







# Eine kleine Batterie mit grossen Folgen

Florian Zapf<sup>a</sup>, Mareike Müller<sup>a</sup>, Klaas Heyland<sup>b</sup>, Dagmar Klima-Lange<sup>c</sup>, Pascal Müller<sup>d</sup>, Peter Waibel<sup>e</sup>, Claudine Gysin<sup>f</sup>, Gerhard F. Huber<sup>g</sup>, Ueli Möhrli<sup>h</sup>, Jürg Barben<sup>i</sup>

## Fallbeschreibung

Ein 20 Monate altes, bisher gesundes Mädchen wurde mit neu aufgetretenem Husten, Dyspnoe und Hochwürigen von schleimigem Sekret im Notfall eines Kantonsospitals vorgestellt. Als Ursache wurde eine verschluckte Lithium-Knopfbatterie vermutet, da die Eltern eine leere Packung neben dem Kind gefunden hatten. Radiologisch konnte die Batterie (Durchmesser 20 mm) im Ösophagus-Eingang lokalisiert werden (Abb. 1A und B ). In der ersten endoskopischen Untersuchung drei Stunden nach Ingestion klebte die Batterie bereits an der Ösophagus-Schleimhaut fest, und die Mukosa war schwer entzündlich verändert (Abb. 2 ). Aufgrund der Befürchtung, dass eine forcierte Entfernung den Ösophagus perforieren könnte, wurde das Mädchen intubiert in ein pädiatrisches Zentrumsspital mit Intensivstation (IPS) verlegt.

Bei Eintritt im Kinderspital war in der Wiederholung des Röntgenbilds bereits eine vermehrte Unregelmässigkeit der Batteriekonturen zu sehen (Abb. 1C ). Unmittelbar danach wurde die stark korrodierte Knopfbatterie im Operationssaal entfernt (Abb. 3 ). Nach einer Gesamtverweildauer von rund sieben Stunden zeigte die Endoskopie schon schwerste Nekrosen mit hydrolysierten und abgelösten Mukosa. Zur Schienung der Speiseröhre und Ernährung wurde transnasal eine Magensonde eingelegt. Das Mädchen wurde postinterventionell beatmet und auf die IPS verlegt, wo eine antibiotische Behandlung mit Augmentin und eine Steroidtherapie begonnen wurden.

Ein Extubationsversuch am Folgetag scheiterte aufgrund eines ausgeprägten Stridors und schwerer Dyspnoe trotz wiederholter Adrenalinhalationen. Radiologisch und klinisch lag erschwerend ein neu aufgetretenes Mediastinal- und Retroperitonealemysem vor, weswegen die antibiotische Therapie um Metronidazol für fünf Tage erweitert wurde. Kausal wurde eine Perforation des Ösophagus vermutet, was in der Endoskopie am 4. Krankheitstag bestätigt werden konnte (Abb. 4 ). In der Bronchoskopie fand sich eine ausgeprägte Schleimhautläsion in der proximalen dorsalen Tracheawand (Abb. 5 ), die als Verletzung per continuitatem interpretiert wurde. Die Patientin konnte zwar am gleichen Tag extubiert werden, es lagen jedoch weiterhin ein deutlicher Stridor mit Dyspnoe sowie eine schwere Schluckproblematik vor. Das Mediastinalemysem hatte sich spontan zurückgebildet.

Trotz konsequenter Fortführung der konservativen und antiinflammatorischen Therapie (Steroide, parenterale und Sondenernährung) trat keine Verbesserung der Symptome auf. Eine erneute Endoskopie am 10. Tag zeigte ein Ödem des oberen Ösophagusphinkters mit

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

<sup>a</sup> Intensivstation Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen

<sup>b</sup> Kindergastroenterologie, Kantonsspital Winterthur

<sup>c</sup> Kinderchirurgie, Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen

<sup>d</sup> Gastroenterologie, Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen

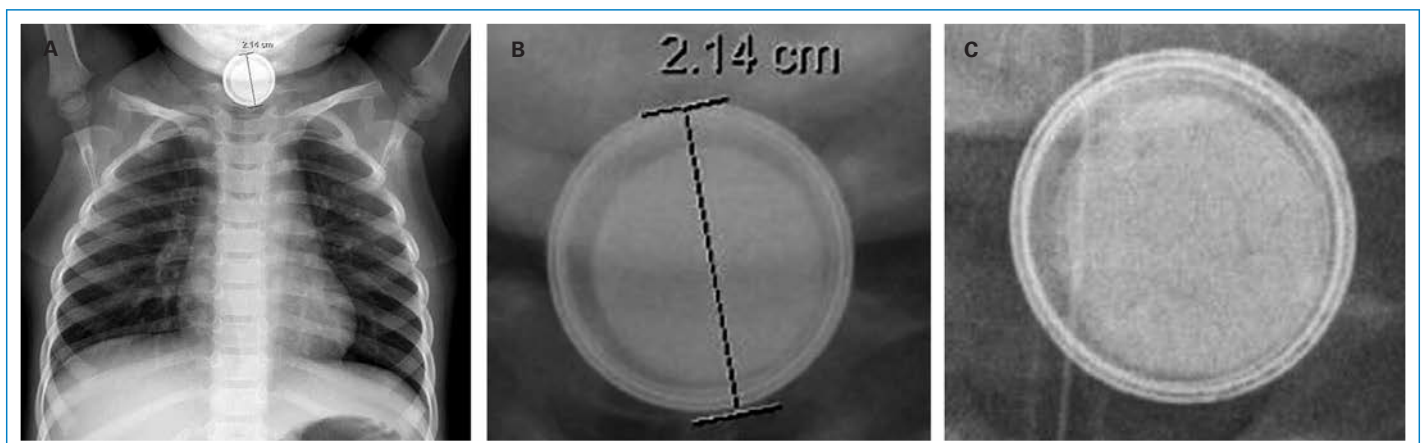
<sup>e</sup> Radiologie, Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen

<sup>f</sup> Pädiatrische ORL, Universitäts-Kinderkliniken Zürich

<sup>g</sup> ORL, UniversitätsSpital Zürich

<sup>h</sup> Chirurgische Klinik, Universitäts-Kinderkliniken Zürich

<sup>i</sup> Pneumologie, Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen



**Abbildung 1**

**A** Thoraxröntgen bei Vorstellung im Notfall (ca. 2 Stunden nach Ingestion).


**B** Knopfbatterie mit regelmässiger Kontur bei Vorstellung im Notfall (ca. 2 Stunden nach Ingestion).

**C** Knopfbatterie bei Eintritt in die Kinderklinik mit Kontur-Unregelmässigkeit aufgrund der zunehmenden Korrosion (ca. 6 Stunden nach Ingestion).



**Abbildung 2**

Lithium-Knopfbatterie am Eingang des Ösophagus mit ausgedehnter Hydrolyse (ca. 3 Stunden nach Ingestion).

ausgeprägtem, das Ösophaguslumen subtotal obliterierendem Granulationsgewebe, Nekrosen und viel eitrigem Sekret. Auch in der Trachea waren eitriges Sekret und Hypergranulationen nachweisbar (Abb. 6 ) , was wir als bakterielle Superinfektion als Folge einer tracheo-ösophagealen Fistel (TOF) interpretierten.

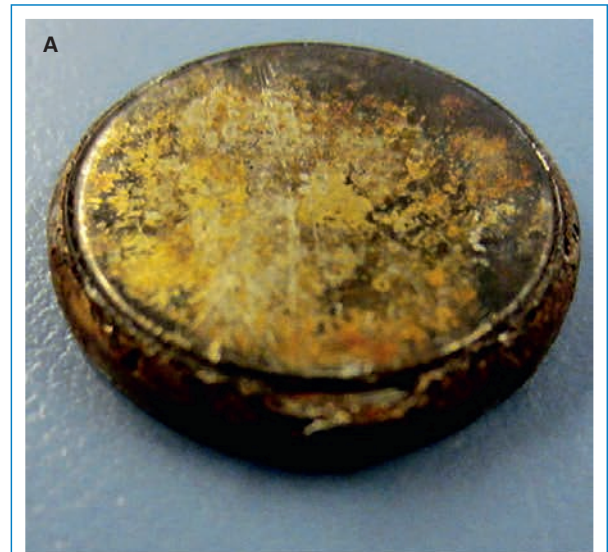
Zur weiteren Evaluation und Therapie wurde das Mädchen in eine Universitäts-Kinderklinik verlegt. Eine Ösophagus-Passage mit Kontrastmittelübertritt in die Trachea bestätigte den Verdacht auf eine TOF. Infolge klinischer Verbesserung des Allgemeinzustands und zunehmendem Schlucken des Speichels wurde während vier Monaten ein konservativer Therapieversuch durchgeführt, um einen spontanen Fistelverschluss zu ermöglichen. Da sich im Verlauf in der Kontrastmitteldarstellung eine kleiner werdende Fistel zeigte, die jedoch persistierte, wurde die Indikation zur diagnostischen und therapeutischen Endoskopie gestellt.

Intraoperativ zeigte sich nach Debridement weiterhin eine grosse TOF, die operativ verschlossen wurde. Im weiteren Verlauf trat eine Leckage aus dem Ösophagus auf, was eine operative Revision notwendig machte. Zwei Wochen postoperativ erfolgte die Extubation nach erfolgter Kontrolltracheoskopie, welche eine geheilte Trachea mit wenig Narbengewebe zeigte. Wie sich die Stenosierung im Ösophagus auswirkt, der weitere Nahrungsaufbau verlaufen wird und welche Langzeitkomplikationen auftreten, kann im Moment nicht abgeschätzt werden.

## Diskussion

Die akzidentielle Ingestion von kleinen Gegenständen im Kleinkindesalter ist häufig. Gefährlich sind alle Objekte, die aufgrund ihrer Grösse sowohl Trachea als auch Ösophagus verlegen können, die gefährliche Substanzen oder Gifte enthalten, sowie Gegenstände mit spitzer oder scharfer Oberfläche.

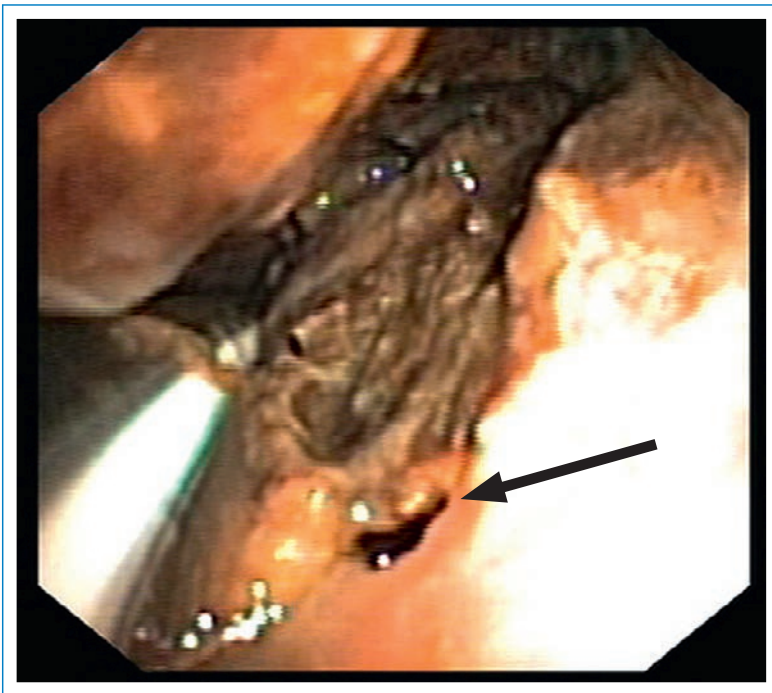
Bei Batterien stand früher die Vergiftungsgefahr mit Quecksilber im Vordergrund. Heutzutage sind bei modernen Batterien (Lithium-Knopfbatterien) aufgrund der höheren Leistung vor allem der Stromfluss und die damit verbundene lokale Hydrolyse und Hydroxidbil-



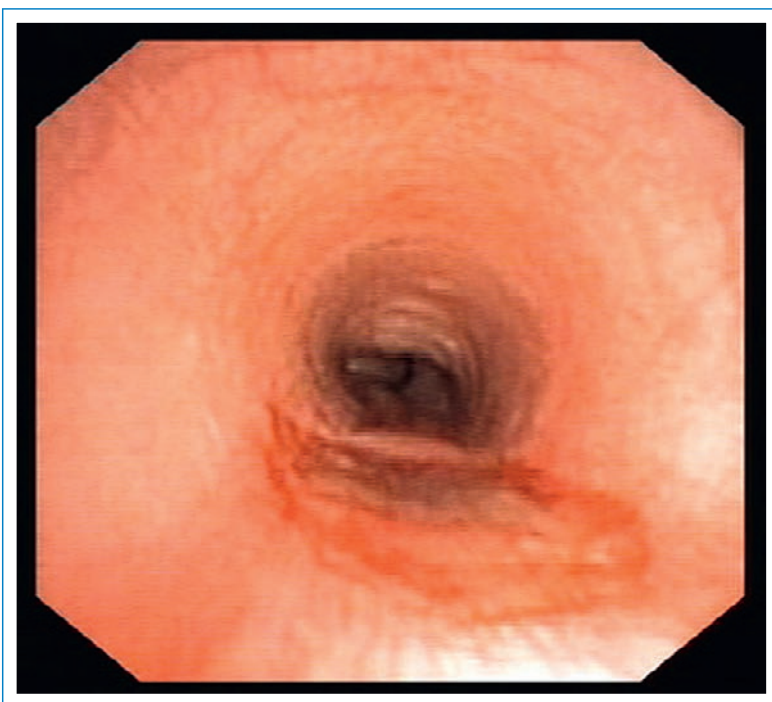
**Abbildung 3**

Korrodierte Lithium-Knopfbatterie nach Entfernung (A: Negativ-Seite, B: Positiv-Seite; ca. 7 Stunden nach Ingestion) sowie ein Exemplar im Originalzustand (C).





**Abbildung 4**  
Ösophagus-Eingang nach Entfernung der Knopfbatterie  
(4 Tage nach Ingestion) mit ösophago-mediastinaler Fistel (Pfeil).



**Abbildung 5**  
Trachea mit proximaler Schleimhautläsion (8 x 8 mm) dorsalseits (4 Tage nach Ingestion).

dung problematisch. Der Strom geht vom Minuspol der Batterie (abgerundete Fläche) aus, und selbst bei fast vollständig entladenen Batterien werden lokal schwere Nekrosen durch die hydrolytische Reaktion beobachtet. Die dabei anfallenden Hydroxid-Präzipitate sowie die beginnende Korrosion der Batterie lassen dieselbe auf dem Röntgenbild mit einer zunehmend unregelmässigen Kontur erscheinen (Abb. 1C). Von untergeordneter

Bedeutung sind lokale Druckschäden und das Auslaufen von Batteriebestandteilen. Das Ausmass der Schäden wächst mit der Liegedauer der Batterie im Gewebe, ihrer Spannung und ihrem Ladestatus. Daher müssen Batterien, die bereits in den Magen gelangt sind, nicht zwingend entfernt werden, solange die ungehinderte Passage durch den Darmtrakt gewährleistet ist. Problematisch hingegen ist das Verweilen der Batterie über einen längeren Zeitraum an ein- und demselben Ort, was meist an den physiologischen Engstellen des Ösophagus geschieht [1].

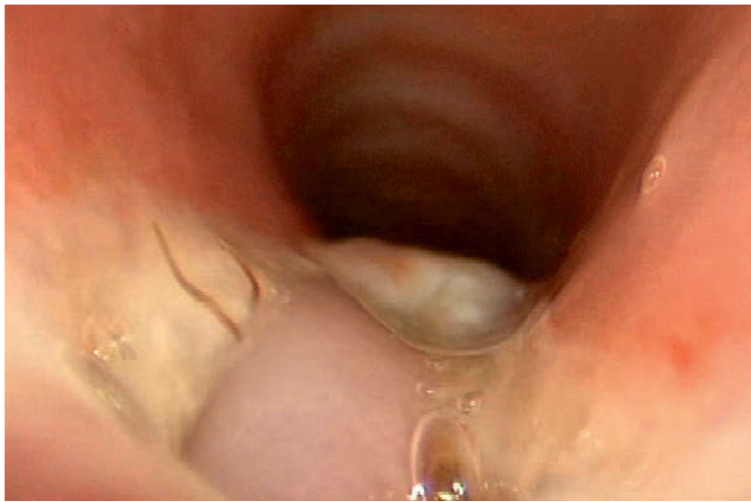
Der Anteil von Knopfzellen auf Lithium-Basis an Ingestionsunfällen hat sich in letzter Zeit deutlich erhöht, da diese Batterien in den Haushalten zunehmend verbreitet sind [1]. Ihre Leistung (hohe Energiedichte, lange Lebensdauer, höhere Spannung) verursacht im Vergleich mit anderen Batterien stärkere Gewebeschäden. Wegen des grösseren Durchmessers ( $\geq 20$  mm; im Vergleich: Zinkbatterien  $< 8$  mm, Mangandioxid 9–14 mm, Silberoxid  $< 15$  mm) bleiben sie auch öfter im Ösophagus stecken. Bei einer Batterie-Ingestion ist eine rasche Lokalisation der Batterie mittels Röntgenaufnahme (ap-Aufnahme im Liegen von Zahnreihe bis Magen), unabhängig von Symptomen, entscheidend. Knopfbatterien unterscheiden sich radiologisch von Münzen durch ihre bilaminäre Umrandung in der ap-Aufnahme.

Jede Knopfbatterie, die im Ösophagus steckt, muss sofort endoskopisch entfernt werden, da es bereits innerhalb von zwei Stunden zu schweren Ulzerationen kommen kann [1]. Bei vorhandenen ventralen Schleimhautläsionen sollte möglichst zeitnah (je nach Ausdehnung sollte die Laryngotracheobronchoskopie gleichzeitig erfolgen) eine tracheo-bronchoskopische Mitbeurteilung der Atemwege erfolgen [2]. Initial ist das Ausmass der Schäden häufig noch nicht absehbar, und Spätfolgen können auch Wochen nach der eigentlichen Ingestion auftreten.

Je nach Ausmass der Ulzerationen sind eine stationäre Überwachung der Patienten auch nach Batterieentfernung sowie regelmässige Kontrollendoskopien notwendig. Empfehlungen existieren bisher einzig von der National Battery Ingestion Hotline (NBIH, [www.poisson.org/battery/guideline.asp](http://www.poisson.org/battery/guideline.asp)), wo auch ein Flowchart zum Vorgehen bei Batterie-Ingestion heruntergeladen werden kann [3].

Eine tracheo-ösophageale Fistel (TOF) gehört zu den schwersten Komplikationen, die zu langen Spitalaufenthalten und mehrfachen Operationen führen können [1]. Gefürchtet sind insbesondere ösophagoaortale Fistelbildungen, bei denen rasche und letale Verläufe beschrieben wurden. Bei Kindern unter sechs Jahren sind in bis zu 13% der Fälle schwere Folgeschäden oder Tod nach einer Knopfzellingestion beschrieben worden [4].

Der Prävention eines solchen Unfalls kommt daher die grösste Bedeutung zu. Zur Verhinderung von Batterie-Ingestion sollten Eltern und Aufsichtspersonen vermehrt über die Gefahr von Knopfbatterien aufgeklärt werden [4]. Batterien müssen sicher und ausserhalb der Reichweite von Kindern aufbewahrt werden. Auch die Industrie ist gefordert: Spielsachen und technische Geräte sollten nur noch mit kindersicheren Batterie-fächern hergestellt werden.



**Abbildung 6**

Trachea mit eitrigem Sekret und Hypergranulationen als Folge einer tracheo-ösophagealen Fistel (10 Tage nach Ingestion).

### Schlussfolgerung

Fremdkörper-Ingestionen im Kindesalter sind keine Seltenheit und erfordern auch bei asymptomatischen Kindern immer ein notfallmässiges Vorgehen. Auch in unklaren Situationen bzw. wenn eindeutige anamnestic Hinweise fehlen, muss jeder Verdacht rasch durch

eine Röntgenübersichtsaufnahme ausgeräumt werden. Eine im Ösophagus stecken gebliebene Knopfbatterie muss sofort entfernt werden, denn innert kürzester Zeit kann das Gewebe zerstört werden, was zu schweren dauerhaften Schäden und gar letalen Verläufen führen kann. Die endoskopische Entfernung sollte möglichst in einem dafür spezialisierten Spital stattfinden. Bei einer vorhandenen Ösophagusläsion sollte möglichst zeitnah (wenn möglich gleichzeitig) auch eine Laryngo-Tracheo-Bronchoskopie zur Beurteilung der Atemwege erfolgen, insbesondere dann, wenn der negative Pol der Batterie nach ventral zeigt und die Schleimhaut arrodiiert ist.

#### Korrespondenz:

PD Dr. med. Jürg Barben  
Leitender Arzt Pneumologie/Allergologie  
Ostschweizer Kinderspital  
Claudiusstrasse 6  
CH-9006 St. Gallen  
[juerg.barben\[at\]kispisg.ch](mailto:juerg.barben[at]kispisg.ch)

#### Literatur

- 1 Litovitz T, Whitaker N, Clark L et al. Emerging battery-ingestion hazard: clinical implications. *Pediatrics*. 2010; 25(6):1168–77.
- 2 Wurzel DF, Masters IB, Choo KL et al. A case for early bronchoscopic airway assessment after disc battery ingestion. *Ped Pulmonol*. 2013; Oct 7. doi: 10.1002/ppul.22858. [Epub ahead of print].
- 3 <http://www.poisson.org/battery/battery%20guideline%20May%207%20bw%20with%20flowchart.pdf>
- 4 Litovitz T, Whitaker N, Clark L. Preventing battery ingestions: an analysis of 8648 cases. *Pediatrics*. 2010;125(6):1178–83.