

## Nouvelles courbes de croissance pour la Suisse

Groupe de travail «courbes de croissance» de la clinique pédiatrique universitaire de Zurich, par ordre alphabétique: Christian Braegger\*, Oskar Jenni\*\*, Daniel Konrad\*\*\* et Luciano Molinari\*\*

Responsabilité rédactionnelle: Oskar Jenni  
Traduction: Rudolf Schlaepfer, La Chaux-de-Fonds

### Introduction

Pendant ces dernières deux années, le Groupe de travail «courbes de croissance» de la clinique pédiatrique universitaire de Zurich a élaboré de nouvelles courbes de croissance. Les courbes ont été approuvées par la Société Suisse de Pédiatrie (SSP), la Commission de nutrition de la SSP, le Groupe de travail obésité de la SSP, la Société suisse d'endocrinologie et diabétologie pédiatriques (SSEDP) et la Société suisse pour la pédiatrie du développement (SSPD).

Pour le suivi de la croissance on utilise en Suisse, depuis plus de 30 ans, les courbes de percentiles de l'étude longitudinale zurichoise. De nombreuses et nombreux collègues regrettent que ces courbes soient retirées. Mais il y a pour cela de bons argu-

ments que nous voulons approfondir dans cet article.

### Rétrospective

Les courbes de percentiles émanant des données de la première étude longitudinale zurichoise (Zürcher Longitudinalstudie, ci-après ZLS) sont utilisées surtout en Suisse alémanique. Ces courbes étaient imprimées par la firme Nestlé. La 1<sup>ère</sup> ZLS englobait 234 enfants (137 filles et 137 garçons) nés de 1954 à 1956<sup>1)</sup>. Le but premier de la 1<sup>ère</sup> ZLS était une description la plus complète possible de la croissance de l'enfant<sup>1)</sup>. Pour cela, plus de 20 différentes mesures anthropométriques ainsi que l'âge osseux ont été enregistrés à intervalle d'au moins un an. La 1<sup>ère</sup> ZLS permettait des conclusions concernant la régularité de la croissance de l'enfant, la valeur pronostique des mesures corporelles, la relation entre les différentes mesures anthropométriques, la relation entre la croissance des parents et celle de leurs enfants ainsi que le dévelop-

pement de la maturation osseuse et des caractères sexuels secondaires. Les données de la 1<sup>ère</sup> ZLS ont permis de décrire en détail la cinétique de la croissance et de développer de nouvelles méthodes statistiques<sup>2)</sup>. La particularité de la 1<sup>ère</sup> ZLS est d'avoir documenté et décrit, en détail et individuellement, les mesures et la croissance de chaque enfant.

### Pourquoi faut-il des courbes de croissance?

Bien que la 1<sup>ère</sup> ZLS représente mondialement la banque de données la plus exhaustive concernant la croissance de l'enfant<sup>3)</sup>, plusieurs arguments parlent en faveur d'une révision des courbes de percentiles utilisées actuellement dans les cabinets médicaux et dans les hôpitaux.

### Changement des habitudes d'allaitement

Déjà en 1995 l'OMS a attiré l'attention sur le fait que la croissance et la prise de poids des enfants allaités n'est pas reproduite correctement par les courbes de croissance utilisées actuellement<sup>4)</sup>. Différentes études démontrent en effet que pendant les premières semaines les nourrissons allaités grandissent et prennent du poids plus rapidement que les bébés non allaités, mais qu'après quelques semaines, leurs croissance et prise de poids sont nettement plus lentes que celles des bébés non allaités<sup>4)</sup>.

C'est le cas aussi pour la 1<sup>ère</sup> ZLS (fig. 1):

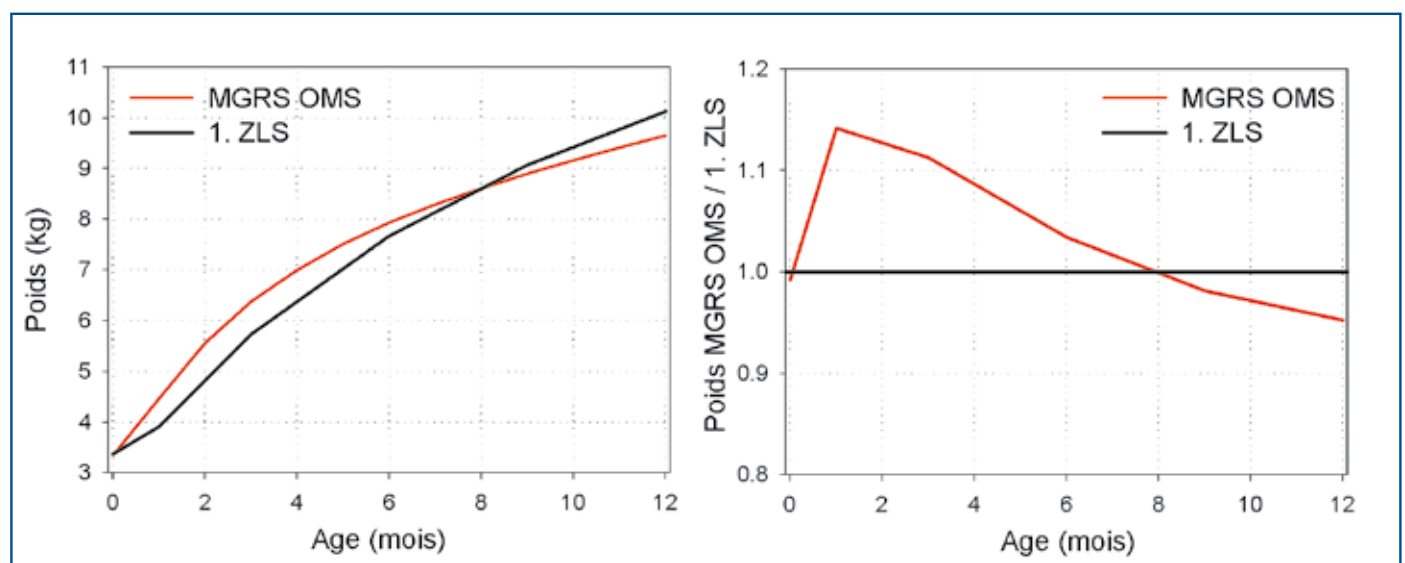


Figure 1: à gauche: évolution moyenne du poids (percentile 50) des garçons de la 1<sup>ère</sup> étude longitudinale zurichoise (1. ZLS, en noir) et de l'actuelle Multicenter Growth Reference Study de l'OMS (MGRS OMS, en rouge). A droite: évolution relative du poids.

Il n'est pas rare que cette constatation ait été à l'origine d'investigations inutiles ou du conseil d'introduire des aliments de complément voire de sevrer des nourrissons pourtant nourris de façon optimale. La cause est à chercher dans le fait que la plupart des anciennes courbes de percentiles (également les courbes de la 1<sup>ère</sup> ZLS) se basent sur les données d'enfants qui n'étaient en majorité pas allaités. C'est la raison pour laquelle l'OMS a lancé la Multicenter Growth Reference Study (MGRS) qui s'appuie sur une population d'enfants en bonne santé et alimentés de façon optimale (c'est à dire allaités), issus de différentes cultures.

#### Echantillonnage particulier de l'étude longitudinale zurichoise

Le but de la 1<sup>ère</sup> ZLS était de documenter les décours de croissance individuels. Avec 137 garçons et 137 filles l'échantillonnage est trop petit pour obtenir des données normatives de référence valides. Par ailleurs la 1<sup>ère</sup> ZLS se base sur une population d'enfants issus plutôt des couches sociales moyennes et favorisées de la région de Zurich. L'étude n'est donc pas représentative pour toute la Suisse. Pendant les quinze dernières années il s'est aussi avéré que, suite à un effet de génération très marqué, les courbes de percentiles pour le poids de la 1<sup>ère</sup> ZLS ne sont plus fiables. Les enfants sont aujourd'hui beaucoup plus lourds qu'il y a 50 ans.

#### Méthodes statistiques modernes

Les courbes de croissance de la 1<sup>ère</sup> ZLS reposent sur des percentiles empiriques lissées par des fonctions de Spline. Cette technique pour le calcul de courbes de percentiles est aujourd'hui obsolète. La méthode LMS de Tim Cole<sup>5), 6)</sup> constitue la méthode de référence, avec laquelle ont été calculées les courbes de l'OMS et les courbes publiées dans cet article. Les percentiles calculés avec cette méthode sont généralement harmonieux. La méthode utilise les données de façon efficace, une transformation de Box-Cox permettant d'obtenir leur distribution normale. La méthode permet aussi d'obtenir, par un calcul simple, le score des déviations standards (SDS, z-Scores), nécessaire à une évaluation scientifique et clinique différenciée d'une croissance individuelle.

#### Percentiles différents en Suisse alémanique et romande

Les courbes de percentiles de la 1<sup>ère</sup> ZLS sont utilisées surtout en Suisse alémanique. Les Romands se servent plutôt des courbes de Michel Sempé et collègues, Paris dont l'origine sont, comme pour la 1<sup>ère</sup> ZLS, les International Children's Center Studies<sup>7)</sup>. Le remplacement de ces deux types de courbes utilisées en Suisse par les courbes de l'OMS permettra, pour la première fois, une solution identique pour toute la Suisse.

#### Les nouvelles courbes de croissance pour la Suisse

Il n'existe pas de courbes de croissance idéales pour la Suisse. Les courbes présentées dans cet article, élaborées par le groupe de travail de la clinique pédiatrique universitaire de Zurich, représentent un compromis pragmatique.

#### Taille et poids

Les courbes pour la taille proviennent de la Multicenter Growth Reference Study de l'OMS (MGRS)<sup>8), 9)</sup>, qui a relevé des données sur la croissance de 8500 enfants de 0 à 5 ans, nourris de façon optimale (c'est à dire allaités) et originaires de différents continents et pays (Brésil, Ghana, Inde, Norvège, Oman, Etats-Unis d'Amérique) ainsi que de la reconstruction des données pour l'âge de 5 à 18 ans du National Center for Health Statistics (NCHS), comprenant 22 917 enfants nés en 1977<sup>10), 11)</sup>. Les données de 0-5 ans (MGRS) ne montrent pas de différence entre les pays retenus, les courbes peuvent donc être considérées comme fiables aussi pour la Suisse.

Malheureusement les courbes pour le poids de 1977 du NCHS n'ont été reconstruites que jusqu'à l'âge de 10 ans<sup>10), 11)</sup>. Le groupe de travail de la clinique pédiatrique universitaire de Zurich a donc recalculé, à partir des données du MGRS<sup>9)</sup> et du NCHS<sup>12)</sup>, selon la méthode LMS de Cole, la courbe pour le poids jusqu'à l'âge de 18 ans présentée ici.

En dessous des courbes pour le poids sont en outre indiqués, par deux traits pour les garçons et trois pour les filles, les signes pubertaires (stades pubertaires, volume des testicules et ménarche). Des normes ac-

tuelles et fiables n'existant pas, nous avons renoncé à plus de précisions (percentiles).

#### Indice de masse corporelle (IMC)

A l'origine des courbes pour l'IMC se trouvent également la MGRS de l'OMS<sup>8), 9)</sup> et la reconstruction des données du NCHS<sup>10), 11)</sup>. Le surpoids est défini par un IMC > percentile 90, l'obésité par un IMC > percentile 97 et l'obésité extrême par un IMC > percentile 99.5.

#### Périmètre crânien

La MGRS ne comporte pas de données pour le périmètre crânien au delà de l'âge de 5 ans. Dans le monde, il y a de nombreuses études concernant le périmètre crânien durant les 18 premières années, mais présentant d'importantes différences. Le groupe de travail a donc décidé de maintenir les données suisses de l'étude longitudinale zurichoise. Les courbes présentées ici sont basées sur les données de la 2<sup>ème</sup> étude longitudinale zurichoise (110 enfants nés à terme, années de naissance 1974-1978) et de l'étude zurichoise des générations (enfants de participants à la première étude, 320 enfants, années de naissance 1974-1992).

#### Courbes de croissance pour nouveau-nés (prématurés)

Les courbes de croissance de prématurés et nouveaux-nés à terme proviennent de la publication de Voigt et collègues<sup>13)</sup>. Les données englobent les naissances uniques en République Fédérale d'Allemagne de 1995 à 2000 (2.3 millions de nouveaux-nés). Ces courbes de percentiles sont destinées à l'examen du nouveau-né et ne doivent pas être utilisées pour l'évaluation de la croissance postnatale (voir<sup>14)</sup>).

#### Vitesse de croissance

Pour l'appréciation de la croissance il est primordial de connaître la vitesse de croissance. Des courbes de percentiles pour la vitesse de croissance ne sont pourtant pas faciles à obtenir, car elles reposent sur des données longitudinales de la croissance. Nous devons donc recourir, aussi à l'avenir, à la 1<sup>ère</sup> ZLS ou aux courbes de Sempé. Les courbes présentées ici sont basées sur l'étude transversale de la 1<sup>ère</sup> ZLS (tabl. 57 et 58 dans<sup>1)</sup>). La publication de Prader et coll.<sup>1)</sup> reste par ailleurs une référence précieuse aussi pour d'autres mesures anthropométriques.

### Poids pour taille

Les courbes de poids pour taille émanent de la MGRS de l'OMS<sup>(8), 9)</sup>. Elles sont destinées à l'évaluation de la prise de poids pendant les premières années de vie et sont utiles pour évaluer une prise de poids insuffisante et un poids insuffisant pour la taille individuelle.

### Calcul des Standard Deviation Scores (SDS, z-Scores)

Les Standard Deviation Scores (SDS, z-Scores) peuvent se calculer avec Excel Add-in LMSGrowth de Huiqi Pan et Tim Cole<sup>(15)</sup>. On peut télécharger l'Excel Add-in à partir de<sup>(15)</sup>.

### Où peut-on obtenir les nouvelles courbes de croissance?

On peut télécharger les différents sets de courbes à partir des sites internet de la clinique pédiatrique universitaire de Zurich ([www.kispi.uzh.ch](http://www.kispi.uzh.ch)) et de la Société Suisse de Pédiatrie ([www.swiss-paediatrics.org](http://www.swiss-paediatrics.org)) sous forme de document pdf. Ils sont disponibles en langue allemande, française et italienne. En outre on peut trouver, dans la plage réservée aux membres du site internet de la SSP, les tableaux avec les percentiles standards et les valeurs LMS sous forme de documents Excel. Vous pouvez commander la version imprimée des courbes auprès de la Fondation Rossfeld: Bürozentrum und Berufsschule Rossfeld, Reichenbachstrasse 122, Postfach 699, 3004 Bern 4, fax 031 300 02 99, [burozentrum@rossfeld.ch](mailto:burozentrum@rossfeld.ch).

Les courbes ne peuvent être modifiées sans l'accord du Groupe de travail «courbes de croissance» de la clinique pédiatrique universitaire de Zurich.

### Remerciements

Le groupe de travail remercie Monika Bloessner (OMS, Genève) pour les précieuses indications concernant les courbes de l'OMS, Manfred Voigt (Institut für Perinatale Auxologie am Klinikum Südstadt in Rostock) pour avoir mis à disposition les tableaux du collectif de nouveaux-nés, Susanne Staubli (Clinique pédiatrique universitaire de Zurich) pour la mise en page des courbes et Felix H. Sennhauser (Clinique pédiatrique universitaire de Zurich) pour le mandat et son soutien au groupe de travail.

Des remerciements particuliers vont aux comités de la Société Suisse de Pédiatrie, de la Société suisse d'endocrinologie et diabétologie pédiatriques et de la Société suisse pour la pédiatrie du développement, à la Commission obésité de la SSP pour la vérification et la reconnaissance des courbes de croissance.

*L'élaboration des études longitudinales zurichoises bénéficie du soutien du Fonds National Suisse (2010-2013, SNF 32473B\_129956, Oskar Jenni).*

### Références

- 1) Prader A, Largo RH, Molinari L, Issler C. Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age. First Zurich longitudinal study of growth and development. *Helv Paediatr Acta Suppl* 1989; 52: 1-125.
- 2) Gasser T, Kohler W, Muller HG, Kneip A, Largo R, Molinari L, et al. Velocity and acceleration of height growth using kernel estimation. *Ann Hum Biol* 1984; 11(5): 397-411.
- 3) Tanner JM. A brief history of the study of human growth. In: Ulijaszek SJ, Johnston FE, Preece MA, editors. *The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1998: 3-12.
- 4) WHO. An evaluation of infant growth: the use and interpretation of anthropometry in infants. *Bulletin of the World Health Organization* 1995; 73: 165-174.
- 5) Cole TJ. Fitting smoothed centile curves to reference data. *J R Stat Soc* 1988; 151: 385-418.
- 6) Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Statistic Med* 1992; 11: 1305-1319.
- 7) Sempé M, Pédrón G, Roy-Pernot MP. *Auxologie méthode et séquences*. Paris: Théraplix; 1979.
- 8) WHO. The WHO Child Growth Standards. <http://www.who.int/childgrowth/mgrs/en/>. Accès le 12. décembre 2010.
- 9) De Onis M, Garza C, Victora CG, Onyango AW, Frongillo EA, Martinez J. The WHO Multicentre Growth Reference Study. *Food Nutr Bull* 2004; 25 (1 Suppl): 3-84.
- 10) WHO. Growth reference data for 5-19 years. [www.who.int/growthref/growthref\\_who\\_bull/en/index.html](http://www.who.int/growthref/growthref_who_bull/en/index.html). Accès le 12. décembre 2010.
- 11) De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85(9): 660-667.
- 12) Hamill PV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children from birth to 18 years. United States. *Vital Health Stat* 11; 1977; (165): i-iv-1-74.
- 13) Voigt M, Fusch C, Olbertz D, Hartmann K, Rochow N, Renken C, et al. Analyse des Neugeborenenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland - 12. Mitteilung: Vorstellung engmaschiger Perzentilwerte (-kurven) für die Körpermasse Neugeborener. *Geburtsh Frauenheilk* 2006; 66: 956-970.
- 14) Bucher HU. Wie soll ein Übergewicht für Gestationsalter definiert werden. *Paediatrica* 2010; 21(5): 42-44.
- 15) Cole T. LMSGrowth - Microsoft Excel add-in (written with Excel 2000). <http://www.healthforallchildren.co.uk/pro.epi?DO=PRODUCT&WAY=INFO&ID=185>. Accès le 12. décembre 2010.

### Correspondance

PD Dr. med. Oskar Jenni  
Abteilung Entwicklungspädiatrie  
Kinderspital Zürich  
Steinwiesstrasse 75  
8032 Zürich  
[Oskar.Jenni@kispi.uzh.ch](mailto:Oskar.Jenni@kispi.uzh.ch)