

Neue Wachstumskurven: Für Schweizer Kinder nicht repräsentativ

Urs Eiholzer und Udo Meinhardt

Die bisherigen Wachstumskurven basieren auf Daten Zürcher Kinder, die neuen hingegen zu einem grossen Teil auf Daten amerikanischer Kinder. Diese sind infolge ethnischer Unterschiede kleiner und ihre Pubertät beginnt früher. Die neuen Wachstumskurven stellen vor allem im Bereiche des späteren Kindes- und Pubertätsalters eine Verschlechterung dar.

Vor kurzem haben das Zürcher Kinderspital und die Schweizer Gesellschaft für Pädiatrie neue Wachstumskurven publiziert. Die bisherigen Wachstumskurven stammten von Zürcher Kindern, während die neuen aus verschiedensten in- und ausländischen, vor allem amerikanischen Daten bestehen. Für die leichte Verbesserung dieser neuen Kurven für das erste Lebensjahr wird eine gravierende Verschlechterung im späteren Kindes- und Pubertätsalters in Kauf genommen. Die hauptsächlich zugrunde liegenden amerikanischen Kinder sind infolge von ethnischen Unterschieden kleiner. Auch findet der Pubertätswachstumsspur mehr als zwei Jahre früher als bei den Schweizer Kindern statt, was bei genauem Vergleichen der bisherigen und neuen Kurven offensichtlich wird (vergleiche auch www.pezz.ch).

Dass die Frage der Repräsentativität von Wachstumskurven nicht nur eine akademische Diskussion darstellt, zeigt folgendes typisches Beispiel:

Tim wurde von seinem Kinderarzt im Alter von 8.3 Jahren (Grösse 120.0 cm, Gewicht 22.3 kg) zugewiesen, weil seine Grösse unter die 3. Perzentile gefallen war. Zwei Jahre vorher (Grösse 112cm mit 6.5 Jahren) lag seine Grösse noch über P. 3. Trotz der ungenügenden Wachstumsgeschwindigkeit von 3.8 cm pro Jahr würde Tim auf den neuen, inadäquaten Kurven erst im Alter von 11.5 Jahren unter die 3. Perzentile fallen und in aller Regel erst dann weiter abgeklärt. Die schlussendliche, sich nur mit der ungenügenden Wachstumsentwicklung manifestierende Diagnose Zöliakie würde bei ihm wegen der neuen Wachstumskurven erst im Alter von 11.5 Jahren, also 3 Jahre später gestellt und Tim hätte dabei wahrscheinlich zusätzlich an Endgrösse verloren.

Die für die bisherigen Kurven verwendeten Daten

0-18 Jahre Grösse, Gewicht, BMI, Kopfumfang, Sitzhöhe (Körperproportionen), Wachstumsgeschwindigkeit, Hautfaldendicken etc.: Daten der 1. Zürcher Longitudinalstudie, 1. ZLS (1955-1975)

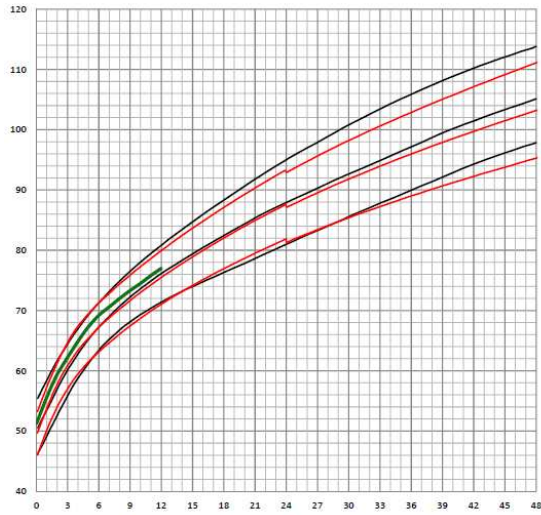
Die für die neuen Kurven verwendeten Daten

1. 0- 5 Jahre Grösse, Gewicht, BMI: WHO-Daten aus Brasilien, Ghana, Indien, Norwegen, Oman und USA
2. 5-10 Jahre Grösse, Gewicht, BMI: Unbearbeitete amerikanische Daten von 1977 (Weisse, Schwarze, Hispanos, Asiaten)
3. 11-18 Jahre Grösse, Gewicht, BMI: Bearbeitete amerikanische Daten von 1977 (Weisse, Schwarze, Hispanos, Asiaten)
4. 0-18 Jahre Kopfumfang: Neu berechnete Daten aus der 2. Zürcher Longitudinalstudie, 2. ZLS (1975-1995)
5. 1-18 Jahre Wachstumsgeschwindigkeit: Unbearbeitete Kurven der 1. Zürcher Longitudinalstudie, 1. ZLS (1955-1975)
6. 1-18 Jahre Körperproportionen: Unbearbeitete Daten der 1. Zürcher Longitudinalstudie, 1. ZLS (1955-1975)

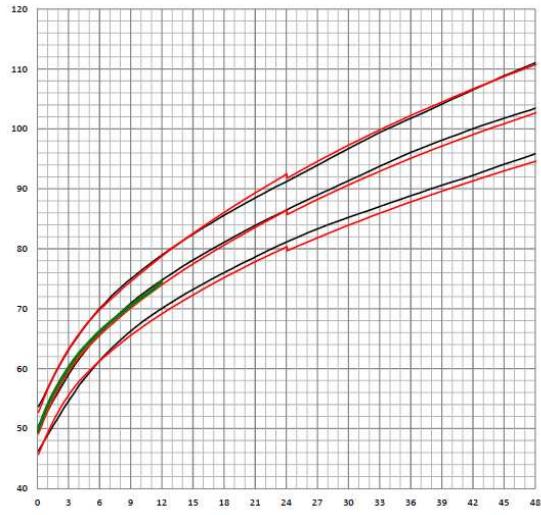
Kurvenvergleich

Schwarz: alte Wachstumskurven; **Rot:** neue Wachstumskurven; Jeweils 3., 50. Und 97. Perzentile. **Grün** auf Säuglingskurve: ZAPP-Kurve, 50. Perzentile (Zürcher Arbeitsgemeinschaft praktizierender Pädiater)[1].

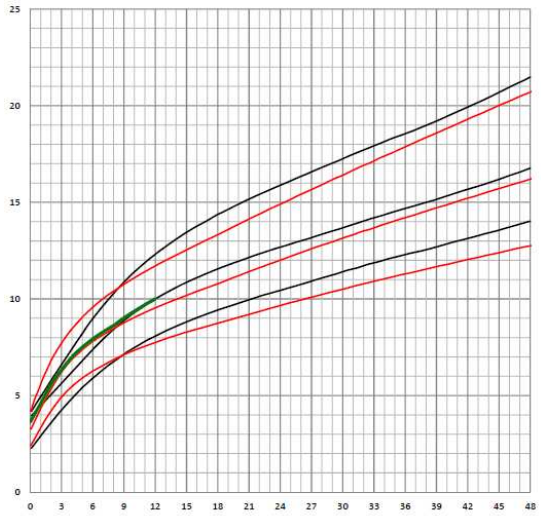
Länge Knaben 0-48 Monate



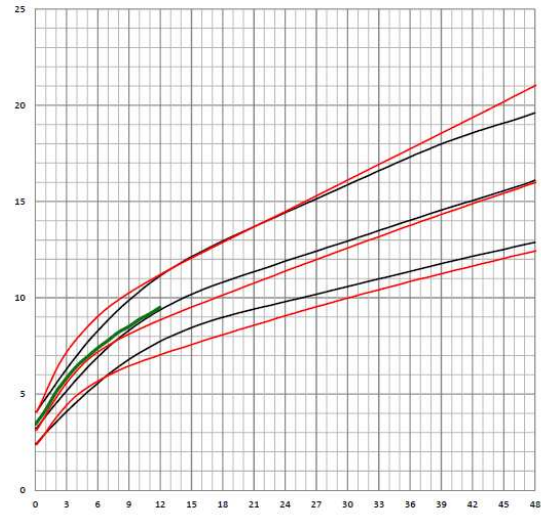
Länge Mädchen 0-48 Monate



Gewicht Knaben 0-48 Monate

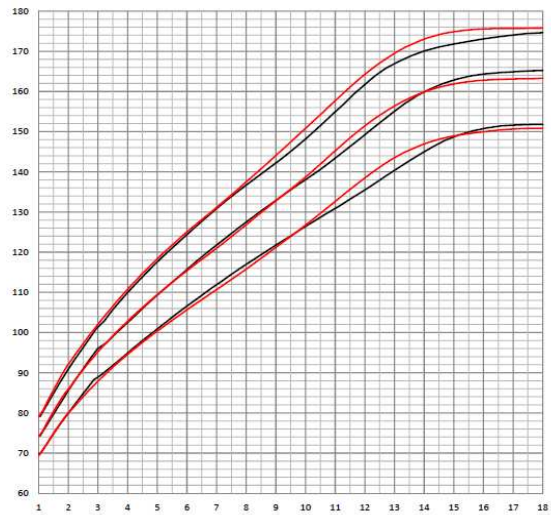
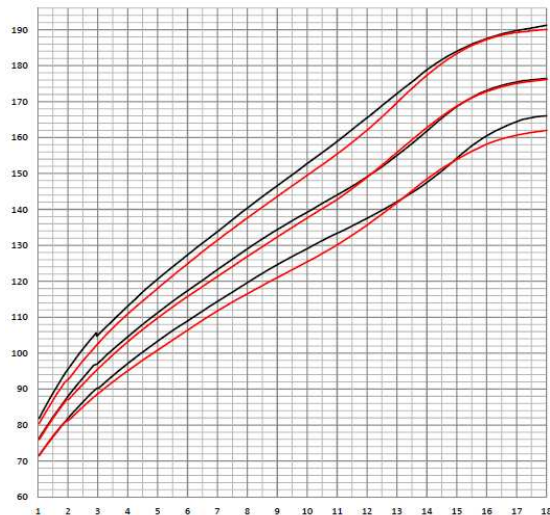


Gewicht Mädchen 0-48 Monate

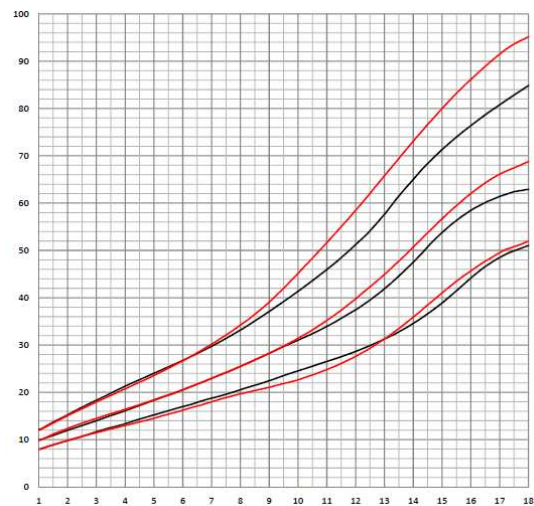


Grösse Knaben 1-18 Jahre

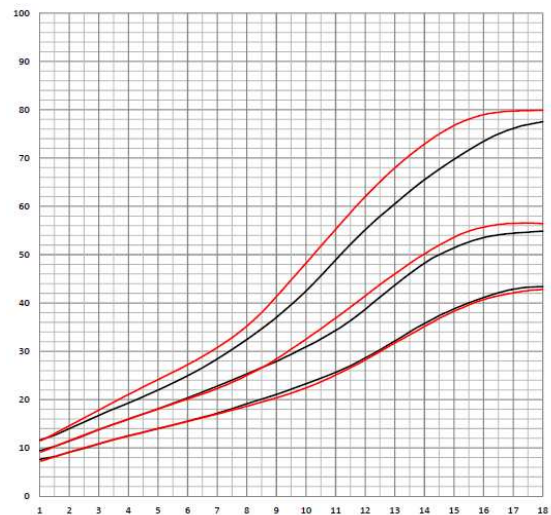
Grösse Mädchen 1-18 Jahre



Gewicht Knaben 1-18 Jahre



Gewicht Mädchen 1-18 Jahre



Die Unterschiede zwischen den bisherigen und den neuen Kurven

Erstes Lebensjahr

Die neuen roten Säuglingskurven sind denen der bisherigen schwarzen Kurven sehr ähnlich. Die maximale Differenz der 50. Längenperzentile beträgt im Alter von drei Monaten knapp 1 cm. Beim Gewicht zeigt sich bei den neuen Kurven ein rascherer Anstieg und aber eine frühere Abflachung.

Grösse 1-18 Jahre

Die Unterschiede zwischen den neuen und den bisherigen Wachstumskurven beginnen im Alter von ein bis zwei Jahren und bleiben bis zum Pubertätswachstumsspur bestehen. Mädchen und Frauen sind auf den neuen Wachstumskurven 2 cm kleiner als auf den bisherigen. Dieser Unterschied verschwindet wegen der früheren Pubertät der Amerikanerinnen vorübergehend. Knaben sind auf den neuen Kurven sogar 4 cm kleiner als auf den bisherigen. Auch dieser Unterschied verschwindet mit 10 Jahren wegen der früheren Pubertät der Amerikaner.

Gewicht 1-18 Jahre

Die oberen Perzentilen der neuen Kurven liegen deutlich über den bisherigen – wahrscheinlich zu hoch. Hinter den Normwerten für Gewicht und Grösse liegen unterschiedlich Problemstellungen. Die Normwerte der amerikanischen Realität anzupassen, führt zu einem problematischen permissiven Effekt.

Die neuen Kurven sind für Schweizer Kinder nicht repräsentativ

Schweizer Kinder sind in den meisten Altersgruppen grösser als die neuen Kurven angeben. Die neuen Kurven liegen aber im Pubertätsalter vorübergehend zu hoch wegen des deutlich früheren Pubertätsbeginns der amerikanischen Kinder.

Die neuen Kurven bringen ausschliesslich im ersten Jahr eine gewisse, insgesamt jedoch ungenügende Verbesserung. Die neusten Schweizer Daten der **ZAPP-Studie** (Zürcher Arbeitsgemeinschaft praktizierender Pädiater, Eur J Pediatr, Eiholzer et al. 1998) zeigen nämlich, dass Schweizer Kinder mit einem Jahr noch etwas schwerer und grösser sind.

Dass die bisherigen Kurven besser und für die heutigen Schweizer Kinder repräsentativer sind, zeigen folgende Überlegungen:

1. Das Grössenwachstum einer Gesellschaft wird mit zunehmendem Wohlstand bis zu einem genetisch vorgegebenen Maximum optimiert. Dieser **sekuläre Trend** kann gut an den Daten der Rekrutenaushebungen verfolgt werden. Auf Grund der neuen Wachstumskurven wären die heutigen Schweizer Knaben und Mädchen/Frauen kleiner als vor 50 Jahren. Die Logik des sekulären Trends spricht aber für eine Zunahme der Grösse: So sind die Männer (Aushebung 2004) im Durchschnitt 177,5 cm gross, also etwas grösser als nach den bisherigen und den neuen Wachstumskurven (50. Perzentile: 176,0 cm).
2. Die Ursache des sekulären Trends liegt in der besseren Ernährung und besseren medizinischen Versorgung. Weil die Daten der 1. ZLS aus der Mittelschicht stammen und sich in der Zwischenzeit der Wohlstand auf breite Kreise verteilt hat, sind diese Daten auch heute noch repräsentativ.
3. Für grössere Schweizer Kinder spricht auch eine neue Arbeit, die zeigt, dass der Kopfumfang sehr gut mit der Körpergrösse korreliert. Der Kopfumfang der US-Kinder war nämlich für die neuen Schweizer Kurven zu klein. Deshalb wurden für die neuen Kurven die Daten der 2. ZLS verwendet.
4. Gerade wegen des **Timings des Pubertätswachstumsspurtes**, welcher auf den neuen Kurven rund 2 Jahre zu früh erfolgt fordern Wachstumsspezialisten, dass bevölkerungsspezifische Daten verwendet werden.

Wie weiter?

Wir haben es bei den neuen Zürcher Kurven mit einer Collage von verschiedensten ausländischen und inländischen Daten zu tun, deren Repräsentativität für Schweizer Kinder alles andere als gesichert ist. Im Gegenteil, die Tatsache, dass bei unseren Kindern die Pubertätsentwicklung deutlich später eintritt als bei den amerikanischen Kindern, welche die Basis der neuen Kurven bilden, zeigt bereits klar, dass die neuen Kurven für Schweizer Kinder nicht repräsentativ sein können. Viele Anhaltspunkte sprechen dafür, dass die bisherigen Kurven für Schweizer Kinder repräsentativer sind als die neuen Kurven.

Die Zürcher Longitudinalstudie wurde vom weltberühmten Schweizer Wissenschaftler und Kinderarzt Andrea Prader gleichzeitig mit anderen europäischen Wachstumsstudien begonnen. Sie gilt bis heute als beispielhaft. Die daraus konstruierten Wachstumskurven gelten als Schweizer Präzisionsprodukt wie beispielsweise die Schweizer Uhr und die Schweizer Eisenbahn. Sie werden weltweit für wissenschaftliche Zwecke verwendet und sind in Deutschland und andernorts weiterhin in Gebrauch.

Es wäre durchaus möglich, die bisherigen Wachstumskurven mit punktuellen Kontrollen zu überprüfen und anzupassen. In diesem Sinne haben wir 1998 das erste Lebensjahr im Rahmen der ZAPP-Studie überprüft und neue Zahlen publiziert. Ähnliches wäre in anderen Altersgruppen möglich. Man könnte für die Überprüfung auch Daten verwenden, welche von verschiedenen Schulärzten gesammelt wurden. Im Weiteren gibt es ja auch die neuen Zürcher Daten der 2. Zürcher Longitudinalstudie (1975-1995) und der Generationenstudie, für deren Auswertung der Nationalfonds beträchtliche Mittel zur Verfügung gestellt hat und welche 2005 noch gelobt wurden (R. Largo und O. Jenni auf der Website des Zürcher Kinderspitals). Diese Daten könnten mit einfachen Mitteln zur statistischen Prüfung der neuen und der bisherigen Wachstumskurven benutzt werden, in dem man für spezifische Altersgruppen zählt wie viele Fälle sich innerhalb beziehungsweise ausserhalb eines bestimmten Perzentilenbereiches befinden – zum Beispiel müssten theoretisch 3 Prozent der Stichproben auf oder über der 97. Perzentile liegen. Wir wären gerne bereit, bei dieser Prüfung der Kurven mitzuhelfen.

Zusammenfassend sind wir der Meinung, dass die bisherigen Wachstumskurven für Schweizer Kinder auch heute noch repräsentativer sind als die neuen Kurven. Wir schlagen deshalb vor, vorerst die bisherigen Kurven weiterhin zu verwenden und sich nicht dazu verleiten zu lassen, mit einer der wichtigsten Qualitäten der kindermedizinischen Arbeit, nämlich der Beurteilung der somatischen Entwicklung, leichtfertig umzugehen.

Prof. Urs Eiholzer und Dr. Udo Meinhardt
Pädiatrisch-Endokrinologisches Zentrum Zürich PEZZ
Möhrlistrasse 69
8006 Zürich

ANHANG

Die von den Verfassern der neuen Kurven angeführten Argumente mit unseren Entgegnungen

1. Die bisherigen Wachstumskurven seien alt

Die bisherigen Wachstumskurven stammten aus den 50er Jahren und seien nicht mehr aktuell [1-3].

Entgegnung: Die bisherigen Wachstumskurven der 1. Zürcher Longitudinalstudie (1.ZLS) [4] stammen von Kindern der Jahrgänge 1954 bis 1956, welche um 1975 erwachsen waren [5]. Bisher hat niemand gezeigt, dass die bisherigen Wachstumskurven schlechter sind als die neuen. Wir zeigen hingegen, dass die bisherigen Kurven besser sind als die neuen

2. Verändertes Stillverhalten führe zu anderem Wachstum

Vor allem im Säuglingsbereich seien die bisherigen Kurven nicht mehr zeitgemäss gewesen, weil die Säuglinge dank des vermehrten und längeren Stillens eine andere Wachstums- und Gewichtsentwicklung zeigten: In den ersten Monaten seien sie grösser und schwerer und ab etwa dem 6-8 Monate kleiner und leichter [1-3,6]. Heute würden 50% gestillt, 1978 seien es nur 18% gewesen [3].

Entgegnung: Es ist sicher richtig, die Wachstumskurven im ersten Lebensjahr anzupassen, auf diese Tatsache wurde aber bereits 1998 durch Urs Eiholzer et al. im Rahmen der ZAPP-Studie [7] aufmerksam gemacht. Dabei wurden rund 100 Säuglinge des Jahrgangs 1994 von praktizierenden Schweizer Pädiatern monatlich gemessen und gewogen. Wie heute [3] stillten in der ZAPP Studie rund 50% der Mütter. Wir schrieben bereits 1998: „The data indicated that current standards for the first year of life might no longer be appropriate and need to be updated“[1].

3. Ein sozialer Bias würde die Zürcher Studien weniger repräsentativ machen

Die Daten seien ganz allgemein nicht repräsentativ, weil die meisten Kinder aus der Mittel- und Oberschicht des Zürichberges gekommen seien. [1,2, 6,8]

Entgegnung: Die Stichprobe der 1. ZLS (die Basis der bisherigen Kurven) hat einen etwas höheren sozialen Score als der Durchschnitt und ist somit für die Mittelschicht repräsentativ. Die Tatsache, dass die Zürcher Daten aus einer Mittelschicht stammen, ist nicht nur kein Nachteil, sondern ganz eindeutig ein Vorteil. Man weiss heute, dass das Grössenwachstum mit zunehmendem Wohlstand bis zu einem genetisch vorgegebenen Maximum optimiert wird (sog. sekulärer Trend). Sozial schlechter gestellte Menschen erreichen ihr genetisches Wachstumspotential weniger häufig. Sie sind deshalb im Durchschnitt oft kleiner. Die Tatsache also, dass die Daten der 1. Zürcher Longitudinalstudie (1955-1975) aus einer Mittelschicht stammen, macht es sogar wahrscheinlich, dass sie heute repräsentativer für die ganze Schweizerbevölkerung sind, weil sich in der Zwischenzeit der Wohlstand in der Schweiz auf breite Kreise verteilt hat. Gerade deswegen haben die Autoren der 3. Edition der Tanner-Whitehouse Wachstumsprognosen (erschienen 2001) [9], die in der 1. und 2. Edition verwendeten Londoner Daten durch diese „alten“ Daten der ersten Zürcher Longitudinalstudie ersetzt. Gerade weil eine soziale Problematik das Wachstumsmuster beeinflusst, wurden für die WHO Studie (Wachstumskurven 0-5 Jahre, siehe unten) vorwiegend sozial besser gestellte Familien ausgewählt.

4. Die Daten der WHO (1997 - 2003) und die US Daten von 1977 seien besser

Weil neue WHO Kurven nur bis ins Alter von 5 Jahre verfügbar seien, habe man nach dem Vorbild der WHO die amerikanischen Daten der National Center for Health Statistics (NHCS) aus dem Jahre 1977 für die Alter von 5-18 Jahren verwendet, wobei die Kurven zum Teil neu berechnet worden seien.

Entgegnung: Womit wurden nun die bisherigen Schweizer Wachstumskurven ersetzt:

Altersgruppe der 1- 5 Jährigen: Diese WHO-Daten stammen aus Brasilien, Ghana, Indien, Norwegen, Oman und USA und nachweislich aus den jeweilig besten sozialen Schichten.

Altersgruppe der 5-18 Jährigen: Amerikanische Daten (Weisse, Schwarze, Asiaten, Hispanos) aus dem Jahre 1977, wobei die Kurven zum Teil (ab dem Alter von 10 Jahren) neu berechnet worden seien [6]. Für Grösse und Gewicht werden also in den neuen Kurven weitgehend Messungen von nicht-europäische Kindern verwendet.

5. Die Statistische Methoden der früheren Kurven seien veraltet

Die alten Wachstumskurven/Zürcher Kurven seien mit veralteten statistischen Methoden berechnet worden (Glätten von empirischen Daten mit einer Spline Funktion)[1,6,8].

Entgegnung: Die bei den neuen Kurven verwendete LMS-Methode ist eine gute statistische Methode, aber nicht entscheidend besser als eine adäquate Glättungsmethode. Entsprechend sind bei gleicher Datenbasis die Unterschiede relativ gering, oft in der Grössenordnung der Strichdicke.

6. Die Kopfumfänge der WHO-Daten würden aber nicht passen.

Weil die Kurven der Kopfumfänge weltweit unterschiedlich seien und die WHO-Kurven nur bis zum Alter von 5 Jahren gehen würden, habe man sich entschlossen, die die Schweizer Daten der Zürcher Longitudinalstudie weiter zu verwenden. Man habe dazu die Daten der 2. Zürcher Longitudinalstudie und der Generationenstudie verwendet.

Entgegnung: Die Verwendung eines ganz neuen Datensatzes für den Kopfumfang macht die Normen sehr heterogen, es sind ja nicht die Daten der ersten Longitudinalstudie, die den bisherigen Normen Pate standen. Man erfährt mit einigem Erstaunen, wie viele longitudinale Studien seit der ersten am Kinderspital durchgeführt wurden: Die Zweite Zürcher Longitudinalstudie umfasst 110 Kinder mit Geburtsjahrgängen um 1975, ausgewachsen um ca. 1995 [5]. In der Generationenstudie wurden 320 Kinder der Probanden der ersten Studie aufgenommen. Es erscheint bedauerlich, dass man mit diesen ziemlich aktuellen Daten nicht neue und bessere Normen für alle Parameter geschaffen hat. Immerhin hat der Steuerzahler über den Schweizerischen Nationalfonds der Abt. Wachstum und Entwicklung des Kinderspitals zwischen 1980 und 2008 insgesamt 3.9 Millionen Franken für die Durchführung und Auswertung der Longitudinalstudien zur Verfügung gestellt [10]. Und dies wären Daten von Schweizer Kindern und Jugendlichen, also repräsentativer als die neue Collage einer Vielzahl von Datensätzen unterschiedlichster Ethnien.

7. Für die Wachstumsgeschwindigkeit und die Körperproportionen müsse man weiterhin die „alten“ Wachstumskurven benutzen

a.) Für die Wachstumsgeschwindigkeit und für die Berechnung der Körperproportionen (Sitzhöhe/Stehhöhe) würde man weiterhin die alten Kurven (1. ZLS) benutzen, weil die WHO Daten in dieser Hinsicht irreführend seien, resp. nicht existieren würden. b.) Aber die Wachstumsgeschwindigkeit sei sowieso nur für die Endokrinologen von Interesse. Weder Praktiker noch Spezialisten der Gastroenterologie, Adoleszentenmedizin oder Entwicklungspädiatrie die Wachstumsgeschwindigkeit oder auch Proportionen routinemässig benötigen [1].

Entgegnung:

a.) Selbstverständlich müssen die Wachstumsgeschwindigkeitskurven zu den Wachstumskurven passen. Es kann doch nicht sein, dass beispielsweise ein normal wachsender Knabe im Alter zwischen 12 und 13 Jahren auf der Wachstumskurve um 6 cm grösser wird, gemäss Wachstumsgeschwindigkeitskurve das normale Wachstum aber nur 5 cm pro Jahr beträgt.

b.) Wie beurteilt denn ein Gastroenterologe das Aufholwachstum bei einem Kind mit Zöliakie nach Beginn einer gliadinfreie Ernährung und wie weiss ein Adoleszentenmediziner, ob der Pubertätswachstumsspur eingesetzt hat, wenn nicht mit der Wachstumsgeschwindigkeit, und welche Anhaltspunkte helfen bei der Diagnose Klinefelter und Turner-Syndrom, wenn nicht die Körperproportionen?

Literatur

1. Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft Wachstumskurven Kinderspital Zürich vom 15.06.2010
2. Tagesanzeiger vom 27.1.2011
3. Tagesschau sfdrs vom 6. 2.2011
4. Prader A, Largo RH, Molinari L, Issler C (1989) Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age. Helvetica Paediatr Acta [Suppl]:52
5. 50 Jahre Forschung in den Zürcher Longitudinalstudien: Was haben wir daraus gelernt? Largo, R. und Jenni O. (wahrscheinlich 2004), Aufsatz auf der Website des Zürcher Kinderspitals?
6. Pädiatrica Nr 1 2011
7. Eiholzer U, Bodmer P, Bühler M, Döhmman U, Meyer G, Reinhard P, Schimert G, Varga G, Wälli R, Largo R, Molinari L. Longitudinal monthly body measurements from 1 to 12 months of age. A study by practitioners for practitioners. Eur J Pediatr 1998;157:547-552.
8. Schweiz. Ärztezeitung Nr. 7 2011
9. Tanner JM, Healy M, Goldstein H, Cameron N: Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3 Method), ed 3. London, Saunders/Harcourt, 2001.
10. Website des schweizerischen Nationalfonds