

原 著

気管・消化管異物の原因となりうる子どもの身の回り にある物品におけるレントゲン透過性の検討

¹⁾とちぎメディカルセンターとちのき小児科

²⁾獨協医科大学医学部小児科学

古井 麻衣¹⁾, 今高 城治^{1,2)}, 木内 信二¹⁾, 吉原 重美²⁾

要 旨

コロナ禍で、子どもの家庭内での生活時間が長くなるに伴い、子どもの誤嚥・誤飲のリスクが増加している。異物を飲んでしまった場合に、異物確認のためレントゲン撮影を行う。その際、医療者は異物や素材ごとにレントゲンで描出されるか否か、背景知識として持つておく必要がある。本研究では、子どもの誤嚥・誤飲のハイリスクとなる43種類の物品についてレントゲン透過性を確認した。また透過性の可否により放射線画像で判読可能なもの、判読しにくいもの、判読不可能なものに分類した。本研究の限界としては、生体内に取り込まれた物品のレントゲンとは撮影条件が異なるため、物品個体の画像と必ずしも同じ読影結果が得られるとは限らない。時に、内視鏡的摘出術や開腹手術など侵襲性の高い処置を与える場合や死亡例もある。そのような事故を防ぐためにも、乳幼児の近くに小さなものを置かないことが第一の予防である。

Key Words : 異物誤飲, 異物誤嚥, 放射線, 磁石, 硬貨

はじめに

コロナ禍で制限された生活が長くなるにつれ、子どもの生活環境が、屋外型から室内型に変化した。家庭内での生活時間が長くなるに伴い、子どもの誤嚥・誤飲について注意喚起がなされている¹⁾。生来、乳幼児は好奇心が強く、目にはいるもの全てに興味を示すことが知られている。また、関心を持った物に触れ、口に入れようとするのは、子どもが物を認識する過程において、必須な確認行動である²⁾。異物誤飲・誤嚥は、行動範囲が広がり始める生後5~6か月以降からリスクが高まり、臨床の現場では小学生以降においても、口に物を含む遊びや偶発的に異物を飲み込んでしまうことを主訴に、救急外来を受診する事例が後を絶たない³⁾。また、異物の部位によっては、気道閉塞から窒息に伴う低酸素性脳症を引き起こし、命を落とす危険性もある⁴⁾。誤嚥と誤飲の定義は、異物や食物が誤って気道内に入ることを誤嚥と言

い、異物を誤って飲み込み消化管に入ることを誤飲とされている。異物を誤って飲み込んで受診した場合、臨床の場面においては、異物確認のためレントゲン撮影を行うが、診察に際して医師や放射線技師は、様々な日用品がどのようにレントゲンで描出されるのか知っておくことは肝要である⁴⁾。本稿では、家庭内において子どもが誤嚥するリスクの高い種々の物品について、レントゲン透過性を確認したので報告する。

対象と方法

家庭内で、子どもが誤嚥しやすい危険性のある物品について、独立行政法人国民生活センター⁵⁾、小児科学会のInjury Alert⁴⁾を参考に調査した。その結果をもとに、共著者間で物品を選択し、放射線技師の指導のもとそれらの物品のレントゲン撮影を行った。レントゲンの撮影においては、平面上に物品を列挙し、当院小児外来における一般撮影条件(管電圧:45kV・管電流:100mA・時間0.025sec, 距離100cm)に等しくなるように行った。撮影機器のX線発生装置はCANON社製(DRX-3724H)、コンソールはFUJIFILM社製(Console Advance)、フラットパネルディテクターはFUJIFILM社製(CALNEO Smart C47)を使用した。物品の撮影

令和4年4月2日受付, 令和4年5月23日受理
別刷請求先: 古井麻衣

〒328-0071 栃木県栃木市大町39-5
とちぎメディカルセンターとちのき小児科

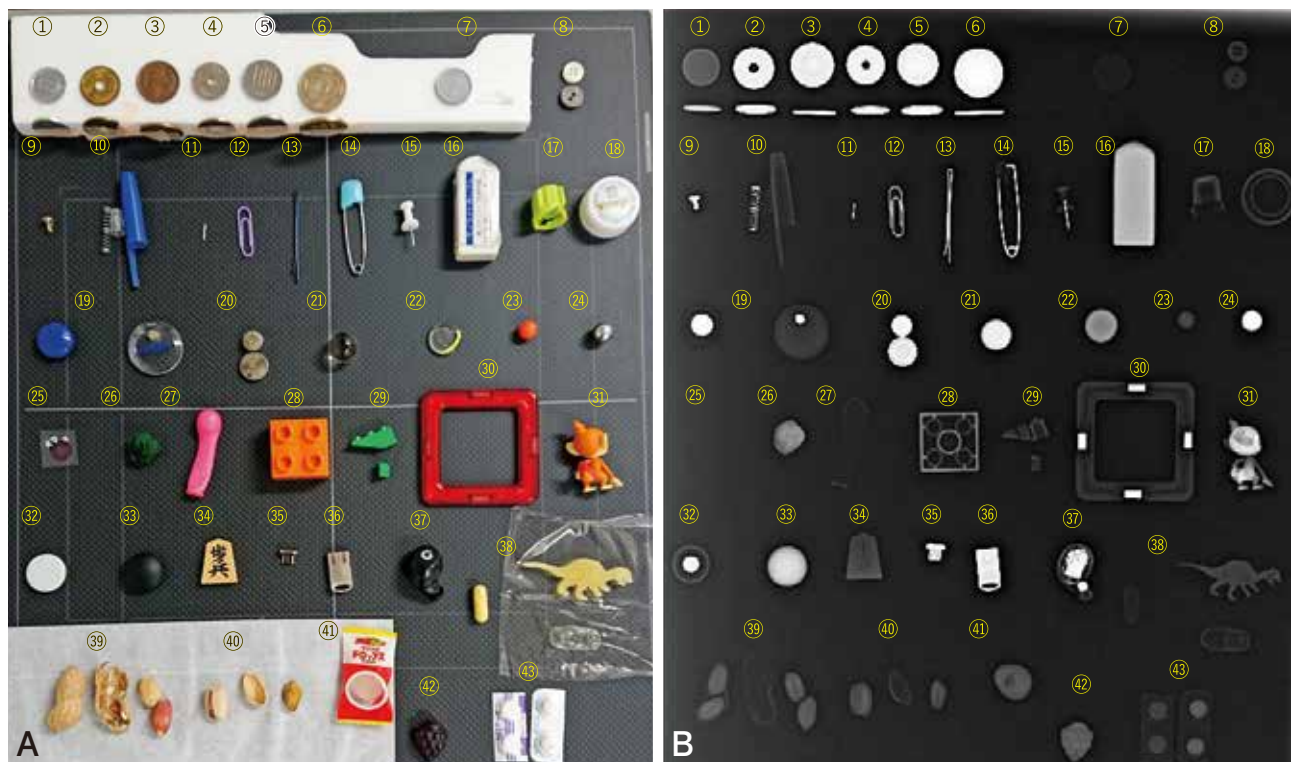


図1 A：小児の誤嚥リスクが高いと思われる物品，B：各物品のレントゲン画像

に際してグリッドは用いなかった。

結果

1. 小児の誤嚥リスクが高いと思われる物品 (図1A)

本研究に該当すると判断された家庭内にある物品として、以下の20品目が該当した。各物品とともに、その物品を構成する材質を括弧内に記載した。

- ① 1円硬貨 (アルミニウム)，② 5円硬貨 (銅・亜鉛)，
- ③ 10円硬貨 (銅・亜鉛・鉛)，④ 50円玉硬貨 (銅・ニッケル)，
- ⑤ 100円硬貨 (銅・ニッケル)，⑥ 500円玉 (銅・亜鉛・ニッケル)，
- ⑦ おもちゃのメダル (プラスチック)，⑧ ボタン (貝・プラスチック)，
- ⑨ ネジ (鉄)，⑩ ペンのパネ (ステンレス鋼)・キャップ (プラスチック)，
- ⑪ ホチキス針 (スチール)，⑫ クリップ (鉄製ニッケルメッキ)，
- ⑬ ヘアピン (ピーリングワイヤー)，⑭ 安全ピン (プラスチック・ニッケルメッキ)，
- ⑮ 画鋏 (プラスチック・ステンレス)，⑯ 消しゴム (塩化ビニール樹脂)，
- ⑰ ゼリー飲料のキャップ (ポリプロピレン・ポリエチレン)，
- ⑱ ペットボトルのキャップ (ポリプロピレン・ポリエチレン)，
- ⑲ 磁石，⑳ ボタン電池，㉑ ビー玉 (ガラス)，
- ㉒ おはじき (ガラス)，㉓ おもちゃの玉 (プラスチック)，
- ㉔ パチンコ (鉄)，㉕ シール (ポリエチレンテレフタレート)，
- ㉖ ねんど，㉗ 水風船 (ラテックス)，㉘ レゴブロック (大) (プラスチック)，
- ㉙ レゴブロック

- (小) (プラスチック)，㉚ マグフォーマー (プラスチック・磁石)，
- ㉛ 人形 (プラスチック)，㉜ オセロ (プラスチック・磁石)，
- ㉝ 基石 (プラスチック)，㉞ 将棋の駒 (木)，
- ㉟ マグネット式充電コネクタ (銅・アルミ)，㊱ USBメモリ (ABS樹脂，スチール)，
- ㊲ ワイヤレスイヤホン (ABS樹脂，金属)，㊳ スポンジカプセル (水分吸収前・水分吸収後)，
- ㊴ ピーナッツ (殻付き・殻のみ・実のみ)，
- ㊵ ピスタチオ (殻付き・殻のみ・実のみ)，
- ㊶ 飴 (砂糖・ポリエチレン)，
- ㊷ グミ (ゼラチン)，
- ㊸ 錠剤 (カロナール・カルボシステイン) (ポリ塩化ビニル，アルミニウム箔)

2. 各物品のレントゲン画像

各物品のレントゲン画像を示す (図1B)。得られた結果をもとに、視覚的に判読が可能であるか否かについて、以下の3つ群、A：放射線画像で判読可能なもの、B：判読しにくいもの、C：判読不可能なもの、に分類し、対応するそれぞれの物品名を表に示した (表1)。

金属製・ガラス製の物品は透過性が低く、白く写るので生体内でも比較的同一しやすい印象にある。プラスチック製の物品や食物は比較的透過性が高く、本研究でも判読がしにくいいため、生体内では同一できない可能性がある。

表1 子どもの身の回りの物品とレントゲン画像の読影の可否

| レントゲン画像の 読影の可否 | 日用品 | 玩具 | 電子機器 | 食物 |
|-------------------|--|--|--------------------------|---|
| A：判読が可能な 物品 | ② 5 円玉 ③ 10 円玉 ④ 50 円玉 ⑤ 100 円玉 ⑥ 500 円玉 ⑨ ネジ ⑩ ペンのバネ ⑪ ホチキスの針 ⑫ クリップ ⑬ ヘアピン ⑭ 安全ピン ⑮ 画鋏 ⑲ 磁石 ⑳ ボタン電池 | ⑳ ビー玉 ㉔ パチンコ玉 ㉓ マグフォーマー ㉒ オセロ ㉑ 碁石 ㉕ マグネット式充電 コネクタ | ㉖ USB メモリ ㉗ ワイヤレスイヤホン | |
| B：判読がしにくい 物品 | ① 1 円玉 ⑧ ボタン ⑩ ペンのキャップ ⑰ ゼリー飲料のキャップ ⑱ ペットボトルのキャップ | ㉚ おはじき ㉙ おもちゃの玉 ㉘ ねんど ㉜ レゴブロック (大) ㉝ レゴブロック (小) ㉞ 人形 ㉟ 将棋の駒 ㉠ スポンジカプセル (水分吸収後) | | ㉡ ピーナッツ (殻付き・ 殻のみ・実のみ) ㉢ ビスタチオ (殻付き・ 殻のみ・実のみ) ㉣ 飴 ㉤ グミ ㉥ 錠剤 (カロナール・カルボ システイン) |
| C：判読が不可能な 物品 | | ㉦ おもちゃのメダル ㉧ シール ㉨ 水風船 ㉩ スポンジカプセル (水分吸収前) | | |

考 察

今回の我々の検討は、物品個体に対するレントゲン撮影であったが、実際の小児異物誤飲・誤嚥では、生体内に取り込まれた物品をレントゲン撮影するため、必ずしも、本調査と同じような画像結果と読影が可能とはならない。しかし、物品の種別による単純レントゲン画像の写り方については、レントゲン透過性の可否によって、レントゲン透過性が高い物体については、CT撮影で存在の把握や臓器の2次性変化も把握できる可能性があるため、考慮する必要がある、画像評価の手段が異なるため、前提条件として、臨床医は把握しておく必要がある、そうした観点から本研究の意義は高いと我々は考えている。

異物誤嚥が窒息のリスクを伴うことは知られているが、臨床的には異物に応じた対応が求められている。窒息以外の症状を伴う危険異物として、先端の鋭利なもの（針、鋏など）、長径5cm以上（乳幼児未満では3cm以上）のもの（ヘアピン・安全ピンなど）、粘膜侵襲性の高いもの（ボタン電池、コインなど）がある。中でも、ボタン電池でリチウム電池は消化管粘膜接触後15分で腐食され、30分～1時間でも消化管穿孔をきたすことが知られている³⁾。また、複数の磁石を誤飲、1つの磁石と他の磁性体を誤飲では、消化管の壁を挟んで磁石同士・磁石と磁性体が引き寄せ合うことでも同様の障害が発生する報告がある^{3,4)}。近年では、乳幼児向けのマグネット式の知育玩具やプラスチック製のブロックのサイズも多様化し、乳幼児の小さな手でも掴みやすい小さな

サイズの玩具も増えている⁶⁾。市販されている玩具には推奨年齢や、「口にいけないで」と書かれた注意義務がPL法(製造物責任法)に基づき記載されている。しかし、遊ぶおもちゃに伴う事故や怪我の責任は、子どもとその養育者に委ねられている。先端の鋭利なもので、透過性の低い物質は、単純レントゲンでは、ホチキスの芯のような小さい物体でも確認が可能であった。

外来を受診した症例に際して、受診時に、「いつ、何を、どのくらい飲んだのか」が大切であるため、飲んだものと同じ物品を持参していただき、その品物と一緒にレントゲン検査を行うことが望まれる。単純レントゲン検査時は、異物誤嚥を見落とさないように、撮影部位は頸部～骨盤部までの範囲が必要であり、気道異物を疑った場合は正側2方向を行うことが大切である。また、おもちゃのメダルや豆類、水風船、高吸収ポリマーなどのレントゲンで映りにくいX線透過性異物や、異物の存在が不明瞭や否定できない場合はCT検査が有用であり、異物による2次性変化がより明瞭になる。

誤嚥は一刻を争う経過を辿ることが多いことから検査まで至らないことがあり、一方で誤飲は軽微な症状の割に、バルーンやマグネット・カテーテルでの摘出を要する早急な処置が必要な場合がある。誤嚥は、異物の存在部位別により症状が異なり、喉頭・声門下異物の場合は、話せない・チアノーゼ症状が出現し、気管異物の場合は激しく咳き込み、苦しさが伝わるわかりやすい症状を呈す。気管支異物はわずかに咳き込むなど、症状が軽微なため、気づかれにくく、進行し肺炎になってから気づかれることも多い。誤飲は、異物の種類と体内の部位によって、症状が異なる。食道異物は原則摘出し、胃や胃より下流の異物は危険異物以外ならば経過観察が可能である。治療方法は、誤嚥は全身麻酔下で硬性気管支鏡・細径気管支内視鏡で摘出する。誤飲の場合、誤飲後12時間以内で磁力のない食道内異物はバルーン・カテーテル先端を異物より奥まで入れて膨らませて、引き出す。誤飲後12時間以内で磁力のある食道内異物はマグネット・カテーテルで引き寄せて摘出する。鋭い異物や停滞している食道異物は、全身麻酔下で内視鏡で摘出する。危険異物でなく、胃・腸まで到達していた場合は、原則として経過観察し、排泄を確認する。しかし排泄できずに停滞すると、腸管穿孔する場合があります。その場合は腹痛、発熱などの症状が出現する。

結 語

乳幼児は本能的に掴んだものを口にいれようとし、特

に4歳前後までは口の中に入れていいものダメなものとの区別がつかない年齢のため、口のなかに入れて気道や消化管内をつまらせる事故が多い。台の上にある物で、子どもの手の届く範囲は「手の届く範囲と台の高さを足した長さ」であり、1歳児で約90cm、2歳児で約110cm、3歳児で約120cmと広範囲である⁷⁾。玩具による異物誤嚥での低酸素脳症や誤飲による腸閉塞の様な⁴⁾事故を防ぐために、子どもの口の中に入る大きさの直径約4cm未満の物体(トイレットペーパー芯を通るサイズ)のものは、乳幼児の近くに小さなものを置かないことが第一の予防である。異物誤飲・誤嚥の疑いがある場合には、摂取した状況と身体初見から、異物のレントゲン透過性や存在部位を推測し、レントゲン透過性の低い物体であれば単純レントゲン、高い物体であればCTを検討する。本研究では、レントゲン透過性の可否について検討した。

謝 辞 本調査に対して、物品のレントゲン撮影を快くお引き受け頂いた、とちぎメディカルセンターとちのき放射線部門 大出博之技師、名測彩技師、須藤茂宏技師、に心よりお礼申し上げます。

文 献

- 1) <https://www.nite.go.jp/data/000127456.pdf> 独立行政法人製品評価技術基盤機構 News Release 2021/07/29 (2022/03/30 閲覧)。
- 2) http://www.jsps.or.jp/archives/sick_type/shoukakan-ibutsu 一般社団法人日本小児外科学会 消化管異物 (2022/03/30 閲覧)。
- 3) 水口 雅, 山形崇倫 クリニカルガイド小児科 専門医の診断・治療 南山堂 311-314。
- 4) <https://www.jpeds.or.jp/modules/injuryalert/> 公益社団法人日本小児科学会 Injury Alert (傷害速報) (2022/03/30 閲覧)。
- 5) <https://www.kokusen.go.jp/news/news.html> 独立行政法人国民生活センター 発表情報 (2022/03/20 閲覧)。
- 6) https://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20220217_1.pdf 独立行政法人国民生活センター マグネットパズルの破損に注意 (2022/03/23 閲覧)。
- 7) <https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201809/2.html> 政府広報オンライン「えっ? そんな小さいもので?」子供の窒息事故を防ぐ! (2022/03/23 閲覧) (2022/03/23 閲覧)。

Investigation of Radiographic Permeability of Objects in Children's Home Environment

Mai Furui¹⁾, George Imataka^{1,2)}, Shigemi Yoshihara²⁾, Shinji Kiuchi¹⁾

¹⁾ *Department of Pediatrics, Tochigi Medical center, Tochinoki Hospital, Tochigi, Japan*

²⁾ *Department of Pediatrics, Dokkyo Medical University, Tochigi, Japan*

With the global outbreak of coronaviruses, children are spending more time in the home. As a result, the number of accidents in which children swallow foreign objects has been increasing. When a child swallows a foreign body, the pediatrician performs an x-ray to check for the presence of a foreign body in the body. We investigated X-rays of items that are frequently swallowed by children. In this study, radiographic permeability was confirmed for 43 types of items that are at high risk for aspiration and accidental ingestion by children. According to permeability, the items were classified into three groups : radiographi-

cally legible, illegible, and illegible. The limitation of this study is that it is an x-ray image of an object only. Therefore, the x-ray images do not match those of an object swallowed by a child's body. In some cases, endoscopic or laparotomy surgery is required to remove the foreign object. There have also been deaths caused by foreign objects. To prevent sad accidents, the primary prevention is to avoid placing small objects near infants.

Keywords : foreign body ingestion, foreign body aspiration, radiation, magnet, coin