

Untersuchung zum Zusammenhang von Kaiserschnitt-Entbindung und motorischer Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren

Investigation on the Connection of Caesarean Section and Motor Development in the first two Years of Life

Heinz Krombholz, Staatsinstitut für Frühpädagogik München

Zusammenfassung

Hintergrund. Fast ein Drittel aller Kinder in der Bundesrepublik wird durch Kaiserschnitt entbunden. Untersuchungen zufolge weisen Kaiserschnitt-Kinder mehr Gesundheitsprobleme auf als Kinder, die auf natürlichem Weg zur Welt gekommen sind. Neben gesundheitsrelevanten Parametern kommt in der frühen Kindheit der motorischen Entwicklung eine besondere Bedeutung zu. Allerdings liegen zur motorischen Entwicklung von Kaiserschnitt-Kindern nur wenige Studien mit zudem widersprüchlichen Befunden vor.

Methodik. Anhand der Daten einer Panel-Studie wurde der Zusammenhang zwischen der Art der Entbindung (vaginal (N=294), mit Hilfsmitteln (N=46), Sectio (N=120)) und der Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren untersucht. Im Sinne eines Bürgerwissenschaftlichen Ansatzes (Citizen Science) beobachten Eltern verschiedene Entwicklungsschritte (motorische Meilensteine) ihrer Kinder anhand eines vorgegebenen Beurteilungsbogens und melden sie online.

Ergebnisse. Im Vergleich zu normal und mit Hilfsmitteln Geborenen waren Sectio-Kinder bei der Geburt kleiner und leichter, erreichten einen niedrigeren Apgar-Index und die Eltern beurteilten die Entwicklung als weniger positiv. Kein Zusammenhang fand sich zwischen der Art der Entbindung und der körperlichen und der motorischen Entwicklung: Die drei Gruppen unterschieden sich nicht im Erreichen von 14 grob- und 4 feinmotorischen Leistungen und bei der U 6 (Alter 10 – 12 Monate) fanden sich keine Unterschiede hinsichtlich Körperlänge und Gewicht. Sobald die Kinder ohne Hilfe gehen konnten (mit et-

wa 14 Monaten) wurden die Entwicklung und die Gesundheit von den Eltern gleichermaßen positiv beurteilt.

Diskussion. Obwohl bei Sectio-Kindern von einer weniger günstigen Entwicklung ausgegangen wird, konnte kein Unterschied in der motorischen Entwicklung nachgewiesen werden, anfängliche Nachteile hinsichtlich Körperlänge und Gewicht werden im 1. Lebensjahr aufgeholt. Allerdings ist der Gesundheitsstatus der Neugeborenen, auch der Sectio-Kinder, durchaus positiv und nur wenige weisen Gesundheits- oder Entwicklungsprobleme auf. Mütter, die mit Kaiserschnitt entbunden haben, müssen zumindest hinsichtlich der motorischen Entwicklung im ersten Lebensjahr keine Nachteile für ihre Babys befürchten. Bei künftigen Studien sollten allerdings die Gründe für die Sectio mitberücksichtigt werden.

Schlüsselwörter

Geburt – frühkindliche Entwicklung – motorische Meilensteine – vaginale Entbindung – Entbindung mit Hilfsmitteln – Kaiserschnitt

Background. Almost a third of all children in Germany are born through a caesarean section. Research has shown that section children have more health problems than children who were born naturally. In addition to health-related parameters, motor development is of great importance in early childhood. However, there are only a few studies on the motor development of section children with contradicting findings.

Materials and methods. Using the data from a panel study, the connection between the type of delivery (vaginal (N=294), with auxiliaries (N=46), section N=120)) and development in the first two years was examined. In the sense of a citizen science approach, parents observe various development steps (motor milestones) of their children on the basis of a predefined assessment form and report them online.

Results. Section children were smaller and lighter at birth compared to normal and assisted births, achieved a lower Apgar index and the parents rated the development as less positive. No connection was found between type of delivery and physical and motor development: the three groups did not differ in the achievement of 14 gross and 4 fine motor performances and there were no differences in body length and weight with the U 6 (age 10 – 12 months). As soon as the children were able to walk without help (at around 14 months), the development and health of children were assessed equally positive by parents.

Discussion. Although less favorable development is assumed in section children, no difference in motor development could be found. However, the health status of the newborn, including the section children, was very good and only a few had health or development problems. Mothers who have given birth with a section do not have to fear any disadvantages for their babies at least with regard to motor development in the first year of life. However, in future studies the reasons for the section should be taken into account.

Keywords

Birth – infant motor development – developmental milestones – vaginal delivery – assisted delivery – caesarean section

Die Studie untersucht den Zusammenhang zwischen der Art der Entbindung und einigen Aspekten der Entwicklung in der frühen Kindheit, wobei die Beurteilung der Gesundheit des Kindes durch die Eltern und die sogenannten „motorischen Meilensteine“ im Fokus des Interesses stehen. Neben gesundheitsrelevanten Parametern kommt in der frühen Kindheit der motorischen Entwicklung, die neben körperlichen Reifungsprozessen eine organisierte Interaktion verschiedener neurologischer Zentren voraussetzt, als Index für die Qualität des Entwicklungsverlaufs eine herausragende Bedeutung zu (Krombholz, 1998, Piek, 2006).

Die Kaiserschnitttrate in der Bundesrepublik beträgt derzeit 30,5 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2018). Untersuchungen belegen, dass Kaiserschnitt-Kinder mehr Gesundheitsprobleme haben als Kinder, die auf natürlichem Weg zur Welt gekommen sind, aber auch bei den Müttern sind die Risiken bei einer Sectio höher als bei einer natürlichen Geburt. Dies zeigen internationale Erhebungen (Sandall, Tribe, Avery, Mola, Visser, Homer, et al., 2018, WHO, 2018) und der Kindergesundheitsreport der Techniker Krankenkasse (Techniker Krankenkasse, 2019). Für Kaiserschnitt-Kinder ist das Risiko einer chronischen Bronchitis, für leichte und mittlere Entwicklungsstörungen und für ADHS deutlich erhöht. Ebenfalls zeigen sich Auffälligkeiten bei Ernährungsproblemen, Magen-Darm-Erkrankungen und Adipositas auch im späteren Alter. Es wird daher empfohlen, Kaiserschnittentbindungen nur bei eindeutigen medizinischen Indikationen durchzuführen (Bundesministerium für Gesundheit, 2017, Sandall, Tribe, Avery, et al., 2018, Techniker Krankenkasse, 2019, WHO, 2018).

Menschliche Neugeborene sind kaum in der Lage, gezielte Willkürbewegungen auszuführen. Dies gelingt erst, wenn grundlegende Reifungsprozesse abgeschlossen sind (Krombholz, 1999, 2008). Bei Willkürbewegungen ist ein komplexes Zusammenwirken verschiedener Muskelgruppen und Hirnregionen, die als motorische Systeme hierarchisch organisiert zusammenwirken, und die Interaktion neuronaler Systeme der verschiedenen Ebenen (Rückenmark, Hirnstamm, Kleinhirn, Großhirn) bei gleichzeitiger Verarbeitung sensorischer Informationen erforderlich (Birbaumer & Schmidt, 1990). Der Übergang vom „hilflosen“ Neugeborenen zum motorisch kompetenten Kleinkind ist eine wesentliche, aber von der Forschung immer noch wenig beachtete Entwicklungsphase (Piek, 2006).

In den ersten beiden Lebensjahren entwickeln sich die elementaren motorischen Fertigkeiten.

ten, diese umfassen Sitzen, Krabbeln, Stehen und Laufen, aber auch das Greifen (Krombholz, 1999, 2008, Piek, 2006). Von besonderer Bedeutung für die Erforschung der kindlichen Motorik und die Beurteilung des Entwicklungsstandes sind die sogenannten motorischen Meilensteine, zu denen u.a. Kopf halten, nach Gegenständen gezielt greifen, sitzen, krabbeln, ohne Hilfe stehen und natürlich die ersten eigenen Schritte gehören. Angaben, in welchem Alter diese Meilensteine erreicht werden, finden sich in Entwicklungstabellen bzw. Entwicklungskalendern, die zur Beurteilung der kindlichen Entwicklung von Medizinern und Entwicklungspsychologen herangezogen werden, aber auch Eltern vergleichen die Entwicklungsschritte ihrer Kinder häufig mit vorliegenden Entwicklungstabellen.

Daten zu sechs elementaren motorischen Meilensteinen wurden weltweit in fünf Ländern (Ghana, Indien, Norwegen, Oman, USA) im Rahmen der WHO Motor Development Study (2000 - 2003) erhoben, wobei jeweils etwa 200 Kinder im Altersbereich von vier Monaten bis zum Zeitpunkt, an dem sie frei gehen konnten, untersucht wurden (WHO, 2006b). Deutschland hat sich nicht an der WHO-Studie beteiligt, aktuelle Daten zur motorischen Entwicklung von Kindern in den ersten Lebensjahren in Deutschland für 18 motorische Meilensteine finden sich in Roth & Krombholz (2016).

Da die Art der Geburt Einflüsse auf die gesundheitliche Entwicklung hat, darf vermutet werden, dass auch die frühe motorische Entwicklung betroffen ist und bei spontan Geborenen günstiger verläuft als bei Sectio-Geborenen. Zur motorischen Entwicklung von Kaiserschnitt-Kindern liegen allerdings nur wenige Studien vor, die keine eindeutigen Schlussfolgerungen erlauben. Običan, Small, Smith, Levin, Drassinower & Gyamfi-Bannerman (2015) konnten keine Unterschiede in den motorischen und kognitiven Leistungen in einem Entwicklungstest (Bayley II) zwischen vaginal und sectio Entbunden im Alter von zwei Jahren nachweisen (N = 185). Dagegen fanden Grace, Oddy, Bulsara & Hands (2017) anhand einer umfangreichen Stichprobe (N > 1200) noch im Alter von 10, 14 und 17 Jahren niedrigere Leistungen der Sectio-Geborenen in einem Motorik Test.

In der vorliegenden Studie wird erwartet:

- Kinder, die spontan geboren wurden, bewältigen die motorischen Meilensteine früher als Kaiserschnitt-Kinder und Kinder, die mit Hilfe geboren wurden und
- Eltern beurteilen die Gesundheit und die allgemeine Entwicklung spontan Geborener positiver.

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.

Variablen

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).

Tab. 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 Hilfe</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 Halten</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

Um mögliche Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Kinder zu ermitteln, werden die Eltern nach der Anmeldung gebeten, einen Fragebogen mit Angaben zu Alter und Bildungsabschluss, zum Verlauf der Schwangerschaft, Art der Geburt, Geburtsgröße und -gewicht etc. auszufüllen. 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 und zur Ernährung des Kindes (wie lange gestillt, ab wann Beikost).

Neben dem Alter, in dem die Kinder die vorgegebenen Meilensteine bewältigen, und der Art der Entbindung (spontane vaginale Geburt, mit Saugglocke oder Zange, Kaiserschnitt) werden folgende Variablen für die vorliegende Studie herangezogen:

- *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“).
- *Apgar-Index*: der Wert nach fünf Minuten, dem eine besondere Bedeutung zukommt, wird verwendet (U 1).
- Frage zum *Stillen*: Antwortmöglichkeit: Ja, vollgestillt bis zum ... Monat / Wird derzeit noch voll gestillt / Ja, teilgestillt vom bis zum ... Monat / Nein / Keine Angabe.
- „*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)).

Statistische Auswertung

Für alle Berechnungen wurde das Statistikprogrammpaket SPSS (Version 22) verwendet. Gruppenvergleiche erfolgten durch einfache Varianzanalysen, bei Varianzheterogenität nach dem Verfahren von Welch. Die Normalität der Verteilungen wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test überprüft. Für Post-hoc Vergleiche wurden LSD-Verfahren herangezogen. Zum Abschätzen der praktischen Bedeutung der Effekte wurde η^2 berechnet, ein η^2 von 0.06 gilt als „mittelhoch“, 0.12 als „hoch“ (Cohen, 1988).

Stichprobenbeschreibung

Mehr als 2350 Kinder wurden zur Studie angemeldet, 1136 (49.1 %) sind weiblich, 1135 (49.0 %) männlich, bei 44 Babys fehlen Angaben zum Geschlecht (1.9 %). den Fragebogen zu Beginn der Studie haben 2315 Personen beantwortet. Fast alle Babys wurden im Krankenhaus geboren (94%), sogenannte ambulante oder Hausgeburten waren selten. Die meisten der Babys in der Stichprobe (64%) waren „natürliche Geburten“ und wurden spontan geboren, d.h. es handelte sich um eine vaginale Entbindung ohne operativen Eingriff. Bei 10 Prozent der Babys handelte es sich um eine sog. Zangen- oder Saugglockengeburt, 26 Prozent kamen durch einen Kaiserschnitt (Sectio) zur Welt. Der Anteil der Kaiserschnittgeburten liegt damit unter dem Prozentwert für Deutschland von 30.5 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2018). Gegenüber der deutschen Wohnbevölkerung ist der Bildungsstand der teilnehmenden Eltern höher und der Migrantanteil geringer (Statistisches Bundesamt, 2018).

Den letzten Meilenstein „Freies und sicheres Gehen“ haben 460 Kinder bewältigt (Stichtag: 31. Dezember 2018). Von diesen Kindern waren 294 „natürliche Geburten“, 46 wurden mit Hilfe von Zange oder Saugglocke geboren und 120 durch Kaiserschnitt.

Ergebnisse

Das Auftreten und die Reihenfolge, in denen die Babys der Stichprobe die im Entwicklungskalender abgefragten 18 motorischen Meilensteine (Mittelwert, Standardabweichung, Median und die Prozentränge 3 und 97) erreichen und weitere Ergebnisse finden sich in einem Zwischenbericht zur Studie (Roth & Krombholz, 2016). Unterschiede beim Erreichen der Meilensteine zwischen Jungen und Mädchen fanden sich – bei Vorteil der Mädchen – lediglich bei einem der 18 Meilensteine, dem Sitzen mit Hilfe. Bildungsstand und sozialer Status der Eltern zeigten keinen Zusammenhang mit dem Erreichen der Meilensteine.

Die Werte zur Körperlänge, Körpergewicht und BMI bei der Geburt (U 1) und der U6 (10 – 12 Monate) entsprechen weitgehend den Referenzwerten für deutsche Kinder (Tab. 2, Kromeyer-Hauschild, Wabitsch, Kunze, Geller, Geiß, Hesse, et al., 2001). 98 Prozent der Babys wiesen einen Apgar Index (5 Minuten) von größer / gleich 7 auf ($M = 9.48$, $SD = .98$). Das Geburtsgewicht lag bei 6.3 Prozent der Kinder unter 2500 g, der Anteil von Mehrlingen, fast ausschließlich Zwillingen, betrug 4.7 Prozent.

Tab. 2. Körperliche Merkmale bei der Geburt (U 1) und bei der U 6 (10 – 12 Monate) für Jungen und Mädchen und Referenzwerte für deutsche Kinder (jeweils Median) (Kromeyer-Hauschild, Wabitsch, Kunze, et al., 2001)

		Stichprobe Meilensteine		Referenzwerte	
		Jungen	Mädchen	Jungen	Mädchen
U 1:	Körperhöhe (cm)	52.00	51.00	51.54	51.11
	Gewicht (kg)	3.48	3.32	3.34	3.31
	BMI	12.88	12.76	12.68	12.58
U 6:	Körperhöhe (cm)	76.00	74.50	76.72	75.40
	Gewicht (kg)	10.00	9.00	10.12	9.40
	BMI	16.44	15.87	16.79	16.40

Art der Entbindung und Entwicklung

Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Art der Entbindung und dem Alter: Mütter, bei denen eine Sectio vorgenommen wurde, waren älter (Vaginal: 30.5, Hilfsmittel: 30.8, Sectio: 31.4, Mittelwert in Jahren, VA: $F = 4.7$, $df = 2$; 1883, $p < .01$) und ihr Bildungsstand war geringer ($\chi^2 = 12.5$, $df = 2$, $p < .01$). Dagegen fand sich kein Zusammenhang zwischen Entbindung und Stilldauer. Ein deutlich höherer Anteil der Zwillinge und der untergewichtigen Kinder ($< 2500g$) wurde durch eine Sectio entbunden (Zwilling – Vaginal: 2.1 %, Sectio: 12.0 %, Untergewicht – Vaginal: 3.4 %, Sectio: 14.4 %, χ^2 -Test jeweils sehr signifikant, $p < .01$).

Zusammenhänge zwischen der Art der Entbindung und Apgar-Index und Körperlänge, Gewicht und BMI bei der Geburt (U 1) und im Alter von 10 bis 12 Monaten (U 6) finden sich in Tabelle 3. Kaiserschnittkinder zeigten gegenüber Vaginalgeborenen und Kindern, die mithilfe einer Zange oder Saugglocke geboren wurden, eine geringere Körperlänge und ein geringeres Gewicht. Ebenfalls sind die Eltern weniger zufrieden mit der Entwicklung, nicht aber mit der Gesundheit des Kindes. Nach dem ersten Lebensjahr zeigten sich bei anthropometrischen Parametern und der Beurteilung von Gesundheit und Entwicklung keine Unterschiede.

Tab. 3: Zusammenhänge zwischen Entbindung und anthropometrischen Merkmalen 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)

Variable	Art der Entbindung							
	Spontan (N>294)		Zange/Saug (N>46)		Sectio (N>120)		<i>p</i>	<i>Eta</i> ²
	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>		
Größe (U 1)	51.5	2.5	51.7	2.6	50.5	3.6	.01	.02
Gewicht (U 1)	3.43	0.5	3.44	0.5	3.23	0.7	.01	.03
BMI (U 1)	12.9	1.3	12.8	1.2	12.5	1.6	.01	.02
Apgar 5 (U 1)	9.58	0.9	9.24	1.2	9.31	1.1	.01	.01
Größe (U 6)	75.1	3.4	75.9	3.5	75.2	3.3	.54	.01
Gewicht (U 6)	9.19	1.2	9.31	1.2	9.30	1.0	.79	.01
BMI (U 6)	16.3	1.5	16.1	1.3	16.5	1.6	.64	.01
Zufr_Entw 1	1.19	0.4	1.17	0.4	1.27	0.5	.01	.01
Zufr_Gesund 1	1.29	0.5	1.29	0.5	1.29	0.5	.55	.01
Zufr_Entw 2	1.21	0.5	1.23	0.5	1.16	0.4	.72	.01
Zufr_Gesund 2	1.20	0.5	1.38	0.5	1.33	0.5	.99	.01
Gestillt (Mon.)	7.2	4.3	6.8	4.7	6.4	4.4	.51	.01

N Anzahl **MW** Mittelwert, **SD** Standardabweichung, **p** Irrtumswahrscheinlichkeit, **Eta**² praktische Bedeutsamkeit (Ergebnisse der Varianzanalysen)

Der Zusammenhang zwischen der Art der Entbindung und dem Erreichen der motorischen Meilensteine ist in Tabelle 4 dargestellt. In der Tabelle finden sich die Mittelwerte, die Standardabweichungen und die Ergebnisse der einfachen Varianzanalysen (*p* und *Eta*²). Alle Varianzen waren homogen (Levene-Test). Wird die Normalität der Verteilungen geprüft (Shapiro-Wilk-Test), so zeigt sich bei fast allen erhobenen Meilensteinen eine Abweichung von der Normalität. Allerdings gilt die einfache Varianzanalyse zumindest bei Gruppen größer als 15 als robust gegenüber Verletzungen der Normalität.

Tab. 4: Zusammenhänge zwischen Entbindung und dem Erreichen der motorischen Meilensteine (Tage)

Meilenstein	Spontan (N>294)		Art der Entbindung Zange/Saug (N>46)		Sectio (N>120)		<i>p</i>	<i>Eta</i> ²
	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>		
Hände zus.f. (1)	70	35	66	29	68	33	.40	.02
Kopfh. Bauchl.(2)	67	36	68	33	70	37	.66	.01
a. Bauch dr.(3)	142	39	141	41	147	43	.25	.02
auf Rück. dr.(4)	157	54	161	55	161	49	.68	.01
Fr. sitz. m. H. (5)	219	48	207	43	220	50	.16	.01
Selbst. Aufs.(6)	259	49	255	48	266	54	.25	.01
Robben (7)	216	44	215	42	221	54	.46	.01
Krabbeln (8)	259	52	250	50	261	54	.36	.01
Aufst. m. H. (9)	265	52	267	57	272	50	.36	.01
Fr. St. m. H.(10)	353	71	349	76	353	74	.93	.02
Seit. G. m. H.(11)	311	65	305	64	313	60	.70	.02
Aufr. u. St. (12)	385	72	381	75	388	75	.88	.01
Frei Gehen (13)	394	65	391	70	394	66	.96	.01
Fr. u.s. Geh. (14)	418	64	417	65	420	73	.87	.02
Gez. Greif. (15)	98	34	93	25	10	42	.24	.02
Handwech. (16)	174	61	173	69	174	60	.99	.01
Pinzettengr. (17)	210	69	205	64	194	68	.08	.02
Zangengriff (18)	247	66	243	74	217	69	.01	.02

N Anzahl **MW** Mittelwert, **SD** Standardabweichung, **p** Irrtumswahrscheinlichkeit, **Eta**² praktische Bedeutsamkeit (Ergebnisse der Varianzanalysen)

Diskussion

Die Daten der Studie stammen aus einem laufenden Forschungsvorhaben mit Bürgerbeteiligung (Citizen Science), das an einem umfangreichen Panel die Entwicklung der sogenannten „motorischen Meilensteine“ im ersten und zweiten Lebensjahr untersucht. Einzelheiten finden sich in Roth & Krombholz (2016). Entsprechend der Erwartung, dass eine vaginale Entbindung gegenüber einer Sectio vorteilhaft für die Entwicklung des Kindes ist (Techniker Krankenkasse 2017, 2019, WHO, 2018), wurde die Entwicklung von Kindern verglichen, die auf natürlichem Wege, mit Einsatz von Zange oder Saugglocke oder durch Sectio geboren wurden.

Es darf vorausgesetzt werden, dass die Angaben der Eltern zum Erreichen der Meilensteine und zur Geburt zutreffen. Für die Angaben zu den Meilensteinen gilt, dass Eltern ihre Kinder, anders als externe Beobachter, intensiv und täglich beobachten. Auch in der WHO-Studie wurden die Meilensteine durch die Eltern erfasst, die Angaben wurden zusätzlich durch externe geschulte Beobachter in monatlichen Intervallen überprüft, wobei sich offensichtlich kaum Widersprüche ergaben (Wijnhoven, de Onis, Onyango, Wang, Bjoerneboe, Bhandari, et al., 2004). Unsere Ergebnisse stimmen wiederum recht gut mit denen der WHO-Studie 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 (WHO, 2006a, 2006b).

Bedingt durch die Art der Datenerhebung als bürgerwissenschaftliches Projekt ist der Bildungsstand der teilnehmenden Eltern höher und der Anteil von Eltern mit Migrationshintergrund geringer als der der deutschen Wohnbevölkerung. Der Bildungsstand und die soziale Schicht der Eltern haben nur einen geringen Einfluss auf die motorische Entwicklung, zumindest in dem hier untersuchten Altersbereich (Krombholz, 2018). Dagegen besteht zwischen Bildungsstand und Alter der Mutter und der Art der Entbindung ein Zusammenhang: Der Bildungsstand von Müttern, die ihre Kinder normal entbunden haben, ist höher, das Alter geringer als von Müttern mit Kaiserschnitt. Kein Unterschied bestand hinsichtlich der Dauer des Stillens, die einen positiven Einfluss auf die kindliche Entwicklung hat (Koletzko, Bauer, Cierpka, Cremer, Flothkötter, Graf, et al., 2016, WHO, 2003).

Ein deutlich höherer Anteil der Zwillinge und der untergewichtigen Kinder wurde durch eine Sectio entbunden und bei der Geburt waren Körperlänge, Körpergewicht und der Apgar-Index (5 Minuten) der Kaiserschnittkinder geringer als der Nicht-Kaiserschnittkinder. Zudem wurde die Entwicklung der Kaiserschnittkinder, nicht aber die Gesundheit, von den Eltern als weniger günstig beurteilt. Es ist davon auszugehen, dass bei Risikoschwangerschaften mit Gefahr für Mutter und Kind eher eine Sectio durchgeführt wird, in der Mehrzahl der Fälle erfolgt eine Sectio jedoch nicht aus medizinischen Gründen (WHO, 2018, Techniker Krankenkasse, 2019).

Zusammenhänge zwischen der Art der Entbindung und der motorischen Entwicklung konnten nicht nachgewiesen werden. Zwar bewältigten die vaginal Geborenen einige der erfassten Meilensteine früher als Sectio-Kinder, die Unterschiede zwischen den Gruppen waren aber bei keiner der erfassten grobmotorischen Leistungen signifikant, auch nicht bei den Meilensteinen, die in den ersten Monaten bewältigt werden. Lediglich beim Meilenstein „Zangengriff“, den allerdings die Sectio-Kinder eher bewältigen, ist der Unterschied statistisch bedeutsam. Allerdings war die praktische Bedeutsamkeit (Eta^2) auch hier nur äußerst gering.

Der Befund, dass es keinen Zusammenhang zwischen der Art der Entbindung und der motorischen Entwicklung gibt, ist bemerkenswert, da sich unter den Sectio-Kindern ein erhöhter Anteil von Risikokindern befindet und auch bei Sectio-Kindern, bei denen keine medizinische Indikation vorliegt, von einer weniger günstigen Entwicklung ausgegangen wird (Sandall, Tribe, Avery, et al., 2018, Techniker Krankenkasse, 2017, 2019, WHO, 2018). Allerdings kamen auch vergleichbare Studien zum Zusammenhang von Entbindung und Entwicklung zu ähnlichen Ergebnissen (Običan, Small, Smith, et al., 2015, Grace, Oddy, Bulsara & Hands, 2017). Im Unterschied zum Zeitpunkt der Geburt konnten im Alter von 10 bis 12 Monaten (U 6) keine Unterschiede bei Körperlänge und Gewicht zwischen den untersuchten Gruppen nachgewiesen werden, und auch hinsichtlich der Zufriedenheit der Eltern mit der Gesundheit und der Entwicklung der Kinder zum Zeitpunkt, an dem sie den Meilenstein „freies und sicheres Gehen“ bewältigen, im Durchschnitt mit 14 Monaten, bestand kein Unterschied.

Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass der Gesundheitsstatus der Neugeborenen durchaus positiv ist: nur wenige Kinder weisen Gesundheits- oder Entwicklungsprobleme auf, der 5 Minuten-Apgar-Index lag nur bei 1.5 Prozent unter 6 und bei 6.4 Prozent das Geburtsgewicht unter 2500 g. Beide Kriterien gelten als Hinweis auf mögliche Entwick-

lungsprobleme (Zimmermann & Schneider, 2016). Je vier Prozent der Kinder leiden nach Angaben der Eltern an chronischen Krankheiten oder Entwicklungsauffälligkeiten. Dieser insgesamt günstige Befund könnte mit der Art unserer Stichprobe zusammenhängen und Eltern mit „Problemkindern“ sind sicher unterrepräsentiert, aber auch bundesweite repräsentative Erhebungen (KiGGS-Studie) belegen, dass 94.9 Prozent der 0- bis 2-Jährigen nach Angaben der Eltern einen sehr guten oder guten Gesundheitszustand aufweisen und nur 0.3 Prozent einen schlechten oder sehr schlechten (Robert Koch-Institut, 2008).

Bei künftigen Studien zum Einfluss der Art der Entbindung auf die kindliche Entwicklung sollten die Gründe für die Sectio (medizinische Indikation (für Mutter oder Kind?), sonstige Gründe) genauer erfasst und berücksichtigt werden. Als Fazit nicht nur der vorliegenden Studie lässt sich festhalten, dass Mütter, die mit Kaiserschnitt entbunden haben, zumindest hinsichtlich der motorischen Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren keine Nachteile für ihre Babys befürchten müssen. Es sollte allerdings beachtet werden, dass sowohl das Bundesministerium für Gesundheit (2017) als auch die WHO (2018) angesichts erhöhter gesundheitlicher Risiken und möglicher Entwicklungs- und Verhaltensprobleme fordern, eine Sectio auf medizinisch notwendige Fälle zu beschränken.

Literatur

- Birbaumer, N. & Schmidt, R.F. (1990). *Biologische Psychologie*. Berlin: Springer.
- Bundesministerium für Gesundheit (Hrsg.) (2017). *Nationales Gesundheitsziel. Gesundheit rund um die Geburt*. Berlin 2017. Verfügbar unter: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Broschueren/Nationales_Gesundheitsziel_Gesundheit_rund_um_die_Geburt.pdf
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale N. Y.: Erlbaum (2nd. ed.).
- Grace, T, Bulsara M, Robinson M, Hands B. (2016). Early life events and motor development in childhood and adolescence: a longitudinal study. *Acta Paediatrica*, 105 (5): e219–e227. DOI:10.1111/apa.13302
- 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>
- Koletzko, B., Bauer, C.-P., Cierpka, M., Cremer, M., Flothkötter, M., Graf, C., Heindl, I., Hellmers, C., Kersting, M., Krawinkel, M., Przyrembel, H., Vetter, K., Weißenborn, A., & Wöckel, A. (2016). Ernährung und Bewegung von Säuglingen und stillenden Frauen. Aktualisierte Handlungsempfehlungen von „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“, eine Initiative von IN FORM. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, Ausgabe 9/2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00112-016-0147-2>
- Krombholz, H. (1998). Theorien, Modelle und Befunde zur motorischen Entwicklung im Kindesalter. *Sportonomics*, 4 (2), 55-76.
- Krombholz, H. (1999). Körperliche, sensorische und motorische Entwicklung im 1. und 2. Lebensjahr. In: Deutscher Familienverband (Hrsg.). *Handbuch Elternbildung. Band 1: Wenn aus Partnern Eltern werden*. Opladen: Leske + Budrich 1999, S. 533-557.
- 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. (2018). Die Entwicklung, Erfassung und Unterstützung motorischer Leistungen im Vor- und Grundschulalter. *Praxis der Psychomotorik*, 43 (1), 17-24.
- 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.
- Običan, S.G., Small, A., Smith, D., Levin, H., Drassinower, D., Gyamfi-Bannerman, C.

- (2015). Mode of delivery at periviability and early childhood neurodevelopment. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 213 (4), 578.e1–578.e5784. DOI:10.1016/j.ajog.2015.06.047.
- Piek, J.P. (2006). *Infant motor development*. Mitcham: Human Kinetics.
- Robert Koch-Institut (Hrsg.) (2008). *Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Lebensphasenspezifische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Nationalen Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS)*. Berlin: Robert Koch Institut. Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/KiGGS_SVR.pdf?__blob=publicationFile
- 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
- Sandall J, Tribe, R.M., Avery, L., Mola, G., Visser, G.H., Homer, C.S., Gibbons, D., Kelly, M.N., Kennedy, H.P., Kidanto, H., Taylor, P. & Temmerman, M. (2018). Short-term and long-term effects of caesarean section on the health of women and children. *The Lancet*, 392 (10155), 1349-1357, e11. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31930-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31930-5)
- 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_meilens teine.pdf
- Techniker Krankenkasse (2016). *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.
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2006b). WHO Motor Developmental Study: Windows of achievement for six gross motor development milestones. *Acta Paediatrica, Suppl.*, 450, 86-95.
- 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>
- Zimmermann, A. & Schneider, H. (2016). Versorgung des Neugeborenen. In: H. Schneider, P.W. Husslein & K.T.M Schneider (Hrsg.). *Die Geburtshilfe*, Springer: Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-662-44369-9_44-1