de type classique dans des pays moins développés alors qu'on sait que nombreux sont les enfants qui ne vont jamais à l'école dans ces pays ou qui n'y vont que pour une courte durée et échouent à leurs examens. Il est probable que le développement des possibilités d'éducation ne suffira pas à lui seul à relever le niveau d'éducation, alors que ce serait possible si l'on combinait les investissements dans ce domaine à des investissements consacrés à des programmes destinés à faire reculer la malnutrition protéino-énergétique précoce. Enfin, il est manifestement nécessaire de procéder à des évaluations dans le cadre de ces programmes, car c'est seulement ainsi qu'on pourra déterminer avec précision les coûts et avantages comparés de programmes combinant, dans des proportions variées, les aspects éducation, santé et nutrition.

Depuis quelques années, on dispose d'une documentation abondante sur les conséquences néfastes qu'exerce la malnutrition protéino-énergétique précoce sur le développement physique, intellectuel et

social. Bien qu'il reste à en explorer systématiquement les implications pour le développement national, il est probable que ce facteur contribue grandement à perpétuer le sous-développement par l'inégalité qui en résulte vis-à-vis des chances d'emploi, la plus faible productivité, le revenu moins élevé et la moins bonne qualité de vie. Des investissements consacrés à des programmes visant à diminuer la fréquence de la malnutrition protéino-énergétique précoce auraient donc un effet synergistique en aidant non seulement les individus mais également les pays les plus défavorisés à réaliser leur véritable potentiel de développement.

### Remerciements

Les travaux de recherche ci-dessus ont bénéficié d'un soutien dans le cadre du Contrat N° 77PN-1430-021 accordé par l'Agency for International Development des Etats-Unis d'Amérique et du Contrat N° PH-43-65-540 accordé par le National Institute of Child Health and Human Development des Etats-Unis d'Amérique.

Les auteurs remercient de son aide précieuse M<sup>me</sup> Brenda Landicho, Associate Professor à la Philippine Women's University, Manille, Philippines.

### Références bibliographiques

1. BÉHAR, M. Prevalence of malnutrition among preschool children of developing countries. In: SCRIMSHAW, N. S. & GORDON, J. E. éd. *Malnutrition, learning and behavior*. Cambridge, MA, M.I.T. Press, 1968, pp. 30-42.
2. BROZEK, J. Nutrition, malnutrition, and behavior. *Ann. Rev. Psychol.*, **29**: 157-177 (1978).
3. CHANDRA, R. K. Fetal malnutrition and postnatal immunocompetence. *Am. J. Dis. Child.*, **129**: 450-454 (1975).
4. CHÁVEZ, A. & MARTÍNEZ, C. Nutrition and development of children from poor rural areas. V. Nutrition and behavioral development. *Nutr. Rep. Int.*, **11**: 477-489 (1975).
5. FITZHARDINGE, P. M. & STEVEN, E. M. The small-for-date infant. 2. Neurological and intellectual sequelae. *Pediatrics*, **50**: 50-57 (1972).
6. HARPER, P. A. & WIENER, G. Sequelae of low birth weight. *Annu. Rev. Med.*, **16**: 405-420 (1965).
7. HESS, R. D. Social class and ethnic influences on socialization. In: MUSSE, P. éd. *Carmichael's Manual of child psychology*. New York, Wiley, 1970, vol. 2, pp. 457-559.
8. HOORWEG, J. & STANFIELD, J. P. Intellectual abilities and protein-energy malnutrition: acute malnutrition vs. chronic undernutrition. In: BROZEK, J., éd. *Behavioral effects of energy and protein deficits*. Conférence internationale, Washington, DC, 30 novembre-2 décembre 1977.
9. KLEIN, R. E. ET AL. Malnutrition and mental development in rural Guatemala. In: WARREN, N., éd. *Advances in cross-cultural psychology*. New York, Academic Press, 1977, pp. 91-119.

10. LASKY, R. E. ET AL. Birthweight and psychomotor performance in rural Guatemala. *Am. J. Dis. Child.*, **129**: 566-570 (1975).
11. LECHTIG, A. & KLEIN, R. E. *Effect of food supplementation during pregnancy and lactation on infant mortality, morbidity, and physical growth*. Communication présentée à la Conférence "Effects of Maternal Nutrition on Infant Health: Implications for Action". Panajachel, Guatemala, 12-16 mars 1979.
12. LECHTIG, A. ET AL. Maternal nutrition and fetal growth in developing societies. Socioeconomic factors. *Am. J. Dis. Child.*, **129**: 434-437 (1975).
13. LECHTIG, A. ET AL. *Socioeconomic factors, maternal and infant mortality in developing countries*. Communication présentée au VIII<sup>e</sup> Congrès d'obstétrique et de gynécologie. Mexico, D.F., 17-23 octobre 1976.
14. LECHTIG, A. ET AL. *Causas de bajo peso al nacer en Latino América*. Communication présentée au séminaire "Nutrición Prenatal y Perinatal" à Caracas, Venezuela, 21-27 novembre 1976.
15. LECHTIG, A. ET AL. Effect of maternal nutrition on infant growth and mortality in a developing country. In: *Perinatal medicine*. Fifth European Congress of Perinatal Medicine, Uppsala, Suède. Stockholm. Almquist and Wiksell International, 1976, pp. 208-220.
16. LECHTIG, A. ET AL. Low birth weight babies: world wide incidence, economic cost and program needs. In: ROOTH, G. & ENGSTRÖM L., réd. *Perinatal care in developing countries*. Uppsala, Sweden, Université d'Uppsala, 1977, pp. 17-30.
17. LECHTIG, A. ET AL. Birth-weight and society. The societal cost of low birth-weight. In: STERKY, G. & MELLANDER, L., réd. *Birth-weight distribution—An indicator of social development*. Rapport d'un atelier SAREC WHO, Uppsala, Suède. Agence suédoise pour la Recherche et la Coopération avec les Pays en Développement, 1978 (SAREC Report No R:2, 1978), pp. 55-58.
18. LECHTIG, A. ET AL. *Materno fetal nutrition* (sous presse).
19. MCKAY, J. E. ET AL. Improving cognitive ability in chronically deprived children. *Science*, **200**: 270-278 (1978).
20. MARTORELL, R. Small stature in developing nations: its causes and implications. In: MARGEN, S. & OGAR, R. A., réd. *Progress in human nutrition*, vol. 2. Westport, CT, AVI, Publishing Company, 1978, op. 142-156.
21. MATA, L. J. ET AL. Infection and nutrition of children of a low socioeconomic rural community. *Am. J. Clin. Nutr.*, **24**: 249-259 (1971).
22. MORA, J. O., ET AL. Nutrition, health and social factors related to intellectual performance. *World Rev. Nutr. Diet.*, **19**: 205-236 (1974).
23. POPULATION REFERENCE BUREAU, INC. *World population growth and response: 1965-1975 a decade of global action*. Washington, DC, 1976.
24. RICHARDSON, S. A. The relationships between differing degrees of early malnutrition and intelligence at school age. In: BROŽEK, J., réd. *Behavioral effects of energy and protein deficits*. Conférence internationale, Washington, DC, 30 novembre-2 décembre 1977.
25. SPURR, G. B. ET AL. Productivity and maximal oxygen consumption in sugar cane cutters. *Am. J. Clin. Nutr.*, **30**: 316-321 (1977).
26. VITERI, F. Considerations on the effects of nutrition on the body composition and physical working capacity of young Guatemalan adults. In: SCRIMSHAW, N. S. & ALTSCHUL, A. M. réd. *Amino acid fortification of protein foods*. Cambridge, MA, M.I.T. Press, 1971, pp. 350-375.
27. WARREN, N. Malnutrition and mental development. *Psychol. Bull.*, **80**: 324-328 (1973).