

# Utilisation de l'anthropométrie pour la détection des enfants ayant un haut risque de décès

A. BRIEND

ORSTOM, Unité de Recherches Population et Santé – ICDDR (International  
Centre for Diarrhoeal Disease Research) Dacca – Bangladesh

## Introduction

La mise en oeuvre des soins de santé primaires pour atteindre l'objectif de "la santé pour tous en l'an 2000" pose de tels problèmes pratiques qu'il a été suggéré à court terme de concentrer les ressources disponibles sur les individus ayant le plus haut risque de décès (1). Cette approche suppose cependant que les individus à risque puissent être identifiés facilement ce qui n'a en fait jamais été clairement démontré. Des tentatives en ce sens ont bien été faites en utilisant l'anthropométrie mais les résultats jusqu'à présent ont été décevants. A la fin de leur étude classique sur la relation anthropométrie-risque de décès publiée en 1980, Chen et al, concluaient :

"... Le dépistage des enfants malnutris (par l'anthropométrie) ne semble pas être très efficace. Il se montre peut sensible et peu spécifique pour estimer le risque ultérieur de décès (2)."

D'autres études conduites à la même époque au Pendjab, au Zaïre et en Papouasie Nouvelle Guinée aboutirent à des conclusions semblables (3, 5). Celles-ci cependant doivent être considérées avec prudence. L'étude de Chen par exemple s'était fixée comme objectif d'estimer le risque de décès sur deux ans à partir d'un seul examen anthropométrique. Quand on sait à quelle vitesse l'état nutritionnel d'un enfant peut varier d'un mois à l'autre on est surpris qu'une relation, même faible, ait pu être trouvée à la fin de cette étude entre l'anthropométrie et le risque de décès. L'étude du Pendjab, quant à elle, basait son estimation du risque de décès sur les valeurs du rapport poids selon l'âge sans s'être assurée auparavant que cet

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 31.341 ex 1

Cote : B

19 FEV. 1991

indice était le plus approprié pour cet usage.

L'objectif de cette étude est d'examiner les résultats d'une série de travaux récemment conduits au Bangladesh et qui sont moins pessimistes dans leurs conclusions sur l'intérêt de l'anthropométrie pour la détection des enfants ayant un haut risque de décès. Ces travaux sont présentés selon un ordre logique qui ne correspond pas à leur enchaînement chronologique.

### Quel est l'indice anthropométrique le plus utile pour estimer le risque de décès ?

Pour comparer l'intérêt de différents indices anthropométriques dans l'évaluation du risque de décès, il est habituel de mesurer leur sensibilité et leur spécificité (6). Pour cela, on prend un groupe d'enfants dont on mesure l'état nutritionnel en utilisant les différents indices que l'on veut comparer et pour chaque indice on classe les enfants en deux catégories (haut risque, risque modéré) selon qu'ils sont au dessus ou en dessous d'un seuil arbitrairement défini. A la fin de la période d'étude on compte le nombre d'enfants décédés et d'enfants survivants dans chaque catégorie. La sensibilité de l'indice donné, pour le seuil de malnutrition, choisi correspond au pourcentage d'enfants décédés préalablement mis dans la catégorie "haut risque". La spécificité correspond au pourcentage de survivants correctement classés dans la catégorie "risque modéré" (Tableau 1). La sensibilité et la spécificité ainsi trouvées ne sont valables que pour le seuil de malnutrition considéré.

**Tableau 1** : Définition de la sensibilité et de la spécificité

	Enfants décédés	Enfants survivants
Haut risque (indice inférieur au seuil)	a	b
Risque modéré (indice supérieur au seuil)	c	d

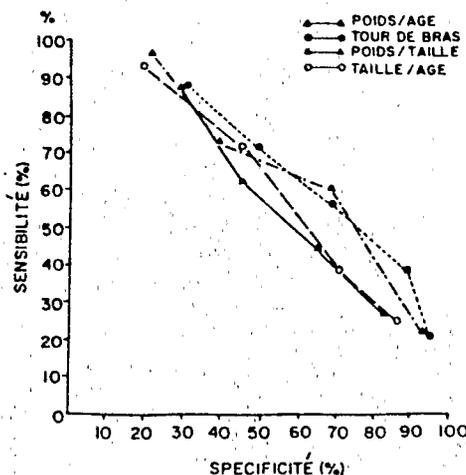
Sensibilité =  $100 \times a / (a+c)$   
Spécificité =  $100 \times d / (b+d)$

Un indice est d'autant plus intéressant qu'il est à la fois sensible et spécifique. Ces deux qualités sont cependant opposées : si on augmente la valeur seuil au-delà de laquelle on classe les enfants dans la catégorie "haut risque" la sensibilité augmente aux dépens de la spécificité. Inversement, quand on abaisse ce seuil, c'est la spécificité qui augmente aux dépens de la sensibilité. Si on fait varier progressivement le seuil qui sert à définir les catégories de risques d'une valeur extrême à l'autre, il est possible de tracer une courbe de la sensibilité en fonction de la spécificité pour chacun des indices que l'on veut comparer. L'indice le plus intéressant à utiliser est celui dont la sensibilité est la plus haute pour les niveaux élevés de spécificité.

Cette approche a été utilisée pour comparer la valeur des différents index anthropométriques pour estimer le risque de décès la première fois par

Bairagi (7) au Bangladesh en reprenant les données de Chen et al (2). De façon assez surprenante, le tour de bras a été ainsi identifié comme étant l'index le plus adapté à cet usage. Ce résultat a ensuite été confirmé par une étude faite en milieu hospitalier par Briend et al., également au Bangladesh (8) (figure 1). Les résultats de l'étude du Kasongo au Zaïre vont dans le même sens (4).

**Figure 1** : Sensibilité et spécificité des différents indicateurs anthropométriques pour l'estimation du risque de décès chez des enfants du Bangladesh hospitalisés pour diarrhées. (8)



### Est-il intéressant de combiner plusieurs indices ?

Un examen anthropométrique complet (poids, taille, périmètre brachial) permet de calculer de nombreux indices. En admettant que le tour de bras soit celui qui est le plus utile pour prédire le risque de décès, il est important de savoir cependant si certains de ces indices n'apportent pas une information qui complète celle rapportée par le tour de bras. Par ailleurs, on peut se demander s'il est utile d'ajuster le tour de bras en fonction de l'âge ou de la taille de l'enfant comme cela a été déjà proposé auparavant.

Jusqu'à ces toutes dernières années, il était difficile de répondre à ces questions : tous les indices anthropométriques sont en effet fortement corrélés entre eux et les méthodes utilisant les régressions logistiques qui sont les plus à même de répondre à ces questions étaient difficilement utilisables : elles nécessitent l'emploi des puissants ordinateurs autrefois difficilement accessibles.

L'étude précédemment citée faite en milieu hospitalier au Bangladesh (8) est la première qui ait utilisé cette approche dans ce domaine. Elle suggère, par comparaison entre différents modèles de régression logistique, que si on tient déjà compte du périmètre brachial pour estimer le risque de décès, on n'améliore pas de façon sensible l'estimation du risque de décès en utilisant d'autres indices simultanément. Plus précisément, cette étude suggère que la classification des enfants en "amaigris" ou "chétifs" selon les critères de Waterlow (9) n'est pas plus efficace que la simple mesure du périmètre brachial. Les résultats de cette étude doivent cependant être considérés avec prudence car il est toujours délicat d'extrapoler au niveau d'une population

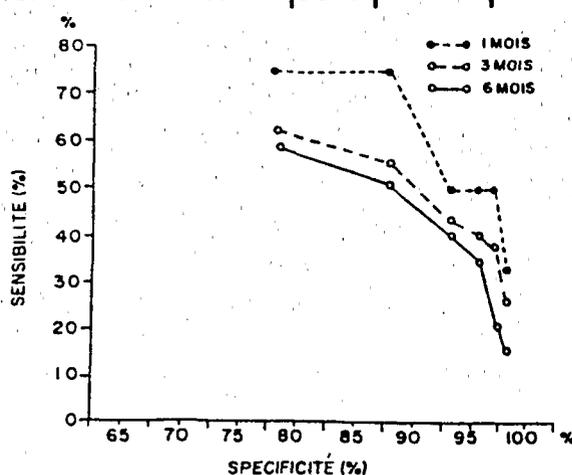
les résultats d'une étude hospitalière.

L'intérêt de la correction du tour de bras en fonction de l'âge ou de la taille a été étudié par la même approche comparant différents modèles de régression logistique en utilisant des données d'archives provenant d'une ancienne enquête faite également au Bangladesh par Sommer et Lowenstein en 1970 (10). L'étude originelle avait été faite pour examiner si l'emploi du Quac stick (méthode permettant d'estimer rapidement le tour de bras selon la taille (11)) était utilisable pour détecter les enfants à haut risque de décès. Il s'agissait d'une enquête prospective faite au niveau des villages et ne posant donc pas les problèmes d'interprétation des études faites en milieu hospitalier. Le dossier conservé en archives à l'ICDDR,B comportait le tour de bras de chaque enfant, son âge et sa taille et éventuellement sa date de décès. Il a donc été possible d'examiner l'effet de la prise en compte de l'âge ou de la taille pour évaluer le risque de décès toujours par comparaison de différents modèles logistiques. L'article original publié en 1975 ne comportait pas ce genre d'analyse qui à l'époque était très rarement utilisée. Cette réanalyse (12) a montré qu'entre l'âge de un et cinq ans, la correction du périmètre brachial en fonction de l'âge ou de la taille n'améliorait de façon sensible l'estimation du risque de décès.

### Peut-on améliorer l'estimation du risque de décès en raccourcissant la durée de suivi ?

L'état nutritionnel d'un enfant peut varier de façon très marquée d'un mois à l'autre. Il est donc tentant d'essayer d'améliorer l'estimation du risque de décès en raccourcissant la période sur laquelle on fait porter la prédiction. Cependant, en réanalysant les données de l'étude de Chen et al (2) faite au Bangladesh, Baigari n'a pas observé de grands changements dans l'estimation du risque de décès en raccourcissant la période du suivi de 2 ans à 6 mois (7).

**Figure 2 :** Sensibilité et spécificité du tour de bras dans l'estimation du risque de décès selon la durée sur laquelle porte la prédiction



Il est possible toutefois que l'amélioration de l'estimation du risque de décès ne s'observe que pour des délais beaucoup plus courts. Cette hypothèse est du moins suggérée par les courbes de sensibilité - spécificité

du périmètre brachial dressées pour différentes durées de suivi à partir de la réanalyse des données de l'enquête de Sommer au Bangladesh (12) : les courbes sont nettement améliorées quand la durée du suivi est raccourcie (figure 2). Dans cette étude cependant, très peu d'enfants ont été vus dans le mois qui a précédé leur décès et la courbe de sensibilité - spécificité pour le risque de décès à un mois doit être interprétée avec prudence.

Afin de réétudier cette question, une étude prospective a été entreprise au Bangladesh (13), toujours dans la zone de Maltab, au cours de laquelle le tour de bras d'environ 5000 enfants de 6 à 36 mois ont été mesurés tous les mois pendant 6 mois par des travailleurs de santé communautaires à l'aide de bandelettes à insertion destinées à minimiser les risques d'erreurs (14). La sensibilité et la spécificité obtenues pour différentes valeurs du tour de bras choisies comme limites sont reproduits (Tableau 2). Le risque relatif de décès pour les enfants situés en dessous des valeurs de seuils est également indiqué. A niveau de spécificité comparable, la mesure mensuelle du tour de bras, dans cette étude, avait une sensibilité pour estimer le risque de décès pratiquement double de celle qui avaient été rapportée dans les études précédentes utilisant des examens anthropométriques plus complexes. Ceci confirme donc à la fois l'intérêt de la mesure du tour de bras et de son utilisation à court terme pour avoir une bonne évaluation du risque de décès.

**Tableau 2** : Sensibilité et spécificité de l'évaluation du risque de décès sur un mois par la mesure du tour de bras

Tour de bras (mm)	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	Risque relatif
100	42,3	98,6	48,0
110	55,8	94,2	20,1
120	76,9	77,0	11,1

### **La mesure du tour de bras : le meilleur indice pour détecter les enfants ayant un haut risque de décès ?**

Il serait souhaitable en toute rigueur, de reprendre les études sur la relation anthropométrique-mortalité en essayant d'augmenter la sensibilité et la spécificité des différents indices nutritionnels en répétant les mesures fréquemment comme cela a été fait pour le tour de bras. Ce genre d'études cependant soulèverait des problèmes pratiques (et éthiques) considérables, car cela imposerait de faire des mesures anthropométriques complètes tous les mois sur des milliers d'enfants. Par ailleurs, il semble peu probable, au vu des enquêtes épidémiologiques déjà citées, qu'on obtienne par cette approche un amélioration sensible de l'estimation du risque de décès. Enfin, l'hypothèse selon laquelle les indices nutritionnels classiques ne son pas supérieurs au tour de bras pour évaluer le risque de décès est rendue plausible par deux arguments que nous allons détailler, à savoir l'importance du du "facteur âge" dans la sélection des enfants à risque et l'importance de la masse musculaire, indirectement estimée par la mesure du

tour de bras, comme réserve nutritionnelle pour l'enfant.

Le "facteur âge" : L'expérience clinique suggère que pour un même degré de malnutrition, mesurée selon les critères anthropométriques habituels, les enfants les plus jeunes ont le risque de décès le plus élevé. Cette impression a été confirmée par l'étude de Kielman et McCord au Pendjab (3) utilisant le poids selon l'âge pour lequel l'effet de l'âge s'est montré très important. Un indice comme le poids pour âge devrait donc toujours être interprété en fonction de l'âge. Actuellement, faute de données adéquates, il n'est cependant pas possible de dire avec précision comment pondérer cet indice en fonction de l'âge. La situation est différente pour le tour de bras : lors des enquêtes précédentes faites au Bangladesh, la comparaison de différents modèles avec ou sans l'âge de l'enfant n'a pas montré d'"effet âge" bien net. Par ailleurs, on sait que la sélection d'enfants malnutris par la mesure du tour de bras conduit à les classer dans la catégorie "à haut risque" d'autant plus facilement qu'ils sont plus jeunes (15). Il se pourrait donc que l'utilisation du tour de bras, grâce à ce biais de sélection, tende à corriger l'effet de l'âge sur le risque de décès associé à la malnutrition. Il s'agit là sans doute d'une supériorité du tour de bras sur les autres indices nutritionnels.

Masse musculaire et malnutrition : Il a été montré en comparant les mesures anthropométriques d'enfants avec leur excrétion de créatinine urinaire que le tour de bras donne une estimation relativement fiable de la masse musculaire (17) dont la réduction est un des mécanisme les plus frappants d'adaptation à des apports en énergie insuffisants (18). On sait par ailleurs que le muscle constitue une réserve importante d'acides aminés qui est utilisée pour maintenir la glycémie à des niveaux acceptables en cas de jeûne prolongé (18). Le poids de l'enfant par contre est plus déterminé par la quantité totale d'eau corporelle dont on sait qu'elle tend à être augmentée en cas de malnutrition (19). Il est donc possible que la mesure du tour de bras soit plus pertinente que celle du poids quand il s'agit d'évaluer le risque de décès.

### **Commentaires sur le seuil de malnutrition**

Quand on évalue le degré de malnutrition d'un enfant de moins de 5 ans, il est devenu habituel de le classer comme malnutri sévère si son tour de bras est inférieur à 125 mm (20). Il semble qu'à l'origine cette limite ait été choisie pour concorder avec la classification de Gomez qui était très en vogue il y a quelques années (21). En pratique cependant si on veut utiliser le tour de bras pour sélectionner les enfants ayant un haut risque de décès, il serait imprudent d'utiliser cette limite sans discernement : le choix d'un seuil de décision est un processus complexe devant tenir compte des risques encourus en classant de façon erronée les enfants dans les différentes catégories de risque, de l'efficacité du traitement pour différents niveaux de malnutrition et du nombre total d'enfants qui peuvent être pris en charge (22). Il est impossible à l'heure actuelle d'apprécier tous ces paramètres qui sont sans doute extrêmement variables d'un endroit à l'autre. Il semble qu'on puisse déjà dire cependant que la limite de 125 mm est inadaptée car

trop haute pour mettre en route un programme de prévention des décès dans la plupart des situations.

## Conclusion

Il semble peu vraisemblable que l'emploi d'indices considérablement plus difficiles et coûteux à mesurer en routine que le tour de bras entraîne une amélioration de l'estimation du risque de décès suffisante pour justifier leur utilisation. Nous concluons donc jusqu'à preuve du contraire que la mesure fréquente du tour de bras est l'approche de choix à recommander pour détecter rapidement les enfants ayant un haut risque de décès. Les niveaux de spécificité et de sensibilité obtenus par cette approche suggèrent qu'une intervention s'adressant uniquement aux enfants les plus malnutris pourrait avoir un impact sensible sur la mortalité s'il avait été possible dans la communauté bengalaise où a été fait l'étude pilote sur la mesure mensuelle du tour de bras de prendre en charge tous les enfants ayant moins de 100mm de tour de bras, ce qui n'est pas totalement utopique car ils représentaient moins de 1,5 % de leur tranche d'âge, et de prévenir leur décès, on a calculé que la mortalité aurait baissée de plus de 40 % (13). Ces chiffres suggèrent que le traitement des malnutris sévères peut avoir un impact variable au niveau de la communauté. Quand on sait combien la prévention de la malnutrition (hautement souhaitable en principe) peut être malaisée en pratique (24) ceci suggère que la détection des enfants à haut risque de décès et leur prise en charge représentent une priorité.

## Résumé

Les techniques de détection des enfants à haut risque de décès ont été réexaminées au Bangladesh par une série d'études qui ont trouvé que 1) le périmètre brachial est la mesure anthropométrique la plus sensible et/ou spécifique pour estimer le risque de décès 2) il semble inutile d'interpréter le tour de bras en fonction de la taille ou de l'âge pour améliorer la prédiction 3) il est possible d'améliorer l'estimation du risque de décès en raccourcissant la durée du suivi. Basée sur ces principes, une enquête pilote utilisant la mesure mensuelle du périmètre brachial a montré que cette technique était supérieure aux approches plus complexes qui avaient été proposées jusqu'à présent pour estimer le risque de décès.

## Summary

Reexamination of the techniques available for the detection of children with a high risk of death in Bangladesh showed that 1) arm circumference is the most sensitive and/or specific anthropometric measure to estimate the risk of death 2) it does not seem useful to correct arm circumference for age or height to improve the prediction 3) it is possible to improve the estimation of the risk of death by shortening the period of prediction. Based on these principles, a pilot study using monthly measurement of arm circumference showed that this technique was superior to more complex approaches proposed so far to estimate the risk of death.

**Références**

1. BACKETT E.M., DAVIES A.M., PETROS-BARZAVIAN A. The risk approach in health care. Geneva: WHO Pub. Health Paper, 1984, 76.
2. CHEN L.C., CHOWDHURY A.K.M.A., HUFFMAN S.L. Anthropometric assessment of energy protein energy malnutrition and subsequent risk of mortality among preschool aged children. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1980, 33 : 1836-45.
3. KIELMAN A.A., McCORD C. Weight-for-age as an index of risk of death in children. *Lancet*, 1978, 1 : 1247-50.
4. The Kasongo Projects Team. Anthropometric assessment of young children's nutritional status as an indicator of subsequent risk of dying. *J. Trop. Pediatr.*, 1983 : 29 : 69-75.
5. HEYWOOD P. The functional significance of malnutrition-growth and prospective risk of death in the highlands of Papua New Guinea. *J. Food Nutr.*, 1982, 39 : 13-9.
6. HABICHT J.P. Some characteristics of indicators of nutritional status for use in screening and surveillance. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1980, 33 : 531-5.
7. BAIGARI R. On validity of some anthropometric indicators and predictors of mortality. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1981, 34 : 2592-4.
8. BRIEND A., DYKEWICZ C., GRAVEN K., MAZUNDER R.N., WOJTYNIAK B., BENNISH M. Usefulness of nutritional indices and classifications in predicting death of malnourished children. *Brit. Med. J.*, 1986, 2 : 373-5.
9. WATERLOW J.C., BUZINA R., KELLER W., LANE J.M., NICHAMAN M.Z., TANNER J.M. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bull. WHO*, 1977, 55 : 489-98.
10. SOMMER A., LOWENSTEIN M.S. Nutritional status and mortality : a prospective validation of the Quac stick. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1975, 28 : 287-92.
11. ARNOLD R. The Quac stick : a field measure used by the Quaker Serviced Team in Nigeria. *J. Trop. Pediatr.*, 1969, 24 : 243-7.
12. BRIEND A., ZIMICKI S. Validation of arm circumference as an indicator of risk of death in one to four year old children. *Nutr. Res.*, 1986, 6 : 249-61.
13. BRIEND A., WOJTYNIAK B., ROWLAND M.G.M. Arm circumference and other factors in children at high risk of death in rural Bangladesh. *Lancet*, 1987, 2 : 725-7.
14. ZERFAS A.J. The insertion tape : a new circumference tape for use in nutritional assessment. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1975, 28 : 782-7.
15. ZEITLIN M.F. Comparison of malnourished children selected by weight-for-age, mid-upper-arm circumference and maximum thigh circumference. *J. Trop. Pediatr.*, 1986, 32 : 190-5.
16. WHO working group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull. WHO*, 1986, 64 : 929-41.
17. TROWBRIDGE F.L., HINEZ C.D., ROBERTSON A.D. Arm muscle indicators and creatinine excretion in children. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1982, 36 : 691-6.
18. GOLDEN M.H.M., JACKSON A.A. Malnutrition protéino-énergétique. *Encycl. Med. Chir. Paris Nutr.*, 1981.
19. McLAREN D.S., BURMAN D. Textbook of paediatric nutrition. 2nd Ed. Edinburgh : Churchill Livingstone, 1982.
20. SHAKIR A., MORLEY D. Measuring malnutrition. *Lancet*, 1974, 1 : 758-9.
21. SHAKIR A. The surveillance of protein-energy malnutrition by simple and economical means. A report of UNICEF. *J. Trop. Pediatr. Env. Child health*, 1975, 21 : 69-85.
22. McNEIL B.J., KEELER E., ADELSTEIN S.J. Primer of certain elements of medical decision making. *New Engl. J. Med.*, 1975, 293 : 211-5.

23. GOMEZ F., RAMOS-GALVAN R., FRENK F., GRAVIOTO J.M., CHAVEN R., VASQUES J. Mortality in second and third degree malnutrition. *J. Trop. Pediatr.*, 1956, 2 : 77-83.
24. Editorial. The malnourished child : cure better than prevention ? *Lancet*, 1982, 1 : 1106-7.

# Utilisation de l'anthropométrie pour la détection des enfants ayant un haut risque de décès

A. BRIEND

ORSTOM, Unité de Recherches Population et Santé – ICDDR (International  
Centre for Diarrhoeal Disease Research) Dacca – Bangladesh

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 31.341 ex 1

Cote : B

M

19 FEV. 1991

ORSTOM  
Lab. Nut. Tropicale  
Publication n° 510

207