

Die neuen Wachstumskurven sind für die Schweizer Kinder wahrscheinlich nicht repräsentativ

Vor Kurzem haben das Zürcher Kinderspital und die Schweizer Gesellschaft für Pädiatrie neue Zürcher Wachstumskurven publiziert und diese für die Schweiz als verbindlich erklärt. Die bisherigen Wachstumskurven stammten von Zürcher Kindern, währenddem die neuen Wachstumskurven aus einer Collage verschiedenster inländischer und ausländischer, v. a. amerikanischer Daten bestehen. Für die leichte Verbesserung dieser neuen Kurven für das erste Lebensjahr wird eine gravierende Verschlechterung im späteren Kindes- und Pubertätsalter in Kauf genommen. Die zugrunde liegenden amerikanischen Kinder sind infolge von ethnischen Unterschieden kleiner und der Pubertätswachstumsspur findet mehr als 2 Jahre früher als bei den Schweizer Kindern statt. Das Ziel dieses Beitrages ist, eine möglichst breite Diskussion auszulösen und aufzuzeigen, dass die bisherigen Wachstumskurven, die über unsere Homepage www.pezz.ch zu beziehen sind, auch weiterhin benutzt werden können.

URS EIHLER UND
UDO MEINHARDT

Wachstumskurven sind eine grafische Darstellung von Normwerten. Solche Normwerte müssen für die gemessene Bevölkerung repräsentativ sein. Der Kurvenverlauf und der obere und untere Grenzwert (97. und 3. Perzentile) sind dabei von besonderer Wichtigkeit, weil in der gängigen Praxis Kinder erst dann abgeklärt werden, wenn deren Entwicklung nicht in diese Normen passt. Das Zürcher Kinderspital hat im Einverständnis mit dem Vorstand der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie die bisherigen Schweizer Wachstumskurven durch neue ersetzt. Über die Gründe möchten wir hier nicht spekulieren, eine objektivierbare wissenschaftliche Basis gibt es jedenfalls nicht. Dieser Wechsel geschah ohne Einbezug der breiten kinderärztlichen Basis und wurde auch

von der Mehrzahl der pädiatrischen Endokrinologen der Schweiz nicht gutgeheissen. Wir legen im Folgenden dar, dass die neuen Wachstumskurven die Normalität des heutigen Schweizer Kindes deutlich schlechter abbilden als die bisherigen Wachstumskurven.

Weshalb die bisherigen Kurven für Schweizer Kinder auch heute noch besser sind: Kommentierter Vergleich der neuen und bisherigen Wachstumskurven

1. Säuglingskurven (erstes Lebensjahr)

Die neuen roten Säuglingskurven, welche als Hauptgrund (mehr gestillte Kinder) für die Erarbeitung von neuen Wachstumskurven angegeben werden, sind denen der bisherigen schwarzen Kurven ähnlich. Die maximale Differenz der 50. Längenperzentile beträgt im Alter von 3 Monaten knapp 1 cm. Beim Gewicht zeigt sich bei den neuen Daten, bedingt durch das andere Ernährungsverhalten, ein rascherer Gewichtsanstieg in den ersten Lebensmonaten. Dies bestätigen auch die Resultate der ZAPP-Studie [1] (grün). Diese neuesten Schweizer Daten lassen aber auch vermuten, dass die WHO-Studie auf anderen Ethnien beruht: Gestillte Kinder der WHO-Daten sind mit 1 Jahr kleiner und leichter als gestillte Kinder in der Schweiz, wie die ZAPP-Studie eindeutig zeigt.

2. Grösse 1–18 Jahre

Die Unterschiede zwischen den neuen und den bisherigen Wachstumskurven beginnen im Alter von 1–2 Jah-

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

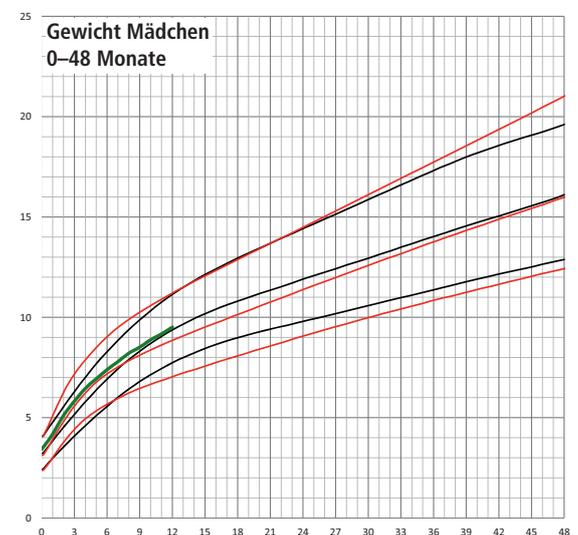
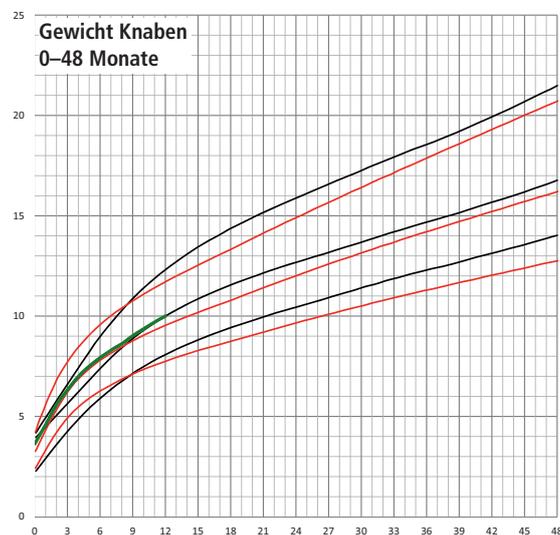
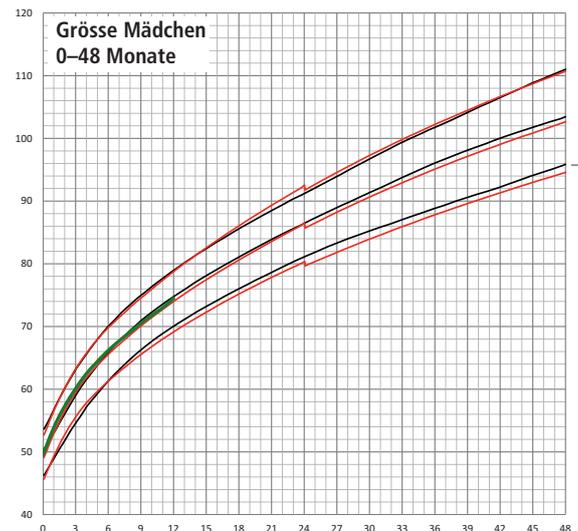
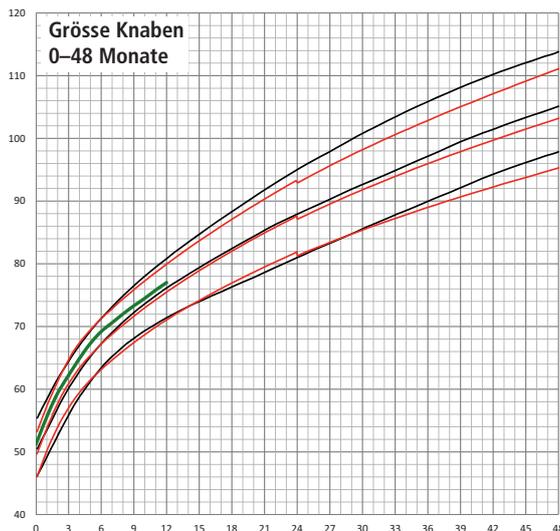
- 0–5 Jahre Grösse, Gewicht, BMI: WHO-Daten aus Brasilien, Ghana, Indien, Norwegen, Oman und den USA
- 5–10 Jahre Grösse, Gewicht, BMI: Unbearbeitete amerikanische Daten von 1977 (Weisse, Schwarze, Hispanos, Asiaten)
- 11–18 Jahre Grösse, Gewicht, BMI: Bearbeitete amerikanische Daten von 1977 (Weisse,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



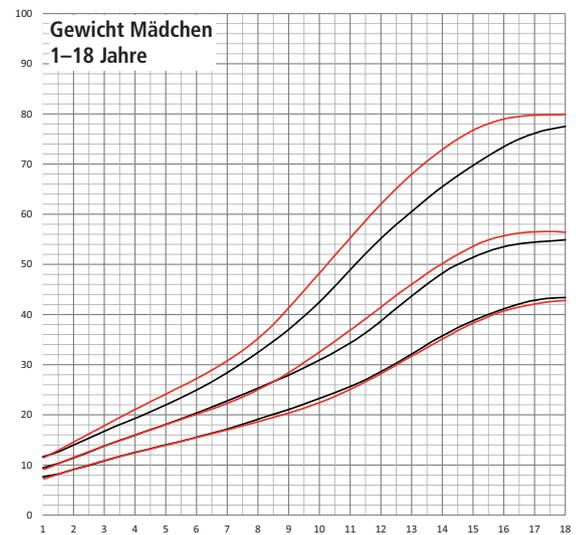
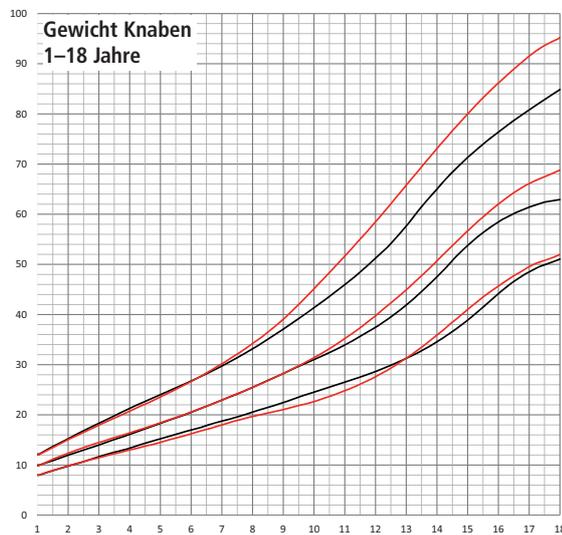
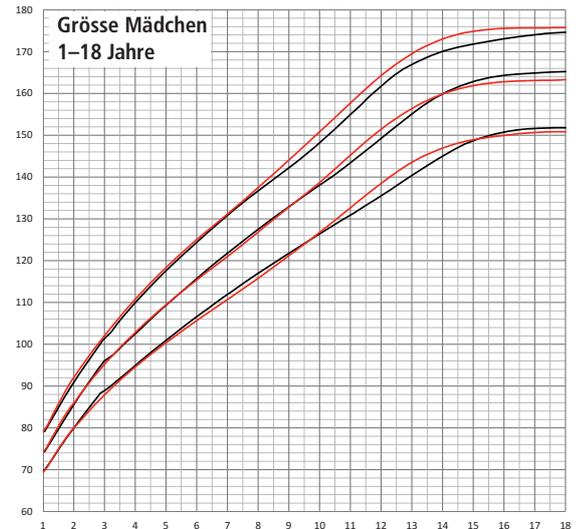
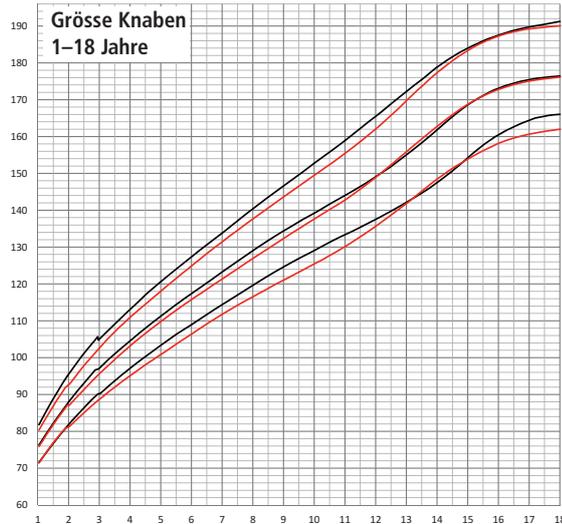
ren und bleiben bis zum Pubertätswachstumsspur bestehen. Sie sind nicht mehr die Folge des Stillens, sondern Folge von genetischen und sozialen Unterschieden. Die Mädchen und Frauen sind auf den neuen Wachstumskurven 2 cm kleiner als diejenigen der bisherigen Wachstumskurven (z. B. 3. Perzentile mit 7 Jahren und 50. Perzentile mit 18 Jahren). Dieser Unterschied verschwindet wegen der deutlich früheren Pubertätswachstumsbeschleunigung der Amerikanerinnen vorübergehend (10–14 Jahre). Die Knaben der neuen Kurven sind sogar 4 cm kleiner als diejenigen der alten Zürcher Kurven (z. B. 3. Perzentile mit 5–11 Jahre). Dieser Unterschied verschwindet im Alter von 10 Jahren wiederum wegen der viel früheren Pubertätsentwicklung der Amerikaner. Alle diese Differenzen, insbesondere die Unterschiede der Grösse und des Timings der Pubertätsentwicklung dürften die Folge von ethnischen Unterschieden sein.

1. Gerade wegen des Timings des Pubertätswachstumsspurtes gehen Wachstumsspezialisten davon aus, dass zur Wachstumsbeurteilung bevölkerungsspezifische Daten verwendet werden sollen.
2. Man weiss heute, dass das Grössenwachstum mit zunehmendem Wohlstand bis zu einem genetisch vorgegebenen Maximum optimiert wird (sog. seku-

lärer Trend). Sozial schlechter gestellte Menschen erreichen ihr genetisches Wachstumspotenzial 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) [2] 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.

Aufgrund der neuen Wachstumskurven wären die heutigen Schweizer Knaben und Mädchen sowie die erwachsenen Frauen kleiner als vor 40 bis 60 Jahren, die erwachsenen Männer wären etwa gleich gross. Die Logik des sekulären Trends spricht aber für eine Zunahme der Grösse, was auch der Fall

Kurvenvergleich
Schwarz: alte Wachstumskurven.
Rot: neue Wachstumskurven;
jeweils 3., 50. und 97. Perzentile.



ist: So sind die Schweizer Männer zurzeit im Durchschnitt 177,5 cm gross (Aushebung 2004), also grösser als sie nach den bisherigen und den neuen Wachstumskurven (50. Perzentile 176 cm) sind.

- Ein weiteres Argument dafür, dass die bisherigen schwarzen Kurven für Schweizer Kinder repräsentativer sind, ist der Kopfumfang. Weil der Kopfumfang der Schweizer Kinder eindeutig grösser ist als derjenige der amerikanischen Kinder, wurden für die neuen Kurven die Daten der 2. Zürcher Longitudinalstudie (1975–1995) verwendet. Eine gerade publizierte Arbeit zeigt denn auch, dass der Kopfumfang sehr gut mit der Körpergrösse korreliert – also grösserer Kopf gleich grössere Körpergrösse. Dies passt zu den oben besprochenen Differenzen der Erwachsenengrösse.

3. Gewicht 1–18 Jahre

Die neuen Gewichtskurven könnten für Schweizer Kinder repräsentativ sein, gerade weil auch diese amerikanischen Kurven relativ alt sind. Heute sind die amerikanischen Kinder dicker als die europäischen. Dass die Übereinstimmung bei 3. Perzentile gut ist, macht biologisch Sinn: Wenn man schlank ist, so ist das ein

optimaler Zustand, den man nicht unterschreiten kann. Aber im Mittel und in den Extremen, da bewegt sich enorm viel. Eine Anhebung der Kurven im mittleren und oberen Bereich hat einen permissiven Effekt. Man kann sich fragen, ob es nicht sinnvoller wäre, die Gewichtskurven aus den Jahren 1955–1975 zu behalten. Es gibt viele Anhaltspunkte, die dafür sprechen, dass wir nicht nur punkto CO₂ auf den Stand der 50er-Jahre zurück sollten, sondern auch, was körperliche Aktivität, Muskelarbeit, Energieaufnahme und Fettmasse betrifft.

Kommentierte Zusammenfassung der von den Verfassern der neuen Kurven angeführten Argumente

1. Die bisherigen Wachstumskurven seien alt

Die bisherigen Wachstumskurven stammten aus den 50er-Jahren und seien nicht mehr aktuell [3–6].

Kommentar: Die bisherigen Wachstumskurven der 1. Zürcher Longitudinalstudie (1.ZLS) [7] stammen von Kindern der Jahrgänge 1954 bis 1956, welche um 1975 erwachsen waren [8]. Bisher hat niemand gezeigt, dass die alten Wachstumskurven schlechter 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 zeigen: In den ersten Monaten seien sie grösser und schwerer und ab etwa 6–8 Monate kleiner und leichter [3–6,9]. Heute würden 50% gestillt, 1978 seien es nur 18% gewesen [5].

Kommentar: Es ist sicher richtig, die Wachstumskurven im ersten Lebensjahr anzupassen, auf diese Tatsache wurde aber bereits 1998 durch Eiholzer et al. im Rahmen der ZAPP-Studie [1] aufmerksam gemacht. Dabei wurden rund 100 Säuglinge des Jahrgangs 1994 von praktizierenden Schweizer Pädiatern monatlich gemessen und gewogen. Wie heute [5] 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 [3,4,6,9].

Kommentar: 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. Übrigens hat auch die WHO (vgl. Punkt 4) für die Kurven bis zum Alter von 5 Jahren gezielt die bestbetreuten und gesündesten Kinder ausgewählt. Man möchte mit den Normen eher mit einer idealen Entwicklung als einer strikt durchschnittlichen vergleichen (siehe auch Gewicht 1–18 Jahre). Die Tatsache, dass die Zürcher Daten aus einer Mittelschicht stammen, ist somit eher von Vorteil (vergleiche Grösse 1–18, Punkt 2).

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 Jahren 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.

Kommentar: Womit wurden nun die bisherigen Schweizer Wachstumskurven ersetzt:

Altersgruppe der 1–5-Jährigen: Diese WHO-Daten stammen aus Brasilien, Ghana, Indien, Norwegen, Oman und den 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 [9]. Für Grösse und Gewicht werden also in den neuen Kurven weitgehend Messungen von nicht europäischen 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) [3,6,9].

Kommentar: 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 Gröszenordnung 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 Schweizer Daten der Zürcher Longitudinalstudie weiter zu verwenden. Man habe dazu die Daten der 2. Zürcher Longitudinalstudie und der Generationenstudie verwendet.

Kommentar: 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 [8]. 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 [3].

Kommentar:

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 gliadinfreien 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?

Zusammenfassung

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 [1] 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 [8]. 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.



LITERATUR

- [1] Eiholzer U, Bodmer P, Bühler M, Döhmann 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.
- [2] 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.
- [3] Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft Wachstumskurven Kinderspital Zürich vom 15.6.2010.
- [4] Tagesanzeiger vom 27. 1.2011.
- [5] Tagesschau sfdrs vom 6.2.2011.
- [6] Schweiz. Ärztezeitung Nr. 7 2011.
- [7] 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.
- [8] 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?
- [9] *Pädiatrica* Nr. 1 2011.
- [10] Website des schweizerischen Nationalfonds.

KORRESPONDENZ

Prof. Dr. Urs Eiholzer
PEZZ Pädiatrisch-Endokrinologisches Zentrum Zürich
Möhrlistrasse 69, 8006 Zürich, www.pezz.ch
mail@pezz.ch

DISKUSSION

Auf der Website www.praxispaediatrie.ch finden Sie ein Forum, das zu einer Diskussion über die Frage bisheriger oder neuer Wachstumskurven einlädt.