


Zementunfall mit harten Folgen


Sara Gilomen, Thomas Brack
Medizinische Klinik, Kantonsspital Glarus

Fallvorstellung

Ein 51-jähriger, bisher gesunder Patient wurde nach einem Unfall mit Trockenzement notfallmässig zugewiesen. Der Patient war Inhaber einer Transportfirma, die beauftragt war, Trockenzement zu einer Baustelle zu führen. Beim Umladen mittels Hochdruckgebläse von der Bahn auf den Tanklastwagen kam es zu einem Abrutschen des Schlauchs, wobei der Schlauch auf den Kopf und den Thorax des Patienten aufprallte. Zudem kam es zu einer Ganzkörperperdusche des Patienten mit


Trockenzement mit dem Druck von 1,4 bar. Der Patient befand sich während des Unfalls in einer geschlossenen Halle. Er hatte eine Schutzbrille und einen Helm getragen, jedoch keine Schutzkleider. Es kam zu einer Inhalation, Ingestion, Inokulation sowie zu einer Einpuderung des gesamten Integuments.

Bei Ankunft in der Notfallaufnahme präsentierte sich der Patient mit freien Atemwegen. Die periphere pulsometrische Sauerstoffsättigung war unter 70%, zudem imponierte klinisch ein Verdacht auf einen Pneumothorax links mit Hautemphysem und abgeschwächtem Atemgeräusch. Der Patient war stets kreislaufstabil und zeigte einen GCS von 15. Konventionell radiologisch zeigte sich ein apikaler mantelförmiger Pneumothorax links mit 30 mm Breite und Weichteilemphysem über der lateralen Thoraxwand (Abb. 1 )

Die Primärversorgung erfolgte mit Einlage einer Bülaudrainage links, einer Ganzkörperperdusche mit Wasser sowie dem sofortigen Ausspülen beider Augen. Eine Wunde am Hinterkopf wurde versorgt. Daraufhin erfolgte wegen der Augenbeteiligung die Verlegung in ein Zentrumspital. Die dort durchgeführte Computertomographie (CT) zeigte ein ausgedehntes Weichteilemphysem. Zudem zeigten sich Rippenfrakturen der Costae 3, 5 und 6 ventral sowie 7–10 dorsal links. Des Weiteren imponierten ausgedehnte Zementeinlagerungen im Tracheo-Bronchialbaum, im Mittel- und Unterlappen rechts und im Unterlappen links sowie ausgedehnte Zementeinlagerungen im Gastrointestinaltrakt vom Ösophagus bis in den Dünndarm (Abb. 2, 3 )

Es erfolgte eine fiberoptische Intubation, wobei in beiden Hauptbronchien Zementstreifen sichtbar waren.

Nach einem kurzen Aufenthalt auf der Verbrennungs-Intensivstation sowie einem ophthalmologischen Konsil mit Initiierung einer entsprechenden Therapie wurde der bereits extubierte Patient nach zwei Tagen auf unsere Intensivstation zurückverlegt. Bei respiratorischer Partialinsuffizienz war weiterhin eine nicht-invasive Beatmung notwendig. Es zeichneten sich im weiteren Verlauf vier Hauptprobleme ab:

1. Es zeigte sich eine respiratorische Verschlechterung mit Entwicklung einer bilateralen Pneumonie (Abb. 4 )
2. Der Patient hatte nach Zementingestion starke Schluckschmerzen, wobei der Schluckakt jedoch nicht beeinträchtigt war. Enoral zeigten sich keine sichtbaren Läsionen oder Rötungen. Unter vorsichtigem Nahrungsaufbau mit zunächst Breikost und Therapie mit einem Protonenpumpenhemmer setzte

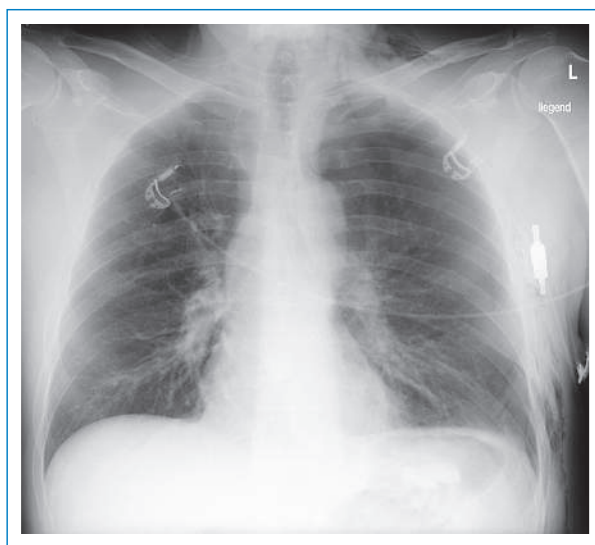


Abbildung 1
Konventionelles Röntgenbild Thorax pa: Apikaler mantelförmiger Pneumothorax links.

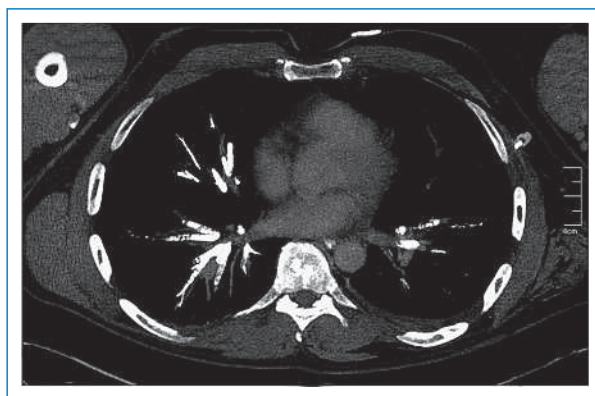


Abbildung 2
Thorakale Computertomographie: Zementausgüsse der Bronchien («Bronchographie») in beiden Unterlappen und im Mittellappen.

Die Autoren haben keine finanzielle Unterstützung und keine anderen Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

im Verlauf ein unauffälliger Stuhlgang ein. Auf eine Gastroskopie wurde bei Verletzungsgefahr und bei respiratorischer Insuffizienz zunächst verzichtet. 18 Tage nach Trauma zeigte sich in einer oberen



Abbildung 3
Abdominelle Computertomographie: Zementeinlagerungen im Gastrointestinaltrakt.

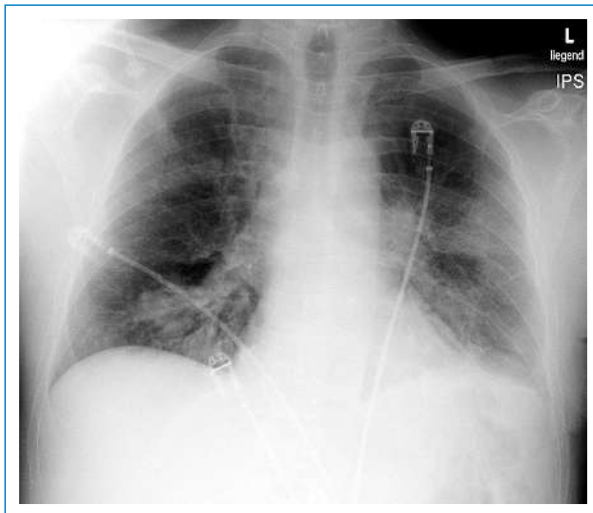


Abbildung 4
Konventionelles Röntgenbild Thorax pa: Bilaterale Pneumonie.

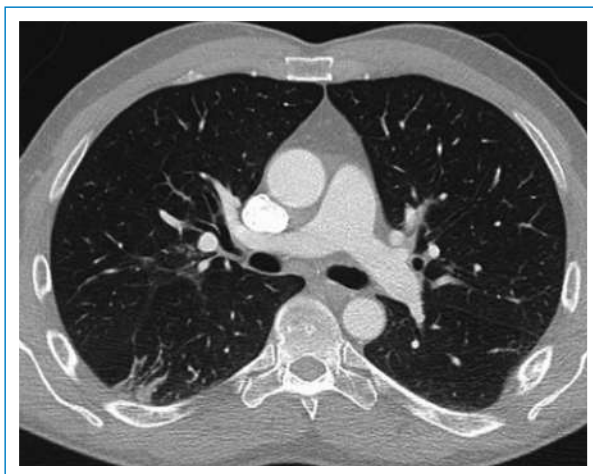


Abbildung 5
Thorakale Computertomographie: 55 mm grosse Raumforderung rechts hilär.

- Panendoskopie ein peptisches Ulcus präpylorisch, jedoch ein unauffälliger Hypopharynx und Ösophagus ohne Hinweise für eine Laugenverätzung.
- Die Hornhautverätzung beider Augen wurde unter regelmässiger ophthalmologischer Kontrolle weiterbehandelt.
 - Der Patient litt an einer posttraumatischen Belastungsstörung. Er konnte nicht schlafen und erlebte rezidivierende Panikattacken beim Tragen von Atemmasken.

Nach rund einer Woche konnte der Patient nach Besserung der respiratorischen Komponente auf die Normalabteilung verlegt werden, und rund einen Monat nach Trauma konnte der Patient in die Rehabilitationsklinik entlassen werden. Im weiteren ambulanten Verlauf zeigten sich zunächst in einer Bronchoskopie noch zwei kleine Zementstückchen bei klinisch weiterhin Abhusten von festen Zementstückchen (bronchiale Ausgusszylinder). In der Verlaufs-CT des Thorax (Abb. 5) zeigten sich jedoch praktisch keine Zementeinlagerungen mehr. Neu sichtbar war jedoch eine 55 mm grosse Raumforderung rechts hilär, am ehesten als Ausdruck einer chronisch organisierenden Pneumonie (COP). Im CT der Nasennebenhöhlen zeigte sich zudem eine rechts konvexe Nasenseptumdeviation mit einer linksseitig an der Basis der Concha nasalis mediae in der Nasenschleimhaut abgrenzbaren kalzifizierten Lamelle (Abb. 6). In einem weiteren Verlaufs-CT des Thorax nach drei Monaten zeigte sich auch die pulmonale Raumforderung rechts hilär vollständig regredient (Abb. 7). Lungenfunktionell bestand eine leichte, nicht reversible, obstruktive Ventilationsstörung mit normalen dynamischen Lungenvolumina und leichter Diffusionsstörung. Im Vergleich zur Untersuchung vier Wochen nach dem Unfall hatte die forcierte Vitalkapazität um 660 ml und das FEV1 um 350 ml zugenommen. Der Patient hatte bis zum Unfall 30 pack years Zigaretten geraucht, nach dem Unfall hörte er auf zu rauchen. Die nasale Zementlamelle musste chirurgisch entfernt werden. Sechs Monate nach dem Unfall ist der Patient wieder arbeitsfähig, wegen Visusproblemen nach Corneaverätzung ist seine Fahrtauglichkeit als Führer von schweren Lastwagen jedoch noch eingeschränkt.

Kommentar

Zement ist ein hydraulisches Bindemittel, hergestellt aus speziell gebrannten Kalksteinen, die gemahlen werden und zusammen mit Wasser Zementleim ergeben. Dieser ist stark alkalisch (pH ca. 11–13,5). Zementleim erstarrt durch Hydratation nach ungefähr 5–6 Stunden und ist nach dem Erhärten auch unter Wasser fest und raumbeständig. Beton ist nichts anderes als Kies und Sand mit dem Zement-Wassergemisch als Bindemittel, das anschliessend aushärtet. Für den Portland-Zement gilt der Engländer Joseph Aspdin als eigentlicher Erfinder. Er erhielt 1824 das Patent, wobei er in der Patentschrift den Ausdruck «Portland cement» benutzte, in Anlehnung an den Portland-Stein, ein Kalkstein, der auf der Halbinsel Portland an der englischen Kanalküste als Werkstein abgebaut

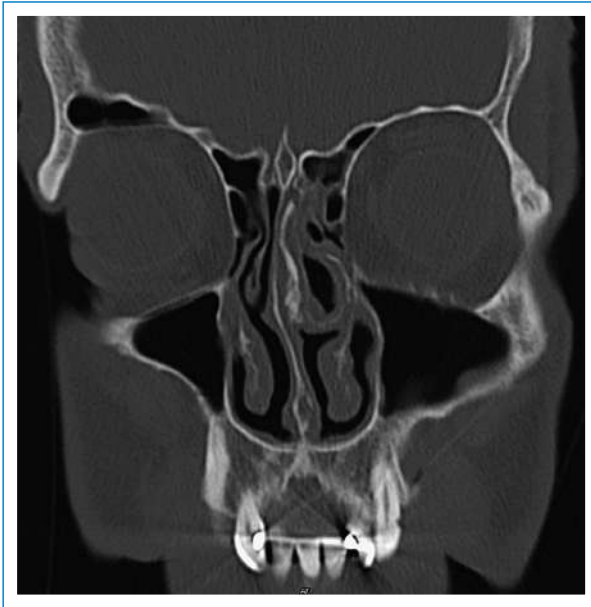


Abbildung 6
Computertomographie Nasennebenhöhle: Rechts konvexe Nasenseptumdeviation, kalzifizierte Lamelle linksseitig an der Basis der Concha nasalis mediae.



Abbildung 7
Thorakale Computertomographie: Vollständige Regredienz der pulmonalen Raumforderung.

wurde. Unter dem Namen Portland-Zement gibt es ganz viele verschiedene Arten mit jeweils unterschiedlichen Hauptbestandteilen.

Unser Patient erlitt den Unfall mit dem sogenannten Provato-Zement mit hauptsächlich Portland-Zementklinker und Hüttenand als Hauptbestandteilen. Die schädigenden Wirkungen bei chronischer Zement-Exposition sind sehr gut dokumentiert. Als langfristig schädigend gelten folgende Inhaltsstoffe: Das Calciumoxid (CaO), das mit einem pH-Wert von 12–13 Laugenverätzungen und Hautkorrosionen verursachen kann, das kristalline Siliziumdioxid (SiO₂), das als hautabrasiv und lungenschädigend gilt (Silikose), sowie das sechs-

wertige Chrom, das durch ein ebenfalls im Zement enthaltenes Reduktionsmittel in dreiwertiges Chrom reduziert wird. Nach Verfalldatum des Zements mit Ablauf des Reduktionsmittels kann sechswertiges Chrom hauptsächlich allergische Reaktionen verursachen [1, 2]. Bezüglich kurzzeitiger akuter Intoxikationen mit Zement gibt es in der Literatur nur sehr wenige Fallbeispiele. Drei Fallbeispiele aus Nigeria sind beschrieben mit akuter Inhalation oder Ingestion von Zement, wobei bei allen drei Patienten der Verlauf ebenfalls relativ unproblematisch war [3].

Zusammenfassung

Erstaunlicherweise und auch in Anlehnung an die unproblematischen Verläufe der Fallbeispiele aus Nigeria, zeigte unser Patient trotz verheerender Eintrittsbilder einen spontan heilenden und guten Verlauf. Aufgrund der alkalischen Eigenschaften des Zements könnte man viel ausgedehntere Mukosa-Schädigungen erwarten als dies bei unserem Patienten der Fall war. Auch das Integument war – wahrscheinlich durch das gute Abspülen – praktisch nicht von Verätzungen betroffen.

Zusammenfassend kann folgendes Vorgehen bei akuten Zementintoxikationen empfohlen werden:

- Abspülen, Entfernen von verschmutzter Kleidung
- Bei Zementingestion: Wasser trinken lassen, kein Erbrechen hervorrufen
- Ausscheidung des Schadstoffs mittels salinischen Laxantien
- Augen sehr gut mit kühlem Wasser ausspülen
- Behandlung von Atemwegsproblemen mittels Sauerstoff und inhalativen Bronchodilatoren

Verdankung

Wir danken Dr. med. Bert Rost, Chefarzt Radiologie, für das Zusammenstellen aller radiologischen Bilder sowie Dr. Margot von Dechend, Assistenzärztin Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum, für ihre wertvolle Beratung.

Korrespondenz:

Dr. med. Sara Gilomen
Kantonsspital Glarus
Burgstrasse 99
CH-8750 Glarus
[sgilomen\[at\]gmx.ch](mailto:sgilomen[at]gmx.ch)

Literatur

- 1 IFA, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Klasco rk (ed.): Poisindex® System. Thomson Reuters, Greenwood Village CO, 2011.
- 2 Sicherheitsdatenblatt für Zemente, chromatarm gemäss Chemikalienverordnung ChemV 813.11 Anhang 2, Stand 1.2.2009 und REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.
- 3 Visvanathan R. Cement bezoars of the stomach. Br J Surg. 1986;73: 381–2.