

Rita Brzezinska/Reinhard Schumacher

Erbrechen beim Neugeborenen

Erbrechen, ein druckdolentes Abdomen und fehlende Mekoniumentleerung sind klinische Zeichen intestinaler Notfälle beim Neugeborenen. Ihnen liegen oft bedrohliche Krankheitsbilder zugrunde, die einer sofortigen Diagnostik und Therapie bedürfen. Der folgende Artikel gibt eine Übersicht über die klinische und radiologische Manifestation einiger dieser Erkrankungen. (Bezüglich Atresien und Stenosen siehe den Artikel von Maria Sinzig in Kind und Radiologie, Heft 4/5(2005): S. 12-17)

Bei den meisten gastrointestinalen Notfällen in der Neonatalperiode spielt die bildgebende Diagnostik eine zentrale Rolle.

Diese umfasst nicht nur die grundsätzliche Festlegung der Diagnose, sondern auch die Erfassung assoziierter Anomalien, die Planung des therapeutischen Vorgehens, entweder für einen erforderlichen chirurgischen Eingriff oder aber für konservative Therapieansätze wie z. B. beim Mekoniumileus. Die Abdomenübersichtsaufnahme und/oder die Sonographie erlauben die primäre Einordnung des Krankheitsbildes. Auch komplexe gastrointestinale Probleme erfordern Kontrastmitteluntersuchungen oder nur selten einmal CT und MRT.

Mekoniumpassagestörung

Mekoniumileus, Mekoniumperitonitis

Häufigkeit und Vorkommen

Der Mekoniumileus kommt bei 20 % aller Neugeborenen mit einer Mukoviszidose vor (bei einer Häufigkeit der Mukoviszidose von ca. 1: 2000

Lebendgeborenen). Jungen und Mädchen sind gleich oft betroffen. Die Erkrankung ist autosomal-rezessiv mit einem Wiederholungsrisiko für Geschwister mit 39%. Ein Mekoniumileus wird auch beim M. Hirschsprung, dem „small left colon syndrome“ (Abb.1a), neuronaler intestinaler Dysplasie, funktionellem Ileus beim Frühgeborenen und der Hypothyreose beobachtet. Die leichtere Form ist der Mekoniumpfropf (Abb.1b).

Ursache und Entstehung

Es liegt eine Dysfunktion aller exkretorischen Drüsen (Fehlfunktion der CI-Kanäle) vor. Schon beim Neugeborenen ist die Becherzellfunktion des Darms und die Sekretion von Galle, Pankreas- und Darmsekret gestört. Dadurch ist das Mekonium eingedickt und von lakritzenartiger Konsistenz. Es haftet an der Darmwand und kann nicht weiter transportiert werden. Es sammelt sich im terminalen Ileum an und verlegt das Dünndarlumen

vollständig. Die Obstruktion setzt schon vor dem 4.-5. Fetalmonat ein. Da die Obstruktion tief liegt, be-



■ Abb. 1a: „Small left colon syndrome“. Neugeborenes einer diabetischen Mutter mit einer Ileussympomatik und stark geblähten Dünndarmschlingen. Beim Colonkontrasteinlauf mit verdünntem Gastrografin® deutliche Engstellung des Colon descendens distal der Flexura lienalis. Retention des Mekoniums, das vom Kontrastmittel umflossen wird. (Pfeile)

steht nur bei 1/4 der Kinder ein Polyhydramnion.

Klinik

Die Ileussympomatik mit starker Auftreibung des Abdomens be-



■ *Abb. 1b: Mekoniumpfropf bei Neugeborenem. Funktionelles Mikrocolon. Das 1:4 mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnte Gastrografin® umspült Skybala im proximalen Colonabschnitt. Massiv meteoristisch aufgetriebene Dünndarmschlingen.*



■ *Abb. 1c: Mekoniumileus bei Mukoviszidose. (Abdomenübersicht in aufrechter Position.) Geblähte, stehende Dünndarmschlingen bei tiefem Dünndarmileus. Im distalen Dünndarm und Colon ascendens mit Luftbläschen durchsetztes Mekonium (Pfeil).*

herrscht von den ersten Lebensstunden an das klinische Bild. Bei Mekoniumileus ist in etwa 50 % mit Komplikation zu rechnen. Sie können bereits intrauterin auftreten: Perforation mit Mekoniumperitonitis, sekundäre Darmatresien, Strikturen und „Pseudozysten“ durch verklebte Dünndarmschlingen, evtl. Verkalkungen (Abb. 1c, d). Die Symptomatik wird im weiteren Verlauf von der Art der Komplikationen bestimmt.

Radiologische Diagnostik

Auf der Abdomenübersichtsaufnahme werden dilatierte Dünndarmschlingen bei tief lokalisierter Dünndarmobstruktion, anfangs ohne Spiegelbildung, mit von Luftbläschen durchsetztem retiniertem Mekonium gesehen. Das kleine Becken ist luftleer (Abb. 1e). Bei pränatal eingetretener Perforation kommt es zu einer sterilen Peritonitis mit peritonealen spritzerartigen Verkalkungen und mit starkem Mekoniumasozites (mittels Sonographie diagnostizierbar). Der Kolonkontrasteinlauf mit angewärmten Gastrografin®, 1 : 4 mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt, bestätigt die Diagnose und ist wegen seiner abführenden Wirkung bei 50 % der Patienten gleichzeitig therapeutisch. Es stellt sich da-

bei ein Mikrocolon mit geringen Mekoniumresten sowie ein massiv dilatiertes, mit Mekonium aufgefülltes Ileum dar. Zur Ausbildung eines für den M. Hirschsprung typischen Übergangsegments ist es beim Neugeborenen meist noch nicht gekommen. Bei der neuronalen intestinalen Dysplasie Typ B ist das gesamte Colon weitgestellt.

Duplikatur, Malrotation und Volvulus

Darmduplikatur

Häufigkeit und Vorkommen

Sie sind relativ selten; ca. 45 % aller Duplikaturen sind in der Ileozökalregion einschließlich der Appendix gelegen. Die häufigste Lokalisation der Duplikatur sind distales Ileum (35 %) und Ösophagus (20 %). Jungen sind häufiger betroffen als Mädchen. Klinisch manifestiert sich die Duplikatur im frühen Kindesalter, fast zu 85 % durch Obstruktionszeichen bereits im 1. Lebensjahr, von diesen etwa 40 % in den ersten beiden Lebenswochen

Ursache und Entstehung

Oft handelt es sich um die Persistenz und Abschnürung von Divertikeln entlang des Primordialdarms in der 8. Embryonalwoche. Den meisten Dickdarmduplikaturen liegt möglicherweise eine Entwicklungsstörung der Chorda dorsalis zu Grunde, wie die hohe Koinzidenz mit „split notochord syndrome“ und das gleichzeitige Vorkommen einer an-

terieren Meningocele, Rektumduplikatur und „covered anus“ in einer Familie vermuten läßt. Hierzu zählt auch die Currarino-Trias mit Obstipation, präsakraler Raumforderung (Cele) und Scimitar-Sacrum.

Lokalisation und Größe der Duplikatur sind für die klinische Symptomatologie entscheidend. Durch eine direkte Kompression des Darmlumens kann sie inkomplette, intermittierende oder sogar komplette Verschlüsse herbeiführen. Komplikationen können durch Perforationen, gastrointestinale Blutungen, Volvulus, Torsion, Invagination, Atemstörungen auftreten. Malrotation, Fehlbildungen des Urogenitaltrakts, Darmatresien und Segmentationsstörungen der Wirbelsäule (21%) können gleichzeitig vorhanden sein.

Radiologische Diagnostik

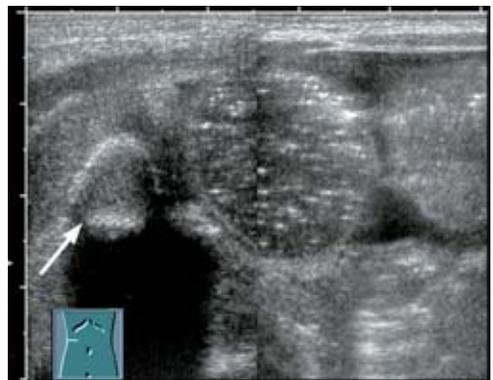
Die Übersichtsaufnahme ist richtungsgebend, wenn sie eine weichteildichte Raumforderung mit Verdrängung der benachbarten Darmschlingen zeigt. Beweisend ist sie, wenn gleichzeitig Segmentationsstörungen der Wirbelsäule vorliegen. Zusätzlich können Verkalkungen im Bereich der Duplikaturwand identifiziert werden. Von großer Bedeutung ist die Ultraschalluntersuchung mit dem Nachweis einer ein-kammerigen, meist kugeligen oder ovalären, weitgehend echofreien, flüssigkeitshaltigen Raumforderung (Abb.2a,b), eventuell auch mit

Schwebeteilchen. Typischerweise zeigt die Zystenwandung dieselbe 5-Schichtung wie Darm (Mukosa, Muskularis mucosae, Submucosa, Muscularis propria und Serosa). Die Kontrastmitteldarstellung ist auf sonographisch nicht eindeutig interpretierbare Befunde beschränkt. Das Kontrastmittel umfließt sichel- bzw. halbmondförmig die sich in das Darmlumen vorwölbende auf der antimesenterialen Seite gelegene glattbogige Zyste. Bei Vorliegen einer Kommunikation zum benachbarten Darm gelingt eine Füllung des Blindsacks, so daß der genaue Verlauf verfolgt werden

kann. Diese Darstellung ist von entscheidendem Wert bei transdiaphragmaler Ausdehnung. Die Isotopendarstellung weist heterotope Magenschleimhaut in der Duplikatur (bei 35 %) nach.

Differentialdiagnose

Mesenterialzyste, Omentumzysten, Lymphangiom, Choledochozelen, Choledochuszyste, Ovarialzyste.

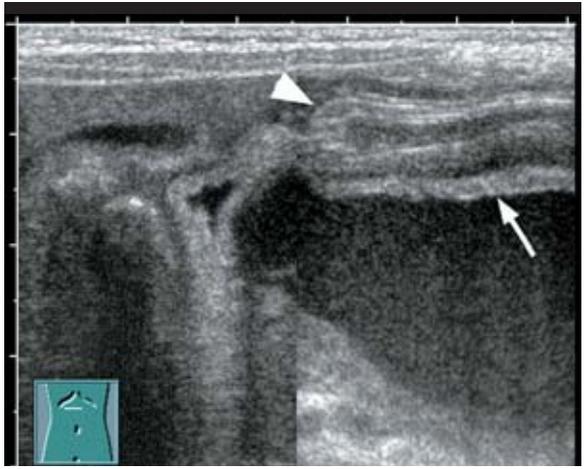
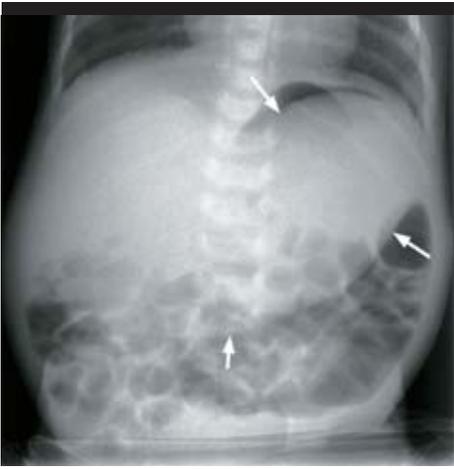


■ Abb. 1d: Mekoniumileus bei Neugeborenem. (Abdomenübersichtsaufnahme im Liegen) Typförmig verkalktes Mekonium (Pfeil) im rechten Unterbauch, massiv geblähten Dünndarmschlingen und luftleeres kleines Becken.

■ Abb. 1e: Sonogramm des rechten Unterbauchs bei gleichem Patienten. Massiv dilatierte Darmschlingen, etwas Aszites und intraluminäre Verkalkung (Pfeil)

Malrotation und Volvulus Häufigkeit und Vorkommen

Der Volvulus ist ein eher selten auftretendes Ereignis. Unter den Patienten mit Mißbildungen des Magen-Darm-Traktes tritt er mit einer Häufigkeit von ca. 2% auf, vorwiegend im Säuglingsalter. Die Symptomatik besteht in der akuten abdominalen Schocksymptomatik mit raschem Verfall des Patienten. Bei



- Abb. 2a: Duplikatur des Magens. a. (Abdomenübersichtsaufnahme im Liegen) Neugeborenes mit Erbrechen. Eine weichteildichte große Raumforderung (Pfeile) projiziert sich auf den Magen und verdrängt die Magenluft nach cranial und caudal.
- Abb. 2b: Sonographisch stellt sich eine große flüssigkeitsgefüllte Raumforderung mit geschichteter Wandung (Pfeil) angrenzend an die geschichtete Wand des Antrums (Pfeilspitze) dar.

meist älteren Patienten mit Typ II Malrotation (Duodenum ventral des Colon gelegen) wird auch ein intermittierender Verschluss beobachtet, der sich auch wieder spontan lösen kann. Das führt zu einer verwirrenden, wechselnden Symptomatik.

Ursache und Entstehung

Der während der Embryonalzeit in der Sagittalebene stehende Darm dreht sich üblicherweise gegen den Uhrzeiger um 180°. Das Duodenum liegt retroperitoneal und das Colon ascendens und descendens verlöten sekundär mit dem Retroperitoneum. Das Mesenterium verläuft schräg von links cranial nach rechts kaudal. Ursache des Volvulus ist ein Fortbestehen eines nicht flächig am Retroperitoneum fixierte Mesenterium commune bei ausbleibender oder inkompletter Rotation des Intestinums gegen den Uhrzeigersinn. Die Pars descendens des Duodenums liegt intraperitoneal. Dadurch besteht eine erhöhte

Beweglichkeit des Darmes. Eine Rotation des Darms kann nicht nur zu einer Obstruktion des Darmlumens führen (hoher mechanischer Dünndarmileus) sondern auch zu einer Unterbindung der Blutflüsse in der A. mesenterica superior und der Vena mesenterica mit nachfolgender intestinaler Nekrose. Somit ist der Volvulus der gravierendste intestinale Notfall, da im Falle der Darmnekrose die Probleme der Kurzdarmerkrankung auftreten. Bei der Malrotation I können durch bindegewebige Stränge zwischen dem hochstehenden Zoekalpol und dem Leberhilus, den Laddschen Bändern, massive Passageprobleme im Duodenum verursacht werden.

Radiologische Diagnostik

Die Methode der ersten Wahl hat sich die kombinierte B-Bild- und Farbdoppler-Duplexsonographie erwiesen. Mit deren Hilfe kann die torquierte Mesenterialwurzel (whirlpool-sign) dargestellt werden (Abb. 3a,b). Ein weiteres sonographisches

Zeichen für Malrotation ist das veränderte Lageverhältnis von A. mesenterica superior (AMS) und V. mesenterica (VM) zueinander: Üblicherweise liegt beim sonographischen Abdomentransversalschnitt durch das Pankreas die VM bezogen auf die AMS bei 10 Uhr. Bei der Malrotation liegt sie bei 12 Uhr oder sogar links der AMS. Dieses Zeichen ist jedoch unzuverlässig und nur im positiven Fall aussagekräftig.

Eine weitgehend unauffällige Abdomenübersichtsaufnahme schließt einen Volvulus nicht mit Sicherheit aus. Es können ein vollständig luftleeres Intestinum, ein double bubble oder zahlreiche klecksig mit Luft gefüllte Darmschlingen vorliegen. Auch Zeichen des tiefen Dünndarmileus sind möglich. Bei Verdacht auf Volvulus wird ein Colonkontrasteinlauf zur Dokumentation der Position des Zoekalpol durchgeföhrt. In einzelnen Fällen kann eine Magen-Darm-Passage mit nicht- io-

nischem, wäßrigen Kontrastmittel erfolgen (Isovist® schmeckt süß!). Die Passagestörung liegt üblicherweise in Höhe des duodenojejunalen Übergangs. Dieser ist (Achtung!) rechts oder vor der Wirbelsäule und nicht wie üblich links gelegen (Abb. 4a,b).

Differentialdiagnose

Alle Erkrankungen, die ein akutes Abdomen ohne Zeichen der Peritonitis auslösen.

Entzündungen

Mekoniumperitonitis (s.o.)

Nekrotisierende Enterokolitis (NEC)

Häufigkeit und Vorkommen

Die NEC ist eine hämorrhagisch-nekrotisierende Entzündung des Darms. Sie ist in den 15 Jahren deutlich rückläufig. Das mag an der verbesserten medizinischen Versorgung der Frühgeborenen liegen, da diese vorwiegend erkranken. Sie liegt bei Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht von <1500g bei ca. 3%. Die Veränderungen manifestieren sich vorwiegend im terminalen Dünndarm und proximalen Colon („um den Zoecalpol“). Es handelt sich immer um ein sehr schweres Krankheitsbild mit einer hohen Letalitätsrate.

Ursache und Entstehung

Verschiedene Ursachen, die zu einer Perfusions- bzw. Oxygenierungsstörung des Darms führen, sind als

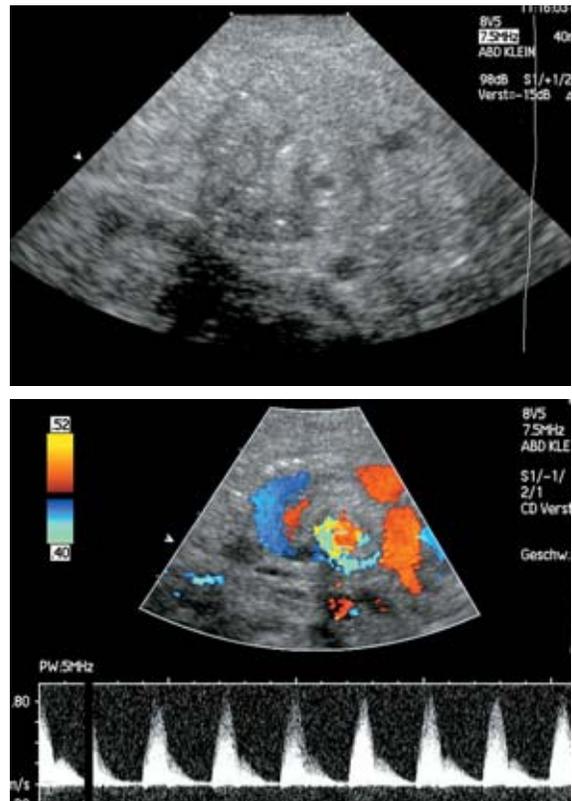
Auslöser bekannt (Darm als Schockorgan). Somit begünstigt Ischämie die Invasion bakterieller intestinaler Erreger. Gleichmaßen wird eine nekrotisierende Enterokolitis infolge von gastrointestinalen Virusinfektionen wie Rota- und Enteroviren beobachtet.

Radiologische

Diagnostik

Eine Abdomenübersichtsaufnahme beim liegenden Patienten ist meist völlig ausreichend (Abb. 5). Zunächst verändert sich aufgrund der gestörten Darmmotilität die intestinale Luftverteilung. Der beim Neugeborenen bestehende physiologische Meteorismus stellt sich als eine Ansammlung von „kugelig“ Luftblasen dar. Bei nachlassendem Darmtonus bilden sich die luftgefüllten Darmschlingen eher wie lange Rohre ab. Gleichzeitig distanzieren sich die Darmschlingen etwas, da in diesem Stadium vermehrt intraperitoneale Flüssigkeit auftritt. Im weiteren Verlauf können auf

Röntgenbildern mit mehrtägigem Abstand im rechten Unterbauch stationäre Luftansammlungen („gefangene“ Luft) beobachtet werden. In dieser Region kann dann auch subseröse und intramurale Luft in der Darmwand auftreten, die Pneumatosis intestinalis. Diese tritt als Kette kleiner Luftblasen bis zu einer



- Abb. 3a: Volvulus, Neugeborenes mit Erbrechen. Oberbauchsonogramm, transversale Schnittführung. Luftleere Darmschlingen mit Schießscheibenphänomen.
- Abb. 3b: Das Farbdopler-Duplexsonogramm stellt sowohl das „Whirlpool-Zeichen“ wie auch den deutlich beeinträchtigten mesenterialen Blutfluß (fehlender enddiastolischer Blutfluß) dar.

langstreckigen, breiten Umscheidung des Darms durch Luft in unter-



■ *Abb. 4a/b: Nonrotation. Neugeborenes mit Erbrechen: Obere Magen-Darm-Passage mit wäßrigem, nichtionischen Kontrastmittel. a. Das proximale Duodenum ist mit Luft etwas dilatiert. b. Das Kontrastmittel tritt nicht in das Jejunum über sondern bleibt prävertebral stehen. Keine Luft im Dünndarm als Ausdruck des hohen mechanischen Ileus.*

schiedlichen Maße auf. Die Pneumatis intestinalis kann umschrieben im rechten Unterbauch lokalisiert sein, in Extremfällen auch vom Rectum bis zum Magen den gesamten Intestinaltrakt befallen.

Bei der klinisch milderen Rotavirus-induzierten Pneumatis intestinalis ist signifikant öfter das Colon deszendens als der Zoekalpol betroffen. In sehr schweren Fällen tritt die intramurale/subseröse Luft in die Portalvenen ein und wird in die Leber transportiert.

Dort füllt die Luft die intrahepatischen Portalvenen, die dann radiologisch als baumartige Aufhellungen im Leberschatten sichtbar werden (positives Pneumoportogramm).

Schließlich kann die Luft auch in die freie Bauchhöhle perforieren (Pneumoperitoneum). Die Darm- und Leberbefunde können auch mittels Ultraschall erhoben werden.

Man muß aber bedenken, daß eine solche US-Untersuchung die kleinen Frühgeborenen einem außeror-

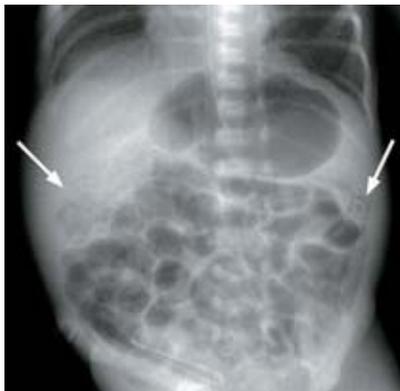
dentlichen Kältestreß (Verdauungskälte des Gels) und einer eventuellen Zeitverzögerung bei der Diagnosestellung aussetzt, obwohl eine einzige Röntgenaufnahme ausgereicht hätte.

Differentialdiagnose:
Neugeborenenappendizitis

Akute Komplikation Pneumoperitoneum

Ursachen und Entstehung

Ein Pneumoperitoneum hat seine Ursache in einer Perforation im Bereich des Magen-Darm-Trakts. Als Hauptursachen sind die nekrotisierende Enterokolitis, Volvulus mit Malrotation, Mekoniumileus, Mekoniumperitonitis und die Hirschsprungsche Erkrankung. Eine Darmwandperforation kann in seltenen Fällen auch Folge einer Reanima-



■ *Abb. 5: Nekrotisierende Enterokolitis. 3 Wochen altes Neugeborenes, peritonitisches Abdomen. Massiv meteoristisch geblähte Dünndarmschlingen, der Magen ist nach cranial dilatiert. Weite Darmabschnitte zeigen eine Pneumatis intestinalis (Pfeile). Luft in Projektion auf den Leberschatten: Pneumoportogramm.*



■ *Abb. 6: Pneumoperitoneum. Ehemaliges Frühgeborenes mit NEC. (Abdomenübersichtsaufnahme im Liegen) Die Zwerchfellkuppel ist durch Luft vom Leberschatten abgehoben. Dadurch wird das Ligamentum falciforme sichtbar (Pfeil). Freie Luft unterhalb des Leberandes (Pfeilspitze).Ileus.*

tion bei forciertem Beatmung sein.

Radiologische Diagnose

Das Pneumoperitoneum läßt sich sowohl auf einer Röntgenaufnahme, die im Hängen angefertigt worden ist, wie auch auf Liegendaufnahmen darstellen (Abb. 6). Die freie Luft steigt dann zur höchsten Stelle auf. Bei schwerkranken Neugeborenen haben sich die Linksseitenlage mit horizontalem Strahlengang und die a.p.-Aufnahme bewährt. Auf der a.p.-Liegendaufnahme bildet sie sich als typische eiförmige Aufhellungsfigur im Oberbauch ab, dem sog. „air football sign“. Das Sichtbarwerden des Ligamentum falciforme mit der Umbilikalarterie entspricht der „Football“-Naht und beweist freie intraabdominelle Luft.

Bei einer ungewöhnlichen Luftansammlung subhepatisch ist ebenfalls der Verdacht auf freie intraabdominelle Luft zu erheben. Zur Anfertigung einer Abdomenaufnahme nach Lagewechsel muß erst mindestens zwei Minuten gewartet werden, weil die freie Luft Zeit braucht und sich ansonsten nicht am höchsten Punkt sammeln kann und somit nicht sicher erkennen läßt.

► Dr. med. Rita Brzezinska
Prof. Dr. med. Reinhard Schumacher
Universitäts-Kinderklinik
Kinderradiologie
Langenbeckstraße 1
D - 55131 MAINZ