

Haben Geschwister einen Einfluss auf die motorische Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren?

Heinz Krombholz

Zusammenfassung

Der Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein älterer Geschwister und der Entwicklung des Kindes in den ersten beiden Lebensjahren wurde untersucht. Kinder mit Geschwistern erreichten bei der Geburt höhere Werte hinsichtlich Apgar-Index, Körperlänge, Gewicht, BMI und der Zufriedenheit der Eltern mit der Gesundheit und der Entwicklung des Kindes als Erstgeborene. Im Alter von 10 – 12 Monaten (U 6) und von 14 Monaten fanden sich dagegen keine Unterschiede. Erstgeborene erreichten fünf Meilensteine, die die Feinmotorik und die Handgeschicklichkeit betreffen, früher als Kinder mit Geschwistern. Beim Bewältigen von 13 grobmotorischen Meilensteinen konnten dagegen zwischen Erstgeborenen und Kindern mit Geschwistern keine Unterschiede nachgewiesen werden.

Die motorische Entwicklung im frühen Alter gilt analog zur körperlichen Entwicklung als überwiegend genetisch gesteuert. Allerdings könnte die raschere Entwicklung der Feinmotorik der Erstgeborenen damit zusammenhängen, dass Eltern sich offensichtlich intensiver mit ihren erstgeborenen als mit nachgeborenen Kindern beschäftigen und – anders als bei der Grobmotorik – bei der Feinmotorik bereits sehr früh nicht nur genetische Faktoren, sondern auch Lernprozesse wirksam sind.

Schlüsselwörter:

Frühes Kindesalter, motorische Entwicklung, motorische Meilensteine, Handgeschicklichkeit, Stellung in der Geschwisterreihe

Do siblings have an impact on motor development in the first two years of life?

Summary

The relationship between the presence of older siblings and the development of the child in the first two years of life was examined. Children with siblings achieved higher values at birth for Apgar index, height, weight, BMI and the satisfaction of the parents with the health and development of the child compared to firstborns. In contrast, there were no differences between the ages of 10-12 months (U 6) and 14 months.

Firstborns reached five fine motor and manual dexterity milestones earlier than children with siblings. In contrast, when mastering 13 gross motor milestones, no differences could be found between firstborns and children with siblings.

Motor development at an early age is considered to be largely genetically controlled, analogous to physical development. However, the faster development of the fine motor skills of the first-borns could be related to the fact that parents obviously deal more intensively with their first-born than with later-born children and – unlike in the case of gross motor skills – in fine motor skills not only genetic factors but also learning processes are effective very early.

Keywords:

Early childhood, motor development, motor milestones, manual dexterity, position in the sibling row

Das Säuglings- und Kleinkindalter ist geprägt von raschen Entwicklungsprozessen, die sich in körperlichen Veränderungen (Wachstum) und in der Erweiterung der motorischen Fertigkeiten und Kompetenzen zeigen. Nach Abschluss der notwendigen Reifung des Nerven- und Muskelsystems entwickeln sich in den ersten beiden Lebensjahren die elementaren motorischen Fertigkeiten (z.B. Sitzen, Krabbeln, Stehen und Laufen, aber auch Greifen). Bei diesen Grundformen bestehen bedeutsame interindividuelle Unterschiede im Zeitpunkt des Auftretens, aber nur geringe Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen (Bayley 1965, WHO 2006a).

Als Index für die Qualität des Entwicklungsverlaufs kommt neben gesundheitsrelevanten Parametern in der frühen Kindheit der motorischen Entwicklung eine herausragende Bedeutung zu, da sie neben körperlichen Reifungsprozessen eine organisierte Interaktion verschiedener neurologischer Zentren voraussetzt (Krombholz 1998, Piek 2006). Zur Beobachtung und klinischen Beurteilung der Entwicklung wird auf Entwicklungstabellen bzw. -kalender zurückgegriffen, die angeben, in welchem Alter die sogenannten „Meilensteine“ auftreten. Im ersten Lebensjahren sind dies u.a. Kopf halten, sich umdrehen, krabbeln und die ersten eigenen Schritte. Auch Eltern orientieren sich an solchen Entwicklungstabellen. Die vorliegenden Entwicklungstabellen beruhen allerdings oft auf geringen Stichproben mit unbefriedigenden Angaben zu den herangezogenen Auswahl- und Erhebungskriterien (Roth & Krombholz 2016). Neuere Daten zu sechs elementaren motorischen Meilensteinen wurden im Rahmen der WHO Motor Development Study in fünf Ländern (Ghana, Indien, Norwegen, Oman, USA) in den Jahren 2000 bis 2003 erhoben, wobei jeweils etwa 200 Kinder im Altersbereich von vier Monaten bis zum Zeitpunkt, an dem sie frei gehen konnten, untersucht wurden (WHO 2006c). Deutschland hat sich nicht an der WHO-Studie beteiligt. Dies war der Anlass für das Projekt Meilensteine, das die vorliegenden Angaben anhand einer ausreichend großen Stichprobe überprüfen sollte. Gleichzeitig sollte untersucht werden, welche Faktoren die frühe Entwicklung beeinflussen können (Krombholz 1998, 2008).

Der Einfluss vorhandener Geschwister und die Stellung in der Geschwisterreihe auf die Persönlichkeitsentwicklung werden seit langem diskutiert (Adler 1937). Längsschnittstudien mit mehreren tausend TeilnehmerInnen in Deutschland, Großbritannien und den USA zufolge erreichen Erstgeborene höhere Werte in Intelligenztests als Nachgeborene, bei anderen Persönlichkeitsmerkmalen fanden sich keine Unterschiede (Rohrer, Egloff & Schmukle 2015). Allerdings wird vermutet, dass Geschwis-

ter einen bedeutsamen Einfluss auf die motorische und sportliche Entwicklung haben (Eckstein, Aycock, Sperber, McDonald, Van, Watts & Ginsburg 2010, Malina 2004). Hierbei konkurrieren unterschiedliche Hypothesen (Baur 1982, Malina 1980, Krombholz 1988):

- Kinder mit älteren Geschwistern profitieren von der Vorbildwirkung vorhandener Geschwister und / oder
- Erstgeborene bzw. Einzelkinder erhalten eine stärkeren Hinwendung und Förderung durch die Eltern bzw.
- Erstgeborene bzw. Einzelkinder werden überbehütet und in ihrem Bewegungsspielraum eingeschränkt, worunter ihre motorischen Leistungen leiden.

Auch die Rolle des Geschlechts der älteren Geschwister wird thematisiert. Erstgeborene üben offenbar weniger risikoreiche Sportarten aus als Nachgeborene (Baur 1982, Casher 1977), Spitzensportler haben häufiger ältere Geschwister als weniger leistungsfähige Sportler und es wird vermutet, dass Geschwistern eine wichtige Rolle bei der Entscheidung zum und der Karriere im Leistungssport zukommt (Hopwood, Farrow, MacMahon & Baker 2015).

Im Vorschul- und Grundschulalter fanden sich allerdings keine Zusammenhänge zwischen dem Vorhandensein von älteren Geschwistern und motorischen Leistungen, auch die Annahme, dass das Geschlecht der älteren Geschwister einen Einfluss auf die motorische Leistung der Nachgeborenen hat, konnte nicht bestätigt werden (Malina 1980, Krombholz 1988, 2005).

Zum Einfluss vorhandener Geschwister auf die motorische Entwicklung im frühen Kindesalter liegen nur wenige Studien vor, zudem sind die Ergebnisse nicht widerspruchsfrei. Cruise & Reilly (2014) fanden höhere motorische Leistungen von Kindern ohne Geschwister im Vergleich zu Kindern mit Geschwister im Alter von 9 Monaten. Dagegen berichten Koutra, Chatzi, Roumeliotaki, Vassilaki, Giannakopoulou, Batsos, et al. (2012), dass Kinder mit Geschwistern bessere grobmotorische Leistungen im Alter von 18 Monaten erzielen. Auch nach Rebelo, Serrano, Duarte-Mendes, Paulo & Marinho (2020), die die Entwicklung von 405 Kindern in den ersten beiden Lebensjahren mit der Peabody Developmental Motor Scales-2 untersuchten, waren Kinder mit älteren Geschwistern hinsichtlich ihrer grob- und feinmotorischen Entwicklung gegenüber Einzelkindern im Vorteil. Dagegen fanden Leonard & Hill (2016) keine Unterschiede zwischen Kindern mit und ohne Geschwister und betonen, dass die

aktuellen Daten die Vermutung nicht bestätigen, ältere Geschwister seien ein positives Vorbild für den Erwerb motorischer Fähigkeiten von Säuglingen.

Die vorliegende Studie vergleicht die Entwicklung der wesentlichen grob- und feinmotorischen Meilensteine bei Erst- und Nachgeborenen. Variablen, in denen sich Kinder mit und ohne Geschwister unterscheiden und von denen angenommen werden kann, dass sie die Entwicklung in den ersten Lebensjahren beeinflussen, werden dabei so weit wie möglich berücksichtigt. Eine unmittelbare Vorbildwirkung älterer Geschwister in den ersten Lebensmonaten auf die motorische Entwicklung dürfte kaum von Bedeutung sein. Dagegen sollten Nachgeborene davon profitieren, dass bei Erstgebärenden der Anteil von Früh- und Kaiserschnittgeburten höher und das Geburtsgewicht der Neugeborenen geringer ist, da diese Faktoren die Entwicklung verzögern können (Krombholz 2020, 2021a, Techniker Krankenkasse 2017, 2019, WHO 2018). Zwar beschäftigen sich Eltern offensichtlich intensiver mit ihren Erstgeborenen als mit Nachgeborenen und widmen ihnen mehr Aufmerksamkeit und Förderung (Bornstein, Putnick & Suwalsky 2019), dennoch wird erwartet, dass Kinder mit Geschwistern aufgrund ihrer besseren physiologischen Startbedingungen die elementaren motorischen Meilensteine früher bewältigen als Erstgeborene, da die motorische Entwicklung in der frühen Kindheit vorwiegend genetisch gesteuert wird.

Methode

Das Forschungsvorhaben „Meilensteine der motorischen Entwicklung“

Die Daten wurden im Rahmen des Projektes „Meilensteine der motorischen Entwicklung“ des Staatsinstituts für Frühpädagogik München erhoben, einer Panel-Studie, die im Jahre 2013 begonnen wurde und noch andauert. Im Sinne eines Bürgerwissenschaftlichen Ansatzes (Citizen Science, Heinrich 2015) sollen Eltern verschiedene Entwicklungsschritte (motorische Meilensteine) ihrer Kinder beobachten, dokumentieren und online melden. Ein „Beobachtertraining“ war nicht möglich, den TeilnehmerInnen steht allerdings ein ausführlicher Beobachtungsbogen zur Verfügung, in dem die Kriterien der einzelnen Meilensteine erläutert und mit Zeichnungen veranschaulicht werden und der sich in Vorversuchen bewährt hat. Nach der Anmeldung und nach dem Erreichen des letzten Meilensteins werden die Eltern gebeten, einen Online-Fragebogen mit Angaben zur Familie und zur Entwicklung des Kindes zu beantworten (weitere Einzelheiten s. Roth & Krombholz 2016). Die Teilnahme ist freiwillig, es werden keine Namen erfasst, die Speicherung der Daten unterliegt strengen Datenschutzbestimmungen.

Motorische Leistungen

Es werden 18 motorische Leistungen erfasst, 14 betreffen die Grob- und vier die Handmotorik, eine Beschreibung dieser Meilensteine kann Tabelle 1 entnommen werden, der Beobachtungsbogen für die Eltern (Staatsinstitut für Frühpädagogik, Zacharias & Ibelherr 2013) findet sich unter:

http://www.ifp.bayern.de/imperia/md/content/stmas/ifp/entwicklungskalnder_meilensteine.pdf).

Tabelle 1: Die erhobenen Meilensteine und ihre Beschreibung

Meilenstein	Beschreibung
Grobmotorik	
<i>1 Hände zusammenführen</i>	In Rückenlage bringt das Kind die Hände über der Körpermitte zusammen
<i>2 Kopf heben in Bauchlage</i>	In Bauchlage kann der Kopf im Unterarmstütz mindestens 3 Sekunden angehoben werden
<i>3 Aus Rückenlage auf Bauch drehen</i>	In Rückenlage dreht sich das Kind auf den Bauch, mindestens 3 x beobachtet
<i>4 Aus Bauchlage auf Rücken drehen</i>	Aus der Bauchlage dreht sich das Kind auf den Rücken, mindestens 3 x beobachtet
<i>5 Frei sitzen wenn hingesezt</i>	Wird das Kind hingesezt, bleibt es mindestens 10 Sekunden mit durchgedrücktem Rücken frei sitzen
<i>6 Selbständiges Aufsetzen</i>	Das Kind setzt sich selbständig hin und bleibt sitzen ohne sich mit den Händen abzustützen oder sich anzulehnen
<i>7 Robben</i>	Das Kind bewegt sich mithilfe der Hände bzw. Arme vorwärts, die Beine sind nicht aktiv beteiligt
<i>8 Krabbeln</i>	Das Kind krabbelt auf Händen und Knien oder Füßen, der Bauch ist dabei vom Boden abgehoben – mind. 3 Bewegungen von Armen oder Beinen in Folge
<i>9 Aufstehen mit Halten</i>	Das Kind richtet sich selbständig mit abstützen oder festhalten in den Stand auf und bleibt mind. 10 Sekunden stehen, wenn es sich z.B. an einem Stuhl festhält
<i>10 Freies Stehen mit Hilfe</i>	Wird das Kind vorsichtig hingestellt so kann es mind. 10 Sekunden frei stehen
<i>11 Seitliches Gehen mit Halten</i>	Das Kind kann mind. 5 Schritte gehen, wenn es sich z.B. an Möbeln festhält
<i>12 Aufrichten und Stehen</i>	Das Kind kann sich selbständig zum freien Stehen aufrichten, steht dann ohne sich festzuhalten mind. 10 Sekunden
<i>13 Frei Gehen</i>	Das Kind kann ohne Hilfe frei mind. 5 Schritte gehen
<i>14 Frei und sicher Gehen</i>	Das Kind kann frei und sicher gehen und dabei Hindernissen ausweichen, mind. 10 Schritte
Handmotorik	
<i>15 Gezielt Greifen</i>	Das Kind ergreift einen Gegenstand und hält ihn mit einer oder beiden Händen fest
<i>16 Handwechsel</i>	Ein Gegenstand wird sicher von einer in die andere Hand übergeben
<i>17 Pinzettengriff</i>	Ein kleines Objekt wird mit gestrecktem Daumen und gestrecktem Zeige- oder Mittelfinger ergriffen
<i>18 Zangengriff</i>	Ein kleines Objekt wird mit gekrümmtem Daumen und Zeigefinger ergriffen

Elternbefragung

Um mögliche Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Kinder zu ermitteln, werden die Eltern nach der Anmeldung gebeten, einen Fragebogen zu beantworten mit Angaben zu Alter und Bildungsabschluss, Sprache, Wohnung, Wohnort, zum Verlauf der Schwangerschaft, Art der Geburt, Geburtsgröße und -gewicht. Sobald das Zielkind den Meilenstein („freies und sicheres Gehen“) bewältigt hat, im Durchschnitt im Alter von 14 Monaten, werden die Eltern noch einmal befragt: u. a. zur Betreuungssituation, vorhandenen Geschwistern und zur Gesundheit (Erkrankungen, Entwicklungsauffälligkeiten, Allergien) und zur Ernährung des Kindes (wie lange gestillt, ab wann Beikost).

Variablen

Neben dem Alter, in dem die Kinder die vorgegebenen Meilensteine bewältigen, werden folgende Variablen herangezogen:

- *Geburtstermin* und *errechneter Geburtstermin*
- *Körperlänge* (cm) und *Gewicht* (kg) bei der Geburt (Vorsorgeuntersuchung U 1) und im Alter von 10 bis 12 Monaten (U 6) - aus dem Kinderuntersuchungsheft („gelbes Heft“)
- Art der *Entbindung*: spontane vaginale Geburt, mit Saugglocke oder Zange, Kaiserschnitt
- *Apgar-Index*¹: der Wert nach fünf Minuten, dem eine besondere Bedeutung zukommt, wird verwendet (U 1)
- *Alter Mutter / Vater, Schul- und Berufsabschluss*
- *Vorhandene Geschwister*
- *Betreuungssituation, Allergien, schwerwiegende Erkrankungen, diagnostizierte Entwicklungsauffälligkeiten*
- Frage zum *Stillen*: Antwortmöglichkeit: Ja, vollgestillt bis zum ... Monat / Wird derzeit noch voll gestillt / Ja, teilgestillt vom bis zum ... Monat / Nein / Keine Angabe

¹ Der Apgar-Index ist ein Punkteschema (maximale Punktzahl 10), mit dem sich der gesundheitliche Zustand von Neugeborenen standardisiert beurteilen lässt. Dabei werden 5 Kategorien berücksichtigt: Atmung, Puls, Muskeltonus, Hautfarbe, Reflexe. Er wird eine, fünf und zehn Minuten nach der Entbindung erhoben, dem Wert nach fünf Minuten kommt eine besondere Bedeutung zu.

- „Zufriedenheit mit der Gesundheit“ bzw. „Zufriedenheit mit der Entwicklung“:
„Wie zufrieden sind Sie gegenwärtig mit der Gesundheit / der Entwicklung Ihres Kindes?“ (Skala: sehr zufrieden (1), zufrieden (2), eher unzufrieden (3), unzufrieden (4)). Bei der 1. und 2. Befragung

Statistische Auswertung

Für alle Berechnungen wurde das Statistikprogrammpaket JASP (Version 0.24.1) verwendet. Gruppenvergleiche erfolgten durch t-Tests. Die Normalität der Verteilungen wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test überprüft. Zum Abschätzen der praktischen Bedeutung der Effekte wurde Cohens d berechnet, ein d zwischen 0.2 und 0.5 gilt als kleinen Effekt, zwischen 0.5 und 0.8 als mittlerer, ein d größer als 0.8 als starker Effekt (Cohen 1988).

Ergebnisse

Stichprobenbeschreibung

Mehr als 2700 Kinder sind derzeit bei der Studie angemeldet, 49.0 Prozent sind weiblich, 49.1 Prozent männlich, bei 1.8 Prozent der Babys fehlen Angaben zum Geschlecht². Der Fragebogen zu Beginn der Studie wurde für etwa 2300 Kinder beantwortet, der zum Abschluss der Studie für 500, allerdings wurden nicht alle Fragen beantwortet.

Fast alle Babys wurden im Krankenhaus geboren (94%), ambulante oder Hausgeburten waren selten. Der Anteil von Mehrlingen, fast ausschließlich Zwillingen, betrug 4.7 Prozent. Das mittlere Alter der Mutter bei Geburt des Meilenstein-Babys beträgt 31, das der Väter 34 Jahre. Die teilnehmenden Familien leben überwiegend in mittleren bis großen Städten und es steht ihnen meist eine ausreichende Wohnfläche zur Verfügung, im Durchschnitt mehr als 100 qm. Etwa ein Drittel der Eltern hat bereits ein Kind.

In fast allen Familien, die an der Studie teilnehmen, wird vorwiegend deutsch gesprochen (97 %). Es finden sich auch bilinguale Familien in der Stichprobe (u. a. Deutsch und Spanisch, Deutsch und Englisch), sehr gering ist der Anteil von türkisch- oder russisch-sprechenden Eltern, was angesichts der fehlenden Übersetzung des Entwicklungskalenders sowie der Online-Anwendung nicht überrascht. 69 Prozent der Mütter haben Abitur, 12 Prozent Fachabitur, 17 Prozent einen Realschul- und 3 Prozent einen Hauptschulabschluss. Die Väter weisen geringfügig niedrigere Schulabschlüsse auf (Abitur 54 %, Fachabitur 14 %, Realschul- 23 %, Hauptschulabschluss 7 %). Der Ausländeranteil in der vorliegenden Stichprobe ist deutlich geringer, der Bildungsstand und die Berufsabschlüsse höher als in der Wohnbevölkerung (80.8 % der in Deutschland geborenen Kinder haben deutsche Eltern, Statistisches Bundesamt 2018).

Etwa 20 Prozent der Eltern nutzen das Frühförderprogramm PEKiP³, Eltern mit Erstgeborenen sind dabei deutlich überrepräsentiert (17 vs. 4 %). Ebenfalls werden Erst-

² Es wurde gefragt, ob das Kind männlich oder weiblich ist, weitere Kategorien waren nicht vorgesehen.

³ Das Prager Eltern-Kind-Programm (PEKiP) ist ein Konzept für die Gruppenarbeit mit Eltern und ihren Kindern mit dem Anspruch, die Gesamtentwicklung im ersten Lebensjahr zu fördern (Höltershinken & Scherer 2011).

geborene zumindest zeitweise häufiger von den Großeltern betreut als Kinder mit Geschwistern (38 vs. 11 %). Dagegen besuchen Kinder mit Geschwistern häufiger Kinderkrippen und Krabbelgruppen als Einzelkinder. Keine Unterschiede fanden sich dagegen bei den weiteren erhobenen Betreuungs- und Fördermöglichkeiten (sonstige Betreuungspersonen, Eltern-Kind-Turnen, Baby-Schwimmen).

Angaben zu Größe, Gewicht, BMI und Apgar-Index (5 Min.) bei der Geburt (U 1) und der U 6 (10 – 12 Monate) finden sich in Tabelle 2 (Mittelwert *MW*, Standardabweichung *SD*, Median *Med*, Prozenträge *PR* 5 und 95). Im Durchschnitt beträgt die Körperlänge der Neugeborenen 50.3 cm (*SD* = 3.1 cm) und sie wiegen 3.38 kg (*SD* = 0.53 kg).

Tabelle 2: Anthropometrische Parameter und Apgar-Index bei der Geburt und bei der U 6, Mittelwert *MW*, Standardabweichung *SD*, Median *Med* und Prozenträge *PR*: < 5, > 95

	<i>N</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>Med</i>	<i>PR</i>	
					< 5	> 95
Geburt						
Länge (cm)	2787	50.3	3.1	51.0	47.0	56.0
Gewicht (kg)	2791	3.38	.53	3.40	2.4	4.2
BMI	2775	12.8	1.37	12.8	10.6	14.9
Apgar 5	2320	9.5	1.0	10.0	8.0	10.0
U 6						
Länge (cm)	330	75.2	3.4	75.0	70.0	80.0
Gewicht (kg)	308	9.23	1.14	9.0	7.8	11.0
BMI	308	16.3	1.5	16.0	14.1	18.8

Die Babys erfreuen sich insgesamt einer guten Gesundheit, 98 Prozent der Babys wiesen einen Apgar-Index (5 Minuten) von größer / gleich 7 auf (*M* = 9.48, *SD* = .98). Nur wenige Säuglinge leiden an schwerwiegenden oder chronischen Erkrankungen oder Allergien. Mit dem Gesundheitszustand ihrer Babys unmittelbar nach der Geburt sind 76 Prozent der Eltern „sehr zufrieden“, 22 Prozent „zufrieden“ und nur zwei Prozent „eher unzufrieden“ oder „unzufrieden“. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Beurteilung der allgemeinen Entwicklung: 80 Prozent der Eltern sind „sehr zufrieden“, 19 Prozent „zufrieden“, nur ein Prozent „(eher) unzufrieden“. Die positive Bewertung gilt auch für die Schlussbefragung, wenn die Kinder älter als ein Jahr sind.

Jungen sind bei der Geburt und bei der U 6 etwas größer und schwerer als Mädchen, die Unterschiede sind signifikant (Größe (cm) U 1: 51.7 vs. 50.9; U 6: 75.7 vs. 74.5; Gewicht (kg) U 1: 3.44 vs. 3.32; U 6: 9.68 vs. 8.97), beim Apgar-Index besteht kein Unterschied.

Die meisten Kinder in der Stichprobe sind Erstgeborene (70 %), ein oder zwei Geschwister haben 29 Prozent, drei und mehr Geschwister sind sehr selten (Tab. 3). Zwischen der Anzahl der Kinder und dem Bildungsstand der Mütter konnte kein Zusammenhang nachgewiesen werden ($\chi^2 = 3.0$, $df = 3$, $p = .40$).

Tabelle 3: Vorhandene Geschwister

	N	Prozent
Keine	2009	70.1
1	663	23.1
2	157	5.5
3 und mehr	35	1.2

Der Vergleich der anthropometrischen Daten der Kinder mit und ohne Geschwister findet sich in Tabelle 4. Kinder mit Geschwistern sind bei der Geburt größer, schwerer und reifer als Erstgeborene, die Eltern sind zufriedener mit der Entwicklung, jedoch weniger zufriedener mit der Gesundheit des Kindes. Bei der U 6 (Alter 10 - 12 Monate) und im Alter von 14 Monaten können dagegen mit Ausnahme der Zufriedenheit mit der Gesundheit keine Unterschiede mehr nachgewiesen werden. Bei der Geburt des Zielkindes sind Erstgebärende jünger als Mütter, die bereits Kinder haben. Die durchschnittliche Stilldauer beträgt 7.5 Monate ($SD = 5.2$), die Stillrate sinkt mit dem Alter des Babys, nicht gestillt wurden 15 Prozent der Kinder. Zusammenhänge zwischen vorhandenen Geschwistern und Stillen konnten nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 4: Vergleich von Kindern mit und ohne Geschwistern hinsichtlich anthropometrischer Merkmale bei der U 1 und der U 6 und der Zufriedenheit der Eltern mit der Entwicklung und der Gesundheit in den ersten Wochen (1) und beim Erreichen des Meilensteins „Freies und sicheres Gehen“ (2) sowie Stilldauer und Alter der Mutter; jeweils Mittelwert *MW*, Standardabweichung *SD* und Ergebnisse der *t*-Tests: Irrtumswahrscheinlichkeit *p* und Cohens *d*

Variable	Geschwister		keine		<i>p</i>	<i>d</i>
	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>		
Größe (U 1)	51.6	2.9	51.1	3.1	.001	.18
Gewicht (U 1)	3.49	0.53	3.33	0.56	.001	.30
BMI (U 1)	13.0	1.4	12.7	1.4	.001	.26
Apgar 5 (U 1)	9.5	1.0	9.4	1.2	.001	.14
Zufr_Gesund 1	1.28	0.50	1.23	0.45	.001	.12
Zufr_Entw 1	1.17	0.40	1.21	0.44	.03	.09
Größe (U 6)	75.1	3.2	75.1	4.3	.91	.01
Gewicht (U 6)	9.25	1.35	9.29	1.23	.82	.03
BMI (U 6)	16.4	1.7	16.3	1.7	.64	.06
Zufr_Gesund 2	1.37	0.53	1.27	0.49	.04	.21
Zufr_Entw 2	1.16	0.37	1.22	0.47	.15	.14
Gestillt (Mon.)	7.6	5.3	7.3	4.8	.67	.05
Alter Mutter (J)	33.7	4.1	30.7	4.2	.001	.57

Von erheblichen Komplikationen in der Schwangerschaft berichten 3.6 Prozent der Mütter; zwischen Erstgebärenden und Frauen, die bereits Kinder geboren haben, fanden sich keine Unterschiede. Der Anteil von Kaiserschnittgeburten und von Frühgeburten in der Stichprobe beträgt 26.3 bzw. 6.3 Prozent, bei 10.0 Prozent der Geburten kamen Saugglocke oder Zange zum Einsatz. Erstgeborene werden häufiger durch Kaiserschnitt oder mit technischen Hilfsmitteln entbunden als Kinder mit Geschwistern (19.7 vs. 6.7 % bzw. 9.1 vs. 1.0 %, $\chi^2 = 74$, $df = 2$, $p < .001$), der Anteil der Frühgeburten beträgt bei Erstgeborenen 5.0 und bei Nachgeborenen 1.4 Prozent ($\chi^2 = 5.5$, $df = 1$, $p = .02$).

Vergleicht man, wann Jungen und Mädchen die Meilensteine erreichen, so zeigt sich, dass Mädchen sich früher aus der Bauchlage auf den Rücken ($p = .01$) und aus der Rückenlage auf den Bauch drehen ($p = .01$) und eher frei sitzen können als Jungen ($p = .03$). Bei den anderen Meilensteinen fanden sich keine Unterschiede.

Die Ergebnisse zum Erreichen der Meilensteine von Kindern mit und ohne Geschwister sind in Tabelle 5 dargestellt. Bei den grobmotorischen Meilensteinen fanden sich

keine Unterschiede, aber bei der Handmotorik. Kinder ohne Geschwister bewältigten die Meilensteine Hände zusammenführen, Handwechsel, gezieltes Greifen, Pinzetten- und Zangengriff früher, die Unterschiede sind statistisch bedeutsam, die praktische Bedeutsamkeit dieser Effekte ist allerdings nicht hoch.

Tabelle 5: Zusammenhänge zwischen Vorhandensein von Geschwistern und dem Erreichen der Meilensteine (Tage); jeweils Mittelwert *MW*, Standardabweichung *SD* und Ergebnisse der *t*-Tests: Irrtumswahrscheinlichkeit *p* und Cohens *d*

	Geschwister		keine			
<i>Meilenstein</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Hände zus.f. (1)	74	36	68	34	.001	.17
Kopfh. Bauchl.(2)	66	37	67	36	.74	.02
a. Bauch dr.(3)	137	39	140	40	.16	.09
auf Rück. dr.(4)	154	55	156	51	.40	.06
Fr. sitz. m. H. (5)	220	49	216	51	.28	.08
Selbst. Aufs.(6)	259	51	257	49	.52	.05
Robben (7)	210	43	217	51	.08	.13
Krabbeln (8)	254	51	258	55	.29	.08
Aufst. m. H. (9)	263	49	267	53	.37	.07
Fr. St. m. H.(10)	347	66	352	75	.51	.06
Seit. G. m. H.(11)	308	60	308	65	.99	.01
Aufr. u. St. (12)	378	67	384	79	.33	.09
Frei Gehen (13)	391	67	392	66	.87	.01
Fr. u.s. Geh. (14)	411	65	418	67	.31	.10
Gez. Greif. (15)	102	27	93	35	.001	.34
Handwech. (16)	187	60	166	60	.001	.35
Pinzettengr. (17)	214	60	200	66	.02	.21
Zangengriff (18)	251	65	234	71	.001	.24

Diskussion

Der Zusammenhang zwischen der Stellung in der Geschwisterreihe und der kindlichen Entwicklung ist seit langem Gegenstand von Hypothesen und Studien. Untersuchungen zur motorischen Entwicklungen von Einzelkindern und von Kindern mit jüngeren oder älteren Geschwistern erbrachten allerdings keine eindeutigen Ergebnisse (Leonard & Hill 2016). Die hier vorgestellte Studie sollte daher den Zusammenhang zwischen der Stellung in der Geschwisterreihe und dem Erreichen der elementaren motorischen Entwicklungsschritte in den ersten beiden Lebensjahren anhand eines umfangreichen Panels analysieren. Die Daten der Studie stammen aus einem laufenden Forschungsvorhaben mit Bürgerbeteiligung (Citizen Science), das die Entwicklung der sogenannten „motorischen Meilensteine“ im ersten und zweiten Lebensjahr untersucht (Einzelheiten s. Roth & Krombholz 2016).

Die Beteiligung von Eltern bei der Datenerhebung (Stichwort „Bürgerwissenschaft“, Heinrich 2015) hat sich bewährt. Allerdings sind die TeilnehmerInnen unserer Studie keine Zufallsstichprobe, da sich vorwiegend gut gebildete, für Forschungsfragen offene und „technik-affine“ Personen beteiligen. Daher gehören überproportional viele TeilnehmerInnen zur oberen sozialen Schicht. Da Flyer und Entwicklungskalender nur in deutscher Sprache vorliegen, sind nicht deutschsprachiger Eltern unterrepräsentiert. Dennoch sind die Kinder in der Stichprobe hinsichtlich der anthropometrischen Merkmale repräsentativ für Kinder in Deutschland (Kromeyer-Hauschild, Wabitsch, Kunze, et al. 2001) und auch die ermittelte Zufriedenheit der Eltern mit der Gesundheit und der Entwicklung der Kinder entspricht vorliegenden bundesweiten Ergebnissen (Robert Koch-Institut 2008). Zwischen dem Bildungsstand der Mütter und der Anzahl der Kinder besteht kein Zusammenhang und wenig überraschend sind Erstgebärende bei der Geburt des Zielkindes jünger als Mütter, die bereits Kinder haben.

In Deutschland beträgt der Anteil von Einzelkindern bei den unter 18-Jährigen etwa 51 Prozent, 37 Prozent haben ein Geschwister (Statistisches Bundesamt 2018). In unserer Stichprobe befinden sich deutlich mehr Eltern mit Erstgeborenen (70 Prozent) als mit Nachgeborenen. Dies spricht dafür, dass Eltern stärker an der Entwicklung ihres erstgeborenen als an der von nachgeborenen Kindern interessiert sind und da-

her eher bereit sind oder schlicht mehr Zeit haben, sich an bürgerwissenschaftlichen Erhebungen zur Entwicklung von Kindern zu beteiligen.

Es darf vorausgesetzt werden, dass die Angaben der Eltern zum Erreichen der Meilensteine zutreffen; anders als externe Beobachter sind Eltern in dauerndem und intensivem Kontakt mit ihren Kindern. Auch in der WHO-Studie wurden die Meilensteine durch die Eltern erfasst, die Angaben wurden zusätzlich durch geschulte externe Beobachter in monatlichen Intervallen überprüft, wobei sich offensichtlich kaum Widersprüche ergaben (WHO 2006b, Wijnhoven, de Onis, Onyango, et al. 2004). Unsere Ergebnisse stimmen wiederum recht gut mit denen der WHO-Studie und den Angaben von Bayley (1965, 2006) überein. Dies spricht nicht nur für die Verlässlichkeit der Erhebungsmethode sondern auch dafür, dass die frühkindlichen motorischen Entwicklungsschritte in verschiedenen Populationen und kulturellen Milieus im Wesentlichen ähnlich verlaufen, auch wenn interindividuell erhebliche Unterschiede auftreten können. Das Geschlecht hat offensichtlich keinen bedeutsamen Einfluss auf das Erreichen der Meilensteine und getrennte Normwerte für Jungen und Mädchen sind nicht erforderlich. Entsprechende Ergebnisse fanden sich in der WHO-Studie (WHO 2006a, 2006b, 2006c).

Zwar leiden Erstgebärenden nicht häufiger unter Komplikationen in der Schwangerschaft als Frauen, die bereits Kinder geboren haben, bei der Geburt von Erstgeborenen kommt es aber häufiger zu Komplikationen als bei Nachgeborenen. Dies betrifft den Anteil der Frühgeburten, von untergewichtigen Neugeborenen und die Häufigkeit von Kaiserschnitten und die Verwendung von technischen Hilfsmitteln bei der Entbindung. Eine vaginale Entbindung und ein normales Geburtsgewicht gelten als vorteilhaft für die generelle Entwicklung des Kindes (Techniker Krankenkasse 2017, 2019, WHO 2018). Zwar konnten keine Nachteile von Kaiserschnittentbundenen hinsichtlich der motorischen Entwicklung nachgewiesen werden (Krombholz 2021a), frühgeborene und stark untergewichtige Neugeborene erreichen die frühen motorische Meilensteine dagegen später als termingeborene und normalgewichtige Neugeborene (Krombholz 2020, Piek 2006). Daher ist es nicht verwunderlich, dass – auch in Übereinstimmung mit vorliegenden Erhebungen – Neugeborene mit Geschwistern größer, schwerer und reifer als Erstgeborene sind und ihre Eltern zufriedener mit der Gesundheit sind.

Angeichts der besseren Entwicklungsvoraussetzungen erscheint es erstaunlich,

dass Kinder mit Geschwistern im Vergleich zu Erstgeborenen keine Vorteile beim Erreichen der Meilensteine zeigen. Entgegen der Erwartung sind Erstgeborenen jedoch hinsichtlich der Handmotorik deutlich überlegen. Dieser überraschende Befund könnte damit zusammenhängen, dass Eltern mehr Aufmerksamkeit und Fürsorge ihren Erst- als ihren Nachgeborenen widmen und sich intensiver mit ihren Erstgeborenen beschäftigen, weil die Situation für sie selbst neu ist und sie an der Entwicklung interessiert sind oder weil sie schlicht mehr Zeit und Ressourcen haben, da sie sich nur um ein Kleinkind kümmern müssen (Rohrer, Egloff & Schmukle 2015). Dies dürfte auch für die vorliegende Studie zutreffen und ein größeres Interesse der Eltern von Erstgeborenen an der Entwicklung der Kinder zeigt sich auch daran, dass deutlich mehr von ihnen das Frühförderprogramm PEKiP nutzen. Allerdings werden Erstgeborene auch häufiger von den Großeltern betreut als Kinder mit Geschwistern. Dagegen besuchen Kinder mit Geschwistern häufiger Kinderkrippen und Krabbelgruppen als Einzelkinder bereits in diesem frühen Alter.

Warum sich die stärkere Beschäftigung mit dem Erstgeborenen positiv auf die Entwicklung der Handgeschicklichkeit auswirkt, die grobmotorische Entwicklung hiervon jedoch nicht profitiert, ist unklar. Die beeindruckenden Fortschritte des Bewegungsrepertoires des Neugeborenen im ersten Lebensjahr beruhen wesentlich auf der Entwicklung körperlicher Merkmale und gelten als überwiegend genetisch gesteuert, auch wenn Umweltfaktoren nicht völlig ausgeschlossen werden können (Malina 2004). Umwelteinflüsse und Fördermaßnahmen haben offensichtlich keinen wesentlichen Einfluss auf diesen frühen Entwicklungsprozess (Krombholz 2002, Malina 2004). So haben die Art der Entbindung, das Geburtsgewicht, die Ernährung, aber auch Umweltfaktoren und gesundheitsbezogene Einstellungen, Fördermaßnahmen und Verhaltensweisen der Eltern, die mit dem Bildungsniveau und dem sozialen Status variieren, keinen nachweisbaren Einfluss auf das Erreichen der motorischen Meilensteine (Krombholz 2021a, 2020, 2021c, 2021b). Selbst eine starke Einschränkung der Bewegungsmöglichkeiten des Säuglings hat kaum Auswirkungen auf das Alter, in dem die ersten Schritte bewältigt werden (Dennis & Dennis 1940) und es finden sich kaum Unterschiede in der frühen motorischen Entwicklung von Kindern, die in unterschiedlichen Regionen, in denen Lebensbedingungen, Erziehungseinstellungen und materielle und kulturelle Traditionen erheblich differieren (WHO 2006a, 2006c). Diese Ergebnisse betreffen allerdings grobmotorische Leistungen, zur Handmotorik liegen kaum entsprechende Ergebnisse vor. Obwohl die hier überprüften feinmotorischen

Meilensteine im Durchschnitt bereits mit acht Monaten erreicht werden, darf aufgrund der in der vorliegenden Studie gefundenen Ergebnisse vermutet werden, dass die Handmotorik weniger stark genetisch gesteuert wird als die Grobmotorik und bereits sehr früh durch Lernprozesse beeinflusst werden kann.

Allerdings sind weitere Untersuchungen notwendig, um den Vorteil der Erstgeborenen bei der Handmotorik zu bestätigen und mögliche Ursachen zu analysieren. Dabei sollte die Interaktion der Eltern mit den Neugeborenen genauer als bisher erfasst werden. Ebenfalls sollte geprüft werden, ob Zusammenhänge zwischen dem Geschlecht und dem Altersabstand der älteren und der nachgeborenen Kindern bestehen. In der vorliegenden Studie wurden weder das Geschlecht noch der Altersabstand erhoben. Im Vorschulalter konnten allerdings keine Unterschiede zwischen den motorischen Leistungen von Kindern mit und ohne Geschwister nachgewiesen werden, auch wenn das Geschlecht berücksichtigt wurde (Krombholz 2005).

Literatur

- Adler, A. (1937). Position in family constellation influences lifestyle. *International Journal of Individual Differences*, 3, 211–227.
- Baur, J. (1982). Zur Bewegungssozialisation in der Herkunftsfamilie. *Sportwissenschaft*, 12, (2), 121-151.
- Bayley, N. (1965). Comparison of mental and motor test scores for ages 1 - 15 months by sex, birth order, race, geographical location, and education of parents. *Child Development*, 36, 379-411.
- Bayley, N. (2006). *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* San Antonio: Psychological Corporation (3rd ed.)
- Bornstein, M.H., Putnick, D.L., Suwalsky, J.T.D. (2019). Mother-infant interactions with firstborns and secondborns: a within-family study of European Americans. *Infant Behavior and Development*, 55, 100-111. doi: 10.1016/j.infbeh.2019.03.009
- Casher, B. (1977). Relationship between birth order and participation in dangerous sports. *Research Quarterly*, 48, 33-40.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale N. Y.: Erlbaum (2nd ed.).
- Cruise, S. & O'Reilly, D. (2014). The influence of parents, older siblings, and non-parental care on infant development at nine months of age. *Infant Behavior and Development*, 37, 546-555.
- Dennis, W. & Dennis, M.G. (1940). The effect of cradling practice on the age of walking in Hopi children. *Journal of Genetic Psychology*, 56, 77-86
- Eckstein, D., Aycock, K.J., Sperber, M.A., McDonald, J., Van, W.V., Watts, R.E. & Ginsburg, P. (2010). A review of 200 birth-order studies: lifestyle characteristics. *Journal of Individual Psychology*, 66, 4, 408-434.
- Heinrich, C. (2015). *Wie Profis von Hobby-Forschern profitieren*. Verfügbar unter: <http://www.apotheken-umschau.de/Medizin/Wie-Profis-von-Hobby-Forschern-profitieren-508359.html>
- Hopwood, M.J., Farrow, D., MacMahon, C. & Baker, J. (2015). Sibling dynamics and sport expertise. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25 (5), 724-733. doi: 10.1111/sms.12387. Epub 2015 Jan 31. PMID: 25640295.
- Höltershinken, D. & Scherer, G. (Hrsg.) (2011). *PEKiP Das Prager-Eltern-Kind-Programm, theoretische Grundlagen: Ursprung und Weiterentwicklung*. Dortmunder Beiträge zur Pädagogik. Bochum/Freiburg: Projekt- Verlag (4. Aufl.).

- Koutra, K., Chatzi, L., Roumeliotaki, T., Vassilaki, M., Giannakopoulou, E., Batsos, C., Koutis, A., & Kogevinas, M. (2012). Socio-demographic determinants of infant neurodevelopment at 18 months of age: Mother–Child Cohort (Rhea Study) in Crete, Greece. *Infant Behavior and Development*, 35, 48-59.
- Krombholz, H. (1988). *Sportliche und kognitive Leistungen im Grundschulalter - Eine Längsschnittuntersuchung*. Frankfurt, Bern, New York, Paris: Lang.
- Krombholz, H. (1998). Theorien, Modelle und Befunde zur motorischen Entwicklung im Kindesalter. *Sportonomics*, 4 (2), 55-76.
- Krombholz, H. (2002). Körperliche und motorische Entwicklung im Säuglings- und Kleinkindalter. In: On-Line-Familienhandbuch. Verfügbar unter: <http://www.familienhandbuch.de/kindheitsforschung/fruhe-kindheit/korperliche-und-motorische-entwicklung-im-sauglings-und-kleinkindalter>
- Krombholz, H. (2005). *Bewegungsförderung im Kindergarten. Ein Modellversuch*. Schorndorf: Hofmann.
- Krombholz, H. (2008). *Die motorische Entwicklung im Kindesalter – empirische Ergebnisse*. Verfügbar unter: <http://www.familienhandbuch.de/babys-kinder/bildungsbereiche/bewegung/diemotorische-entwicklung.php>
- Krombholz, H. (2020). Untersuchung der motorischen Entwicklung von früh- und termingeborenen Kindern unter Berücksichtigung von Körperlänge, Gewicht und Body-Mass-Index in den ersten beiden Lebensjahren. *PsychArchives, Reports* (28-Oct-2020). <http://dx.doi.org/10.23668/psycharchives.4283>
- Krombholz, H. (2021a). Kaiserschnitt-Entbindung und motorische Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren. *Kinder- und Jugendarzt*, 52, Nr. 1/20, 32-37.
- Krombholz, H. (2021b). Untersuchung zum Zusammenhang von elterlichem Bildungsniveau und motorischer Entwicklung im Säuglingsalter. *PsychArchives, Reports* (8-Apr-2021). <http://dx.doi.org/10.23668/psycharchives.4758>
- Krombholz, H. (2021c). Untersuchung zum Zusammenhang von Stillen und motorischer Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren. *Motorik*, 44, 21 – 28. doi: 10.2378 / mot2021.art05d
- Kromeyer-Hauschild, K., Wabitsch, M., Kunze, D., Geller, H. C., Geiß, V., Hesse, A., et al. (2001). Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 149, 807-818.
- Leonard, H.C. & Hill, E.L. (2016). The role of older siblings in infant motor development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 152, 318-326. doi: 10.1016/j.jecp.2016.08.008. Epub 2016 Sep 23. PMID: 27670848.
- Malina, R.M. (1980). Environmentally related correlates of motor development and performance during infancy and childhood. In: Corbin, C.B. (Ed.): *A textbook of motor development*. Dubuque, Iowa : W.C. Brown Co. Publishers, 212-224.

- Malina, R.M. (2004). Motor development during infancy and early childhood: Overview and suggested directions for research. *International Journal of Sport and Health Science*, 2, 50-66.
- Piek, J.P. (2006). *Infant motor development*. Mitcham: Human Kinetics.
- Rebelo, M., Serrano, J., Duarte-Mendes, P., Paulo, R. & Marinho, D.A. (2020). Effect of Siblings and Type of Delivery on the Development of Motor Skills in the First 48 Months of Life. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (11), 3864. doi: 10.3390/ijerph17113864
- Robert Koch-Institut (Hrsg.) (2008). *Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Lebensphasenspezifische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Nationalen Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS)*. Berlin: Robert Koch Institut. Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/KiGGS_SVR.pdf?__blob=publicationFile
- Rohrer, J.M., Egloff, B. & Schmukle, S.C. (2015). Birth-order effects on personality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112 (46), 14224-14229. doi: 10.1073/pnas.1506451112
- Roth, A. & Krombholz, H. (2016). *Meilensteine der motorischen Entwicklung. Panelstudie zur motorischen Entwicklung von Kindern in den ersten zwei Lebensjahren*. München, IFP-Projektbericht 28/2016. Verfügbar unter: http://www.ifp.bayern.de/imperia/md/content/stmas/ifp/projektbericht_meilensteine_nr_28.pdf
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2018). *Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland*. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Jahrbuch/statistisches-jahrbuch-2018-dl.pdf?__blob=publicationFile
- Staatsinstitut für Frühpädagogik (Konzeption), Zacharias, A. & Ibelherr, M. (Illustrationen) (2013). *Mein Entwicklungskalender*. Baierbrunn: Wort & Bild-Verlag. Verfügbar unter: http://www.ifp.bayern.de/imperia/md/content/stmas/ifp/entwicklungskalender_meilensteine.pdf
- Techniker Krankenkasse (2017). *Geburtenreport. Eine Routinedatenanalyse zu Kaiserschnitt und Frühgeburt*. Hamburg: TK-Hausdruckerei. Verfügbar unter: <https://www.tk.de/resource/blob/2042902/8f202ed022e06f90a205e3fd8fe53633/geburtenreport-2017-data.pdf>
- Techniker Krankenkasse (2019). *Kindergesundheitsreport – Eine Routinedatenanalyse zu mittelfristigen Auswirkungen von Kaiserschnitt und Frühgeburt*. Hamburg TK-Hausdruckerei. Verfügbar unter: <https://www.tk.de/resource/blob/2061920/cb0a2bd21b6839f4e0d13d5259c09597/studie--kindergesundheitsreport-2019-data.pdf>

- World Health Organization (2018). *WHO recommendations non-clinical interventions to reduce unnecessary caesarean sections*. Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Verfügbar unter: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275377/9789241550338-eng.pdf?ua=1>
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2006a). Assessment of sex differences and heterogeneity in motor milestone attainment among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatrica, Suppl.*, 450, 66-75. doi: [10.1111/j.1651-2227.2006.tb02377.x](https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.tb02377.x)
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2006b). Reliability of motor development data in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatrica, Suppl.*, 450, 47-55. doi: [10.1111/j.1651-2227.2006.tb02375.x](https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.tb02375.x)
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2006c). WHO Motor Developmental Study: Windows of achievement for six gross motor development milestones. *Acta Paediatrica, Suppl.*, 450, 86-95. doi: [10.1111/j.1651-2227.2006.tb02379.x](https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.tb02379.x)
- Wijnhoven, T.M., de Onis, M., Onyango, A.W., Wang, T., Bjoerneboe, G.E., Bhandari, N., et al. for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2005). Assessment of gross motor development in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Food Nutrition Bulletin*, 25, Suppl. 1, 37-45. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1177/15648265040251S105>