

Sicheres Reisen mit dem Auto

Von der Babyschale zum Sicherheitsgurt

Alter und Grösse des Kindes entsprechende Sicherungssysteme mindern das Verletzungsrisiko bei Autounfällen erheblich. Selbstverständlich müssen auf die Bedürfnisse des Kindes Rücksicht genommen werden, und es sind immer genügend Pausen bei einer Autoreise einzuplanen. Dass Kindersitze Wirbelsäulendeformitäten verursachen können, ist ein Mythos, der in keiner Art und Weise wissenschaftlich belegt ist.

Von Daniel Studer

Babyschalen sind idealerweise rückwärtsgerichtet montiert.

Die Quote der unsachgemässen Verwendung von Kindersitzen liegt bei 57 Prozent.

In der Schweiz verunfallen jährlich rund 400 Kinder im Auto. Die spezifischen anatomischen Verhältnisse des wachsenden Körpers erklären die Häufigkeit von Kopf- und Wirbelsäulenverletzungen sowie Verletzungen der Bauchorgane und verlangen eine dem jeweiligen Entwicklungsstand des Kindes angepasste Rückhaltevorrückung (Babyschale, Kindersitz, Sitzerrückkung), um so das Verletzungsrisiko signifikant zu senken.

Ein Zusammenhang zwischen der Verwendung von Kinderrückhaltevorrückungen und der Entstehung von Wirbelsäulendeformitäten im Sinne von Haltungsschäden existiert nicht. Dennoch lohnt es sich, bei Kauf und Installation der jeweiligen Rückhaltevorrückung auf die individuellen Bedürfnisse Rücksicht zu nehmen, und bei längeren Autofahrten sollten grundsätzlich – und beim Reisen mit Neugeborenen speziell – genügend Pausen eingeplant werden.

In vielen Ländern sind Verkehrsunfälle eine der häufigsten Ursachen von Verletzungen im Kindesalter (1, 2). Gesetzliche Verschärfungen sowie qualitative Optimierungen von Rückhaltevorrückungen für Kinder konnten die Morbiditäts- und Mortalitätsrate senken (2). In den USA konnte die Rate an Todesfällen und schweren Verletzungen von Kindern im Alter von 1 bis 3 Jahren in den letzten drei Jahrzehnten um 50 Prozent gesenkt werden (2). Umso mehr ist es erschreckend und ernüchternd, dass gemäss Zahlen des Touringclubs Schweiz (TCS) und der Beratungsstelle für Unfallverhütung (BfU) jedes 2. Kind im Auto nicht richtig gesichert und jedes 14. gar nicht angeschnallt ist. «Ohne Kindersitz ist ein Kind 3-mal mehr gefährdet, bei einem Unfall schwer verletzt oder getötet zu werden!» gibt der TCS in seinem Ratgeber «Kinder im Auto» zu bedenken. Nebst nationalen, vom Bund gesteuerten und finanzierten Aufklärungskampagnen ist es auch die Pflicht von uns Ärzten, die Eltern auf diesem Gebiet adäquat zu beraten und zu informieren.

Gesetzliche Vorgaben

Gemäss Verkehrsregelnverordnung (VRV) müssen in der Schweiz seit dem 1. April 2010 Kinder bis zum Alter von 12 Jahren oder bis zu 150 cm Körpergrösse (je nachdem, was zuerst zutrifft) im Auto mit einer geeigneten Kinderrückhaltevorrückung gesichert werden. Von der Economic Commission for Europe (ECE) wurden zur adäquaten Verwendung der unterschiedlichen Rückhaltevorrückungen nach Gewichtsklassen drei Gruppen definiert (*Abbildung 1*):

1. Gruppe 0+ 0–13 kg (0 bis 18 Monate)
2. Gruppe 1 9–18 kg (12 Monate bis 4 Jahre)
3. Gruppe 2/3 15–36 kg (3½ bis 12 Jahre).

Für die erste Gruppe (0+) sollten grundsätzlich sogenannte Babyschalen verwendet werden. Idealerweise werden diese rückwärtsgerichtet montiert, um ein Maximum an Sicherheit für das Kind gewährleisten zu können. Bei einer Frontalkollision werden in dieser Position der Kopf, die Halswirbelsäule und der Rückenbereich besser geschützt. Henary et al. konnten nachweisen, dass Kleinkinder bis zum Alter von 2 Jahren in einer rückwärtsgerichteten Rückhaltevorrückung gegenüber Kindern der gleichen Altersgruppe in einem in Fahrtrichtung ausgerichteten System ein signifikant geringeres Verletzungsrisiko hatten (3). Babytragtaschen sind nicht zu empfehlen, da sie keine spezielle Fixierungseinrichtung haben. Ist die Fixierung der Babyschale auf der Rückbank nicht möglich, muss zwingend sichergestellt sein, dass bei einer Montage auf dem Beifahrersitz der Beifahrerairbag deaktiviert ist.

Wenn der Kopf die Babyschale überragt oder das Kind mehr als 13 kg wiegt, sollte auf eine Rückhaltevorrückung der Gruppe 1 gewechselt werden. Diese Systeme sind in der Regel in Fahrtrichtung ausgerichtet und zeichnen sich durch separate Kinderhaltgurten aus. Die Fixierung des Kindersitzes erfolgt entweder über den Fahrzeugsicherheitsgurt oder vorzugsweise über

ein Isofix-System. Der Isofix-Kindersitz erlaubt eine feste Verbindung mit der Fahrzeugkarosserie und bringt dadurch bei einem allfälligen Unfall einen Sicherheitsvorteil.

Ab 15 kg Körpergewicht kann auf Rückhaltesysteme gewechselt werden, bei denen die fahrzeugeigenen Sicherheitsgurte verwendet werden (Gruppe 2/3). Dabei werden Sitzerrhöhungen mit und ohne Rückenlehne unterschieden. Eine einfache Sitzerrhöhung ohne Rückenlehne erfüllt zwar die gesetzlichen Vorschriften, bietet aber im Vergleich zu einer Sitzerrhöhung mit Rückenlehne keinen Schutz bei einem Seitenaufprall.

Auf Sitzplätzen mit 2-Punkt-Gurt müssen Kinder bis zum Alter von 7 Jahren in einem Kindersitz reisen. In Gesellschaftswagen wie Bussen und Fahrzeugen mit speziellen Kindersitzplätzen gilt die Vorschrift bis zum Alter von 4 Jahren. Unabhängig vom Fahrzeugtyp kann der Fahrzeuglenker bei Vernachlässigung der Kindersicherungspflicht vom zuständigen Kostenträger im Falle eines Ereignisses mit Regressansprüchen konfrontiert werden.

Detaillierte Informationen können dem vom Touringclub der Schweiz (TCS), der Beratungsstelle für Unfallverhütung (BfU) und dem Fonds für Verkehrssicherheit (FVS) gemeinsam zusammengestellten und mittlerweile jährlich aktualisierten Ratgeber «Auto-Kindersitze» entnommen werden (www.tcs.ch).

Spezifische Verletzungsmuster bei Neugeborenen und Kindern

Das Prinzip, dass Kinder nicht einfach kleine Erwachsene sind, gilt nicht nur in der Kindermedizin, sondern auch bezüglich Sicherheitsaspekten im Zusammenhang mit dem Transport von Kindern in Fahrzeugen. Die sich ändernden Körperproportionen sowie das reifende Skelett stellen alters- und gewichtsspezifische Herausforderungen an Kindersitze und Sicherheitssysteme in Fahrzeugen dar. Der Kopf eines Neugeborenen ist, auf seine Körpergrösse bezogen, viel grösser ($\frac{1}{4}$ der Körpergrösse) und verhältnismässig schwerer (bis $\frac{1}{3}$ des Körpergewichts) als der eines Erwachsenen ($\frac{1}{8}$ der Körpergrösse und $\frac{1}{14}$ des Körpergewichts). Die Autoren einer amerikanischen Studie haben die Verletzungen von 13 853 Kindern im Alter zwischen 2 und 5 Jahren nach einem Verkehrsunfall untersucht und festgestellt, dass Kinder, die lediglich mit den Sicherheitsgurten angeschnallt waren, gegenüber Kindern, die in adäquaten Kindersitzen gesichert waren, 4-mal häufiger relevante Kopfverletzungen (Gehirnerschütterung, Schädelfrakturen, Gehirnverletzungen/-blutungen) hatten (4).

Die fehlende muskuläre Kontrolle führt dazu, dass den bei einem Unfall auftretenden hohen Beschleunigungen und Drehmomenten nicht adäquat entgegen gewirkt werden kann. Als Folge der im Kindesalter physiologisch erhöhten Bandlaxität kommt es im Vergleich zu Erwachsenen viel häufiger zu Rückenmarksverletzungen ohne begleitende knöchernen Pathologie (5). Weitere verletzungsbegünstigende Faktoren sind:

1. die nahezu horizontale Ausrichtung der Facettengelenke im Bereich der oberen Halswirbelsäule (von

- C1 bis C3) bis zum Alter von etwa 8 Jahren,
2. die unreifen Unkovertebralgelenke, welche anfälliger gegenüber Flexions- und Rotationskräften sind und
3. der höher gelegene Drehpunkt der Halswirbelsäule bei Kindern gegenüber Erwachsenen (6).

Diese Tatsachen erklären, warum Verletzungen der Halswirbelsäule bei Kindern vorwiegend die kranialsten Segmente (Atlas und Axis) betreffen.

Der Verschluss der Y-Fuge als Ausdruck des abgeschlossenen Beckenwachstums findet in der Regel im Alter von 12 Jahren bei Mädchen respektive 14 Jahren bei Knaben statt (7). Durch die noch unvollständig knöchern ausgeformte Entwicklung von Becken und Brustkorb sind die Organe im Bauchraum bei Kindern dadurch weniger geschützt und entsprechend verletzungsanfälliger.

Eine der am meisten beschriebenen Verletzungen bei Autounfällen ist das sogenannte «seat belt syndrome». Dabei handelt es sich um unterschiedliche Verletzungsmuster, die alle auf ein nicht passendes oder inadäquat verwendetes Sicherheitssystem oder den Nichtgebrauch eines Kindersitzes zurückgeführt werden können (8). Am bekanntesten ist in diesem Zusammenhang die im Englischen als «lap-belt injury» bezeichnete Verletzung. Durch die Verwendung eines 2-Punkt-Sicherheitsgurtes – meistens auf dem mittleren Sitzplatz der Rückbank – mit Verlauf des Gurtes unmittelbar oberhalb des Beckens kommt es im Falle einer Frontalkollision zu einem taschenmesserartigen Zusammenklappen des Rumpfes (Abbildung 2). Neben Verletzungen der parenchymatösen Bauchorgane und des Darmes kann es dabei oft auch zu Frakturen der Wirbelsäule, insbesondere der Lendenwirbelsäule, kommen. Da der mechanische Drehpunkt vor der Wirbelsäule liegt, führen die einwirkenden Kräfte zu einer Kompression der ventralen Anteile der Wirbelsäule, während die dorsalen Wirbelsäulenanteile Distraktionskräften ausgesetzt sind.

Durch die korrekte Verwendung einer Gewicht und Grösse des Kindes angepassten Rückhaltevorrückung können viele dieser Verletzungen vermieden werden. Die Resultate einer Untersuchung von über 200 000 Kindern aus knapp 150 000 Verkehrsunfällen bestätigen, dass die Verwendung eines Kindersitzes das Verletzungsrisiko um ein Drittel senkt, aber auch, dass die unsachgemässe Verwendung eines Kindersitzes das Verletzungsrisiko verdoppelt (9). Eine Untersuchung der BfU zwischen 1997 und 2002 zeigte zwar, dass die Benutzungsquote von Rückhaltesystemen für 0- bis 12-jährige Kinder deutlich angestiegen ist (altersabhängig zwischen 12 und 17%), der Anteil

	Gruppe 0+ 0–13 kg	Gruppe 1 9–18 kg	Gruppe 2/3 15–36 kg
12 Jahre			
11 Jahre			
10 Jahre			
9 Jahre			
8 Jahre			
7 Jahre			
6 Jahre			
5 Jahre			
4 Jahre			
3 Jahre			
2 Jahre			
1 Jahre			

Abbildung 1: Die auf dem Körpergewicht basierende Gruppeneinteilung der Economic Commission for Europe (ECE) für die richtige Verwendung der unterschiedlichen Kinderrückhaltevorrückungen (Grafik aus TCS-Ratgeber «Auto-Kindersitze 2014», mit freundlicher Genehmigung des TCS).



Abbildung 2: Typischer Unfallmechanismus bei der Verwendung eines 2-Punkt-Gurtes (sogenannte «lap-belt-injury»). Neben Verletzungen der Bauchorgane sind Flexions-/Extensionsverletzungen der Wirbelsäule häufig.

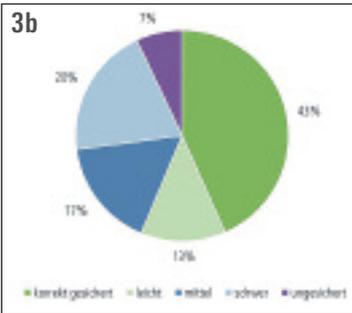
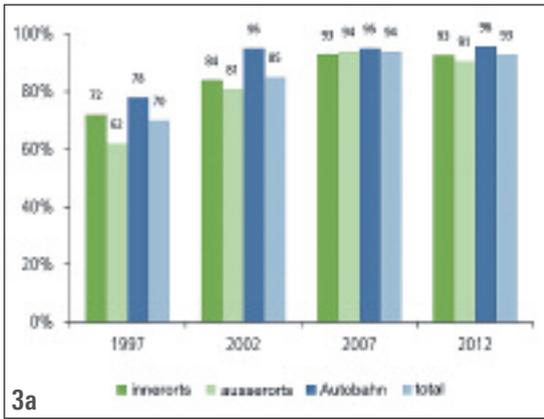


Abbildung 3: Benutzungsquote und Anteil fehlerhafter Anwendung von Kinder- rüchthaltevorrichtungen (mod. aus BfU- Erhebung 2012: Benutzungsquote von Kinderrüchthaltesystemen); 3a: Sicherungsquote von Kindern (0–12 Jahre) in Personenwagen nach Ortslage und Jahr (1997–2012); 3b: Anteile der sachgemässen und unsachgemässen (leichte, mittelschwere und schwere Fehler) Anwendung von Kindersicherungen sowie der Kinder ohne Sicherung in Personenwagen 2012.

fehlerhaft gesicherter Kinder mit bis zu 68 Prozent jedoch nach wie vor zu hoch ist (10). Die aktuellsten Zahlen der BfU stammen aus dem Jahr 2012. Sie zeigen eine Sicherungsquote von 93 Prozent. Aufgrund der oben beschriebenen Gesetzesänderung vom April 2010 hat gegenüber 2007 die Nutzung von speziellen Kinderrüchthaltesystemen weiter zugenommen. Die Quote der unsachgemässen Verwendung solcher Systeme hat sich ebenfalls verbessert, liegt aber immer noch bei hohen 57 Prozent (Abbildung 3).

Orthopädische Aspekte beim Gebrauch von Kindersitzen

Beim Gebrauch von Kindersitzen gilt es einige Punkte zu berücksichtigen, um möglichen Problemen vorbeugen zu können. So können Kleinkinder in der Regel erst ab dem 6. bis 9. Lebensmonat selbständig sitzen. Trotz der fehlenden Evidenz für einen Zusammenhang zwischen Verweildauer im Kindersitz/der Babyschale und dem Auftreten von Rückenschmerzen wird allgemein empfohlen, insbesondere in den ersten Lebenswochen auf mehrstündige Autofahrten ohne Unterbruch zu verzichten. Geschichten von Kindersitz-induzierten Wirbelsäulendeformitäten, vor allem Skoliosen, basieren auf Mythen und können in keiner Art und Weise wissenschaftlich belegt werden. Dass ein ergonomisch inadäquater Kindersitz bei langen Autofahrten zu Rückenschmerzen führen kann, steht zwar wissenschaftlich gesehen ebenfalls auf losem Fundament, äussert sich aber in der Regel bei Kleinkindern durch eine zunehmende Unzufriedenheit (was zugegebenermassen nicht immer eindeutig von anderen körperlichen und geistigen Bedürfnissen abgegrenzt werden kann) und wird von älteren Kindern meist verbalisiert. Nebst der Optimierung der Kindersitze hat auch der unaufhaltsame technische Fortschritt dazu geführt, dass selbst lange Autofahrten immer seltener zu einer Belastungsprobe für die Familie werden. In unserem kinderorthopädischen und kindertraumatologischen Alltag sind wir mit speziellen Problemen im Zusammenhang mit dem adäquaten Schutz der Kinder beim Transport mit Fahrzeugen konfrontiert. Während Familien mit körperlich behinderten Patienten ihre Fahrzeuge meist mit speziellen Rüchthaltevorrichtungen ausgestattet haben (die in der Regel von der Invalidenversicherung finanziert werden), sind es per se gesunde Kinder, die unfallbedingt oder wegen einer orthopädischen Behandlung meist temporär spezielle Gipse oder Schienen tragen müssen und so besondere Herausforderungen an den korrekten und sicheren Schutz im Auto stellen. So werden beispielsweise Femurschaftfrakturen bei Kindern bis zum Alter von 4 Jahren oder auch angeborene Hüftdysplasien/

luxationen mittels Beckenbeingips therapiert. Die abduzierte Beinstellung in diesen Gipsen verunmöglicht meistens die Verwendung einer konventionellen Babyschale oder eines Kindersitzes. In diesen Situationen arbeiten wir eng mit unseren Orthopädietechnikern zusammen, um die vorhandenen Rüchthaltesysteme den vorübergehend speziellen Bedingungen anpassen zu können. Keinesfalls dürfen Sicherheit und gesetzliche Vorgaben deshalb vernachlässigt werden. Nur in seltenen Ausnahmefällen kann und soll durch Ausstellen eines ärztlichen Zeugnisses ein Kind von der Gurtraggpflicht entbunden werden.

Adipositas und Übergewicht

Fragen zum sicheren Schutz beim Autofahren treten vermehrt auch im Zusammenhang mit übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen auf. Daten von Basler Schulkindern aus den letzten 20 Jahren belegen eine Zunahme von übergewichtigen Kindern von 9,3 auf 20,9 Prozent, der Anteil adipöser Kinder ist von 1,2 auf 5,4 Prozent angestiegen (11). Diese Zunahme ist vor allem in den Neunzigerjahren erfolgt, und seit der Jahrtausendwende zeigt sich zumindest für diese Basler Kohorte eine Stabilisierung der Zahlen (11). Von der BfU wird klar empfohlen, dass auch Kinder mit mehr als 36 kg eine Sitzerrhöhung mit oder ohne Rückenlehne verwenden, solange sie kleiner als 150 cm oder jünger als 12 Jahre alt sind.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Daniel Studer
Oberarzt Orthopädie
Universitätskinderhospital beider Basel, UKBB
Spitalstrasse 33
4056 Basel
E-Mail: daniel.studer@ukbb.ch

Literatur:

- Srinivasan S, Chang T. Diagnosis and management of motor vehicle trauma in children: an evidence-based review. *Pediatr Emerg Med Pract* 2013; 10 (8): 1–26; quiz 26–27.
- Truong WH et al. Automobile safety in children: a review of North American evidence and recommendations. *J Am Acad Orthop Surg* 2013; 21 (6): 323–331.
- Henary B et al. Car safety seats for children: rear facing for best protection. *Inj Prev* 2007; 13(6): 398–402.
- Winston FK et al. The danger of premature graduation to seat belts for young children. *Pediatrics* 2000; 105(6): 1179–1183.
- McCall TD et al. Cervical spine trauma in children: a review. *Neurosurg Focus* 2006; 20 (2): E5.
- Fuchs S et al. Cervical spine fractures sustained by young children in forward-facing car seats. *Pediatrics* 1989; 84 (2): 348–354.
- Dimeglio A. Growth in pediatric orthopaedics. *J Pediatr Orthop* 2001; 21 (4): 549–555.
- Durbin DR et al. Seat belt syndrome in children: a case report and review of the literature. *Pediatr Emerg Care* 2001; 17 (6): 474–477.
- Durbin DR et al.: Effects of seating position and appropriate restraint use on the risk of injury to children in motor vehicle crashes. *Pediatrics* 2005; 115 (3): e305–309.
- Salvisberg U: Benutzungsquote von Kinderrüchthaltesystemen. Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung 2004.
- Ledergerber M: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen von 1977 bis 2009 – Untersuchung schulärztlicher Daten von über 94000 Schülerinnen und Schülern in Basel-Stadt (Schweiz). *Gesundheitswesen* 2011; 73: 46–53.