Die Behandlung der Aufmerksamkeitsdefizitstörung im Kindes- und Jugendalter

Verliert der «Zappelphilipp» an Endlänge?

Marie-Anne Burckhardt, Primus-E. Mullis

Abteilung für pädiatrische Endokrinologie, Diabetologie und Metabolik, Universitätsklinik für Kinderheilkunde, Inselspital, Bern

Eine Behandlung mit Stimulantien, im engeren Sinne mit Methylphenidat, wird bei Kindern und Jugendlichen mit Aufmerksamkeitsdefizitstörung häufig durchgeführt und hat einen hohen Stellenwert. Es gab und gibt aber immer wieder Befürchtungen, dass Stimulantien das Wachstum negativ beeinflussen könnten. Im nachfolgenden Artikel soll dies diskutiert und die aktuellen Meinungen in der Literatur aufgezeigt werden.

Einleitung

Die Gruppe der Störungen unter dem Namen Aufmerksamkeitsdefizitstörung mit oder ohne Hyperaktivität (ADHS) oder im Englischen *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) ist eine der häufigsten funktionellen Diagnosen in der Entwicklungspädiatrie und pädiatrischen Neurologie. Behandlung mit Stimulantien wie Methylphenidat reduzieren die Kernsymptome und verbessern beispielsweise die Konzentrationsfähigkeit in der Schule sowie den allgemeinen «sozialen» Funktionslevel. Die Pharmakotherapie mit Stimulantien hat einen hohen Stellenwert, wird jedoch aufgrund der Nebenwirkungen immer wieder kontrovers diskutiert. In der Schweiz steht zurzeit nur Methylphenidat zur Verfügung, in anderen Ländern auch Amphetaminpräparate.

Das BAG-Bulletin 2012 berichtete über eine Zunahme der Methylphenidatbezüge von knapp 40% unter den 0- bis 18-Jährigen über die Jahre 2005 bis 2008 [1]. Diese waren bei den Knaben fast vier Mal so hoch wie bei den Mädchen und im Jahr 2007 in der Altersgruppe der 12-Jährigen am höchsten [1]. Es stellt sich deshalb immer wieder die Frage nach den Nebenwirkungen, im Speziellen die Beeinflussung von Wachstum und Gedeihen, was seit den 70er Jahren ein Thema ist [2, 3]. In der Literatur gibt es verschiedene Meinungen, und der Einfluss von Methylphenidat auf das Wachstum wird teilweise kontrovers diskutiert. Das Ziel dieses Artikels ist es, die aktuelle Sachlage aufgrund der heute vorliegenden Evidenz darzustellen.

Marie-Anne Burckhardt

© Lauriey | Dreamstime.com

Grundlagen zu ADHS und Methylphenidat

ADHS

Beim ADHS handelt es sich um einen Komplex von Auffälligkeiten mit typischer Symptomatik:
– mangelnde Aufmerksamkeit;
– Hyperaktivität und Impulsivität;
– begleitende Verhaltensauffälligkeiten.

International bestehen verschiedene Namen für die Störung. Nach DSM IV wird sie *Attention Deficit Hyperactivity Disorder,* ADHD (deutsch: Aufmerksamkeitsdefizitstörung mit oder ohne Hyperaktivität, ADS, ADHS) genannt, nach ICD-10 *einfache Aufmerksamkeits-*

und Hyperaktivitätsstörung (F 90.0) und *hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens* (F90.1). Im Umgang mit der Invalidenversicherung in der Schweiz wird «leider» noch der Begriff *POS* oder *frühkindliches psychoorganisches Syndrom* verwendet.

Die Diagnosestellung umfasst keinen einzelnen Test oder ein Verfahren, mit dem allein die objektive Diagnose ADHS gestellt werden kann. Entscheidend ist das Gesamtbild und der damit verbundene individuelle Leidensdruck.

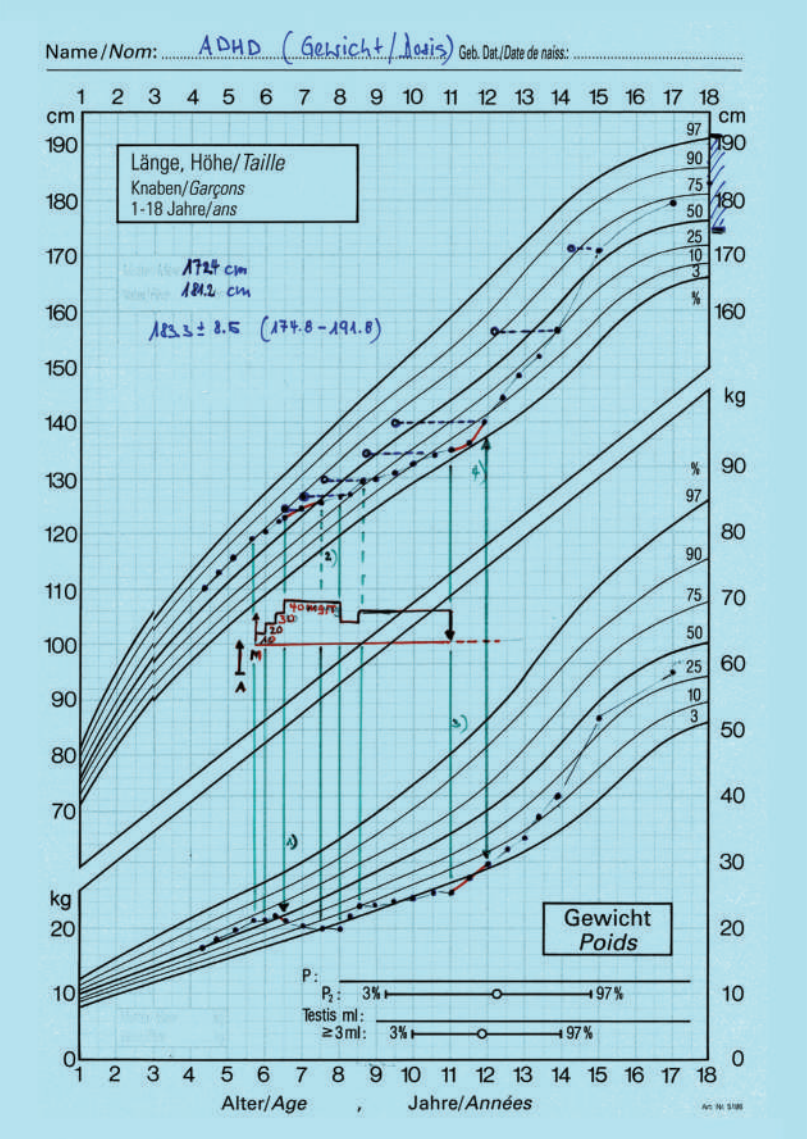

Abbildung 1: Einfluss von Methylphenidat auf Gewicht sowie Dosisabhängigkeit.
A: Abklärung, M: Medikation. Elterlicher Zielbereich: 174,8–191,8 cm.
Nach Beginn der Behandlung mit Methylphenidat zeigt sich erst eine Abflachung des Gewichts (1) mit ca. 6–12 Monaten später einer Abflachung der Länge (2) nach Dosissteigerung. Nach intermittierender Gabe und dann Absetzen der Therapie zeigt sich erst eine Gewichtszunahme (3), bevor dann nach 6–12 Monaten ein Aufholwachstum erfolgt (4). Schlussendlich erfolgt das Wachstum in den elterlichen Zielbereich mit Erreichen einer Erwachsenen-Endlänge im unteren bis mittleren Zielbereich.

Die Therapie beinhaltet ein individuelles und mehrdimensionales Behandlungskonzept mit einer Kombination von Psychoedukation, Pharmakotherapie, Psychomotoriktherapie, Früherziehung und weiteren Komponenten. Die geschätzte Prävalenz liegt zwischen 2 und 18%. Aufgrund der Bezugszahlen aus dem BAG-Bulletin 2012 kann davon ausgegangen werden, dass nur ein Teil der Betroffenen mit Medikamenten behandelt wird.

Auch im klinischen Alltag wird deutlich, wie individuell das Umfeld mit diesen Kindern und Jugendlichen umgeht. Wird ein Kind behandelt, kann ein anderes bestens ohne Therapie integriert sein (siehe Fallbeispiele).

Methylphenidat

Methylphenidat ist eine Amphetamin-ähnliche Substanz und ist in der Schweiz als kurz- und längerwirksames Präparat unter den Handelsnamen Ritalin®, Concerta®, Medikinet® und Equasyme® erhältlich.

Es wurde erstmals 1944 von Leandro Panizzon von der Pharma-Firma Ciba (heute Novartis) synthetisiert und 1954 auf dem Deutschschweizer Markt eingeführt. Methylphenidat erhöht im Zentralnervensystem die Konzentrationen von Dopamin und Noradrenalin und hemmt dessen Wiederaufnahme in die präsynaptischen Neuronen. Dazu blockiert Methylphenidat die zellulären Transportsysteme für Dopamin und Noradrenalin in die Zelle. Es ist bekannt, dass Dopamin den zerebralen Metabolismus beeinflusst. Zumindest teilweise dürfte dies die Wirkung von Methylphenidat auf kognitive Funktionen und Aufmerksamkeit erklären [4].

Die potentielle Nebenwirkung von Stimulantien auf das Wachstum kann einerseits bedingt sein durch den anorektischen Effekt, andererseits durch eine Erhöhung des synaptischen Dopamins, was ein direktes negatives Feedback auf das Wachstumshormon zur Folge hat [5]. Es bleibt unklar, ob die Wachstumsabflachung ein zentraler Mechanismus der Wachstumsregulation oder ein sekundärer Effekt des verminderten Appetits darstellt [6].

Effekt auf Wachstum und Gedeihen

Einfluss von ADHS auf das Wachstum ohne medikamentöse Behandlung

Bereits dieses Thema wird kontrovers diskutiert. In der Vergangenheit wurde postuliert, dass Kleinwuchs eine Folge von ADHS selbst sein könnte; so wurden besonders bei präpubertären Kindern mit ADHS gelegentliche Perioden von langsamerem Wachstum beschrieben [6].

Im Gegensatz dazu gibt es aber neuere Studien, die zeigen, dass pharmakologisch unbehandelte Kinder mit ADHS insgesamt sogar grösser als die Normalpopulation sind [7–10]. Die Standardabweichung im Bezug auf die Länge nimmt über die Jahre zu, was auf ein schnelleres Wachstum als die Normalpopulation hinweist [10]. Dies wiederum impliziert, dass somit eine Behandlung mit Methylphenidat einen grossen hemmenden Einfluss auf das Wachstum haben könnte [11]. Schlussendlich gibt es jedoch auch Studien, die keinen Unterschied im Wachstum bei sogenannt behandlungsnaiven Patienten aufzeigen [12], sondern einzig Unterschiede in der Körper-Fettmasse bei medikamentös gegenüber nicht medikamentös behandelten Kindern [13].

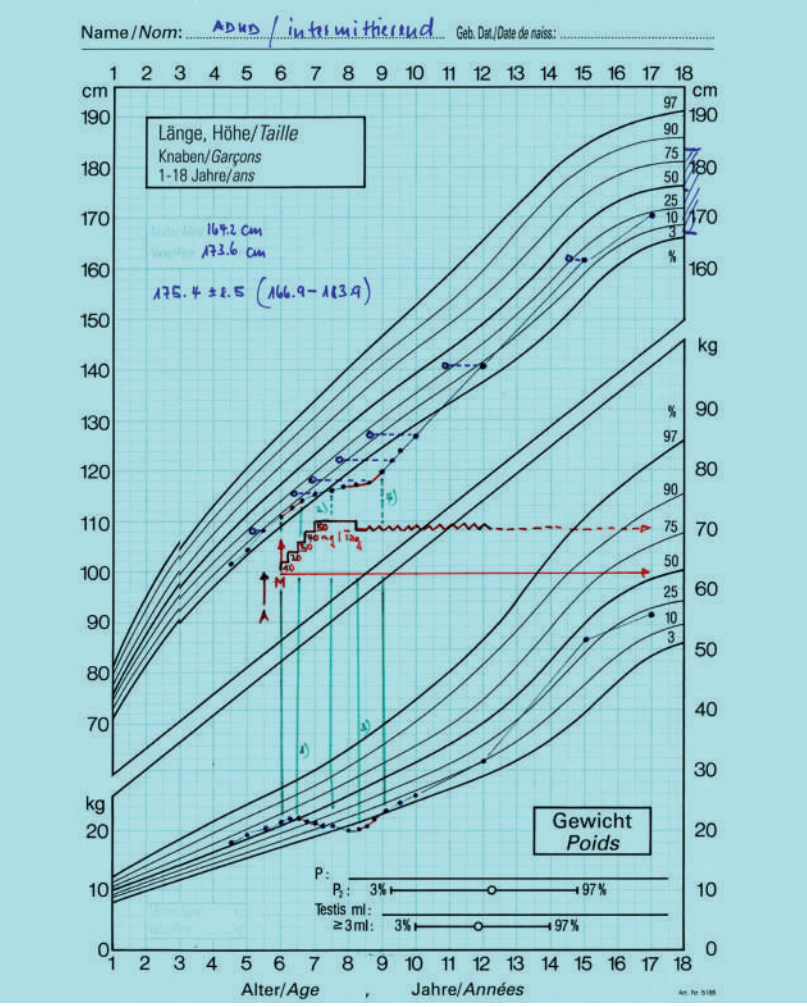

Abbildung 2: Einfluss von intermittierender Behandlung mit Methylphenidat auf Wachstum und Gewicht.
A: Abklärung, M: Medikation. Elterlicher Zielbereich: 166,9–183,9 cm.
Nach Aufdosierung von Methylphenidat zeigt sich zuerst eine Abflachung des Gewichts (1) bei einer Dosis von 30 mg/d, anschliessend zeigt sich nach ca. 6–12 Monaten eine Abflachung der Länge (2) nach Erreichen der Enddosis. Bei ausgeprägter Gewichtsabnahme Wechsel auf eine intermittierende Gabe (keine Medikation an Wochenenden, Feiertagen). Im Verlauf zeigt sich erst eine Gewichtszunahme (3), bevor dann nach 6–12 Monaten ein Aufholwachstum erfolgt (4). Schlussendlich erfolgt das Wachstum in den elterlichen Zielbereich mit Erreichen einer Erwachsenen-Endlänge im unteren bis mittleren Zielbereich.

Einfluss von Methylphenidat auf das Gewicht

Es ist allgemein bekannt, dass eine Behandlung mit Methylphenidat den Appetit vermindert. So ist es einfach zu folgern, dass dies langfristig zu einem langsameren Wachstum führen könnte. Eine kürzlich erschienene Longitudinalstudie, die das Wachstum und die Pubertätsentwicklung bei adoleszenten Knaben untersuchte, hat gezeigt, dass Methylphenidat bei den 12- bis 14-Jährigen vor allem eine Gewichtsreduktion, und nicht eine Längenreduktion verursacht [14]. Eine 2012 publizierte Studie zeigt, dass die Behandlung mit Stimulantien vor allem mit einer relativ frühen Abnahme der Fettmasse und einem reduzierten Knochenturnover einhergeht [15]. Dem gegenüber steht eine andere Studie, die keinen signifikanten Einfluss auf Gewicht und BMI zeigen konnte [16].

Methylphenidat und Wachstum generell

Obwohl die ersten Studien der 70er Jahre ein vermindertes Wachstum bei Kindern unter Methylphenidat-Behandlung vermuten liessen [2, 3], zeigten nachfolgende Studien ein gemischtes Bild. Einige berichteten über eine Wachstumsverminderung [16, 17], andere fanden keine signifikante Veränderung des Wachstums unter Behandlung [18–21].

Die *Multimodal Treatment Study of Children With ADHD Cooperative Group* zeigte auf, dass ein dauerhafter Einsatz von Stimulantien eine gute Effektivität bezüglich der Reduktion der Kernsymptome wie Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit, aber eine milde kontinuierliche Wachstumsverlangsamung als Nebenwirkung zur Folge hat. In dieser Studie wurde nachgewiesen, dass Kinder im Alter von 9 Jahren mit einer Methylphenidat-Behandlung 0,17 SDS (Standard Deviation Score) kleiner als eine Normalpopulation ohne Behandlung mit Methylphenidat sind [22]. Auch eine Literatur-Review von 2008 zeigte, dass die Behandlung mit Stimulantien mit einer statistisch signifikanten Verlangsamung von Gewichtszunahme und Längenwachstum einhergeht [8]. Ebenso kann das Alter bei Behandlungsbeginn eine Rolle auf die Ausprägung der Wachstumsverlangsamung spielen [7, 23–25].

Anzumerken ist jedoch, dass das Wachstum als solches oft kein Hauptthema für viele dieser Patienten darstellt, da die Behandlung des ADHS und dessen positive Beeinflussung der Symptome in Bezug auf die Aufmerksamkeit im Vordergrund steht. Hinzu kommt, dass der Wachstumsrückstand im Verlauf oft aufgeholt wird [26, 27].

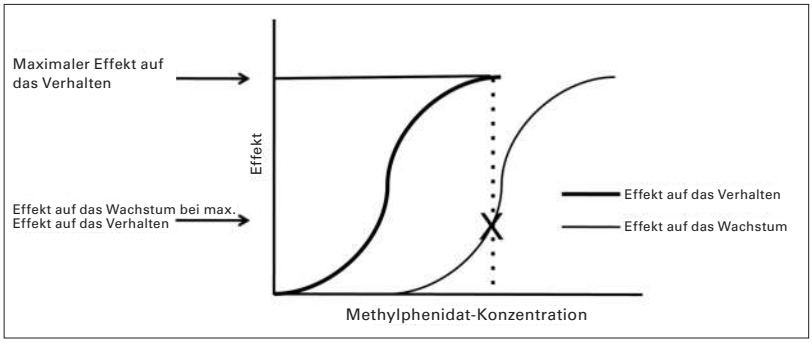

Abbildung 3: Hypothetische Dosis-Antwort-Kurve in Bezug auf den Effekt von Methylphenidat auf Verhalten und Wachstum.
Adaptiert von Poulton et al., J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2009;48(5):574–6 [33].

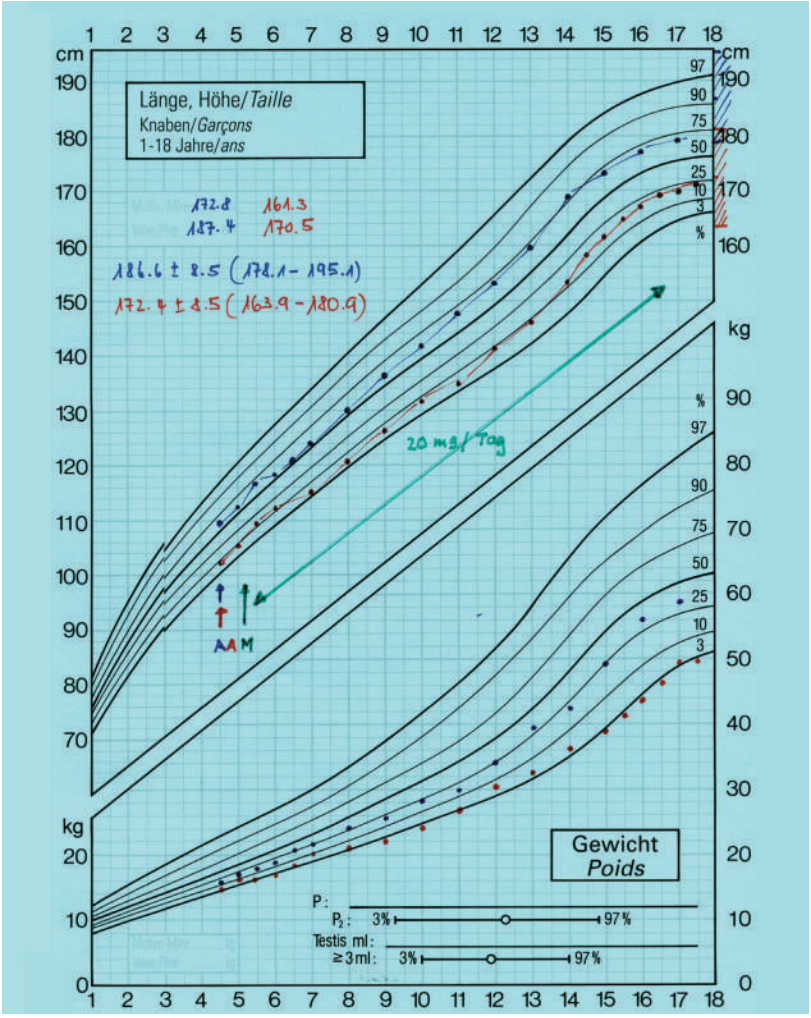

Abbildung 4: Einfluss auf Methylphenidat bei kleinwüchsigen und grosswüchsigen Patienten auf die Erwachsenen-Endlänge.
A: Abklärung, M: Medikation. Elterlicher Zielbereich kleiner Patient: 163,9–180,9 cm. Elterlicher Zielbereich grosser Patient: 178,1–195,1 cm.
Behandlung mit einer stets gleichbleibenden Dosierung bei einem kleinen und einem grossen Patienten. Es zeigt sich ein geringer Einfluss auf Gewicht und Grösse. Nach Beginn der Behandlung nach ca. 6 Monaten Therapie unmerklicher Abfall des Gewichts mit nachfolgendem Abfall der Länge. Schlussendlich erfolgt das Wachstum in den elterlichen Zielbereich mit Erreichen einer Erwachsenen-Endlänge im unteren bis mittleren Zielbereich. Der initial kleinere Patient scheint weniger zu verlieren als der initial grössere.

Einfluss der Behandlungsdauer und -dosis auf das Wachstum

Sicherlich spielt die Dauer der Behandlung eine Rolle bei der Diskussion über den Einfluss einer Methylphenidat-Therapie auf das Wachstum [14, 17, 28]. Eine der neuesten Studien zeigte jedoch, dass, bei einer Behandlung über drei Jahre, nur eine insignifikante Korrelation bezüglich Dauer der Behandlung und Veränderung in Bezug auf die Standardabweichung der Länge hergestellt werden konnte [29].
Ältere Studien zeigten, dass eine höhere Dosis auch eine ausgeprägtere Wachstumsabflachung nach sich ziehen kann [2, 8, 30, 31].

Methylphenidat, Wachstumsgeschwindigkeit und Pubertätsentwicklung

Bei Knaben mit ADHS, die über drei Jahre mit Methylphenidat behandelt wurden, zeigt sich eine verlangsamte Pubertätsentwicklung [14].
Gewisse Studien suggerieren, dass die Wachstumsgeschwindigkeit in der frühen Therapiephase von Methylphenidat negativ beeinflusst werden kann und eine Assoziation mit einem charakteristischen Muster vor allem in den ersten 6 bis maximal 30 Monaten besteht [8]; später zeigt sich eine normale Wachstumsgeschwindigkeit [8]. Bei den 14- bis 16-Jährigen findet sich ein reziprokes Verhältnis von Methylphenidat-Dosis und Wachstumsgeschwindigkeit [14].
Die neuesten Daten von Oktober 2014 konnten bei Knaben eine positive Korrelation zwischen der Dauer der Stimulantien-Therapie und dem Alter bei der Spitze des pubertären Wachstumsspurtes, der sogenannten Peak-Wachstumsgeschwindigkeit, zeigen [29]. Je länger eine Behandlung durchgeführt wird, desto älter sind die Knaben bei der Spitze des pubertären Wachstumsspurtes. Es zeigt sich jedoch keine Beeinflussung der Höhe des pubertären Wachstumsspurtes [29]. Dieser ist wie zu erwarten sehr robust.

Methylphenidat und Erwachsenen-Endlänge

Insgesamt geht aus der Literatur hevor, dass schlussendlich die Erwachsenen-Endlänge durch eine Behandlung mit Methylphenidat nicht beeinflusst wird [8].
Eine 2010 erschienene Longitudinalstudie mit 124 Kindern zeigte auf, dass es keine signifikante Assoziation zwischen der Erwachsenen-Endlänge und einer durchgeführten Methylphenidat-Behandlung in der Kindheit gibt [20].
Auch eine 2013 erschienene Longitudinalstudie, die 216 Patienten mit ADHS unter Therapie mit Stimulan-

tien mit 596 Patientin mit ADHS ohne Stimulantien sowie 34 652 gesunden Probanden bezüglich Wachstum verglich, konnte keinen signifikanten Unterschied bei der Endgrösse nachweisen [32]. Die neueste in der Literatur erschienene Studie, die einen longitudinalen Verlauf einer Geburtskohorte untersucht, zeigte ebenfalls keinen Einfluss einer Behandlung mit Methylphenidat auf die Erwachsenen-Endlänge [29]. Die Wachstumsverlangsamung scheint also reversibel zu sein.

Eigene Erfahrungen

Unsere eigenen klinischen Erfahrungen spiegeln die in der Literatur beschriebenen Effekte wider. Bei unseren Patienten beobachten wir zuerst eine Reduktion des Gewichtes, gefolgt von einer Abflachung des Wachstums. Die Gewichtsreduktion und die anschliessende Abflachung des Wachstums sind dosisabhängig (Abb. 1 und 2); es ist davon auszugehen, dass der therapeutische Effekt auf das Verhalten und der Effekt auf das Wachstum eine eigene Dosis-Antwort-Kurve hat; somit haben verschiedene Dosierungen einen unterschiedlichen Effekt auf das Verhalten und das Wachstum (Abb. 3). Wenn die Therapie über die Wochenenden und Ferien pausiert wird, tritt dieser Effekt weniger stark ein (Abb. 2).

Auf die schlussendlich erreichte Erwachsenen-Endlänge hat die Therapie kaum einen oder keinen Einfluss, die Patienten erreichen in der Regel eine Endlänge innerhalb des familiären Zielbereichs (Abb. 1, 2 und 4). Wir beobachten, wie 2008 in einer Review gezeigt [8], einen etwas grösseren Einfluss von Methylphenidat auf das Wachstum von initial grösseren Kindern (Abb. 4).

Interessanterweise reagiert das Umfeld wie oben bereits erwähnt unterschiedlich auf ein Kind oder einen Jugendlichen mit ADHS. In Abbildung 1 wurde die Therapie nach einem Lehrerwechsel auf Wunsch der Lehrkräfte abgesetzt, im Anschluss daran zeigte sich schnell eine Gewichtszunahme und in der Folge ein Aufholwachstum.

Limitationen der vorhandenen Literatur

Limitationen aller bisher in der Literatur erschienenen Studien sind oft die kleinen Kollektive, die untersucht wurden, was es schwierig macht, die Resultate zu verallgemeinern; oft fehlt es auch an vergleichbaren Kontrollpatienten, und die meisten Studien geben wenig Informationen zur Erwachsenen-Endlänge. Ein potentieller Störfaktor, der oft in der Literatur nicht berücksichtigt wird, jedoch wichtig erscheint, ist eine den Studien bereits vorangegangene Behandlung mit Stimulantien [26].

Schlussfolgerung und Zusammenfassung

Zusammenfassend zeigt sich zwar ein Einfluss einer Methylphenidat-Behandlung auf Gewicht und Länge, dies vor allem aber im ersten Behandlungsjahr. Es zeigt sich jedoch gemäss mehreren neueren Studien kein Einfluss auf die Erwachsenen-Endlänge.

Interessanterweise liegt bei drei Viertel aller mit Methylphenidat Therapierten die geschätzte Einnahmedauer unter einem Jahr. Ob diese Therapiedauer eventuell in Zusammenhang mit dem Einfluss auf das Wachstum steht, weil ja gemäss Literatur vor allem das erste Behandlungsjahr eine signifikante Rolle spielt, bleibe dahingestellt und geht aus der Erhebung vom BAG nicht hervor.

Bei einer Behandlung mit Methylphenidat steht die Besserung der ADHS-Symptome bei den Patienten im Vordergrund und wird sicherlich auch stärker gewichtet. Während einer Behandlung mit Methylphenidat sollten Wachstum und Gewicht regelmässig kontrolliert und überwacht werden. Sollten sich deutliche Änderungen zeigen, muss eine Therapie-Anpassung oder eventuell Sistierung vorgenommen werden.

Somit können die Aussagen gemacht werden:

- Eine Behandlung mit Methylphenidat kann zu einer intermittierenden Wachstumsverlangsamung führen;
- eine Behandlung mit Methylphenidat hat keinen Einfluss auf die Erwachsenen-Endlänge;
- die Beeinflussung des Wachstums ist dosisabhängig und am grössten im ersten Behandlungsjahr sowie bei einer Behandlung über lange Zeit ohne Unterbruch.

Finanzierung / Interessenkonflikte
Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur
Die vollständige nummerierte Literaturliste finden Sie als Anhang des Online-Artikels unter www.medicalforum.ch.

Korrespondenz:
Dr. med.
Marie-Anne Burckhardt
Kinder- und Jugendmedizin FMH
pädiatrische Endokrinologie, Diabetologie und Metabolik
Universitätsklinik für Kinderheilkunde Bern
Inselspital
CH-3010 Bern
marie-anne.burckhardt[at]insel.ch

Literatur / Références

1. Bundesamt für Gesundheit: Auswertung von krankenversicherungsdaten zeigt zunahme der bezüge von methylphenidat zwischen 2005 und 2008. BAG Bulletin, 2012, 26: 443–446,

2. Safer DJ, Allen RP. Factors influencing the suppressant effects of two stimulant drugs on the growth of hyperactive children. Pediatrics 1973;51:660–667.

3. Safer D, Allen R, Barr E. Depression of growth in hyperactive children on stimulant drugs. N Engl J Med 1972;287:217–220.

4. Kappeler T. Methylphenidat. pharma-kritik 2006;28:5–8.

5. De Zegher F, Van Den Berghe G, Devlieger H, Eggermont E, Veldhuis JD. Dopamine inhibits growth hormone and prolactin secretion in the human newborn. Pediatr Res 1993;34:642–645.

6. Spencer TJ, Biederman J, Harding M, et al. Growth deficits in adhd children revisited: Evidence for disorder-associated growth delays? J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 1996;35:1460–1469.

7. Swanson J, Greenhill L, Wigal T, et al. Stimulant-related reductions of growth rates in the pats. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2006;45:1304–1313.

8. Faraone SV, Biederman J, Morley CP, Spencer TJ. Effect of stimulants on height and weight: A review of the literature. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2008;47:994–1009.

9. Hanc T, Cieslik J. Growth in stimulant-naive children with attention-deficit/hyperactivity disorder using cross-sectional and longitudinal approaches. Pediatrics 2008;121:e967–974.

10. Swanson JM, Elliott GR, Greenhill LL, et al. Effects of stimulant medication on growth rates across 3 years in the mta follow-up. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2007;46:1015–1027.

11. Poulton A, Nanan R. Measurement of growth in stimulant-naive children with attention-deficit/hyperactivity disorder by using cross-sectional and longitudinal approaches. Pediatrics 2008;122:221; author reply 221–222.

12. Hanc T, Cieslik J, Wolanczyk T, Gajdzik M. Assessment of growth in pharmacological treatment-naive polish boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. J Child Adolesc Psychopharmacol 2012;22:300–306.

13. Ptacek R, Kuzelova H, Paclt I, Zukov I, Fischer S. Adhd and growth: Anthropometric changes in medicated and non-medicated adhd boys. Med Sci Monit 2009;15:CR595–599.

14. Poulton AS, Melzer E, Tait PR, et al. Growth and pubertal development of adolescent boys on stimulant medication for attention deficit hyperactivity disorder. Med J Aust 2013;198:29–32.

15. Poulton A, Briody J, McCorquodale T, et al. Weight loss on stimulant medication: How does it affect body composition and bone metabolism? – a prospective longitudinal study. Int J Pediatr Endocrinol 2012;2012:30.

16. Zhang H, Du M, Zhuang S. Impact of long-term treatment of methylphenidate on height and weight of school age children with adhd. Neuropediatrics 2010;41:55–59.

17. Poulton A, Cowell CT. Slowing of growth in height and weight on stimulants: A characteristic pattern. J Paediatr Child Health 2003;39:180–185.

18. Hechtman L, Weiss G, Perlman T. Young adult outcome of hyperactive children who received long-term stimulant treatment. J Am Acad Child Psychiatry 1984;23:261–269.

19. Kramer JR, Loney J, Ponto LB, Roberts MA, Grossman S. Predictors of adult height and weight in boys treated with methylphenidate for childhood behavior problems. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2000;39:517–524.

20. Biederman J, Spencer TJ, Monuteaux MC, Faraone SV. A naturalistic 10–year prospective study of height and weight in children with attention-deficit hyperactivity disorder grown up: Sex and treatment effects. J Pediatr 2010;157:635–640, 640 e631.

21. Biederman J, Faraone SV, Monuteaux MC, et al. Growth deficits and attention-deficit/hyperactivity disorder revisited: Impact of gender, development, and treatment. Pediatrics 2003;111:1010–1016.

22. National institute of mental health multimodal treatment study of adhd follow-up: Changes in effectiveness and growth after the end of treatment. Pediatrics 2004;113:762–769.

23. Faraone SV, Biederman J, Monuteaux M, Spencer T. Long-term effects of extended-release mixed amphetamine salts treatment of attention- deficit/hyperactivity disorder on growth. J Child Adolesc Psychopharmacol 2005;15:191–202.

24. Spencer TJ, Faraone SV, Biederman J, et al. Does prolonged therapy with a long-acting stimulant suppress growth in children with adhd? J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2006;45:527–537.

25. Vincent J, Varley CK, Leger P. Effects of methylphenidate on early adolescent growth. Am J Psychiatry 1990;147:501–502.

26. Poulton AS, Nanan R. Prior treatment with stimulant medication: A much neglected confounder of studies of growth in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. J Child Adolesc Psychopharmacol 2008;18:385–387.

27. Poulton A. Growth on stimulant medication; clarifying the confusion: A review. Arch Dis Child 2005;90:801–806.

28. Satterfield JH, Cantwell DP, Schell A, Blaschke T. Growth of hyperactive children treated with methylphenidate. Arch Gen Psychiatry 1979;36:212–217.

29. Harstad EB, Weaver AL, Katusic SK, et al. Adhd, stimulant treatment, and growth: A longitudinal study. Pediatrics 2014;134:e935–944.

30. Charach A, Figueroa M, Chen S, Ickowicz A, Schachar R. Stimulant treatment over 5 years: Effects on growth. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2006;45:415–421.

31. Pliszka SR, Matthews TL, Braslow KJ, Watson MA. Comparative effects of methylphenidate and mixed salts amphetamine on height and weight in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2006;45:520–526.

32. Peyre H, Hoertel N, Cortese S, et al. Long-term effects of adhd medication on adult height: Results from the nesarc. J Clin Psychiatry 2013;74:1123–1124.

33. Poulton A, Nanan R. Stimulant medications and growth. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2009;48:574–576; author reply 276.