

## 日本小児科学会こどもの生活環境改善委員会

## Injury Alert (傷害速報)

## No. 119 電動門扉の挟まれ事故による外傷

事例	基本情報	年齢：6歳9か月 性別：男児 体重：24.9 kg 身長：123 cm
	家族構成	父，母，姉（10歳），弟（2歳）
	発達・既往歴	特記すべき既往歴なし
臨床診断名		外傷性窒息・外傷性肝損傷（外傷外科学会分類 Ib）
医療費		入院 714,820円 外来 197,000円
原因対象	対象名称	電動門扉スライドタイプ。 祖父母が住むマンションの駐車場入口に設置されている門扉。 高さは約1.5 m 金属製。 開閉ボタンのある電動門扉制御盤【図1】が近くに設置されている。制御盤の高さはおよそ100 cmで施錠されておらず，本児も含めた誰でも操作可能であった。
	入手経路使用状況	祖父母宅に遊びに来た際，本児は開閉ボタンを操作したり作動している門扉の上に乗ったりして，時折遊んでいた【図2 (a) (b)】。
発生状況	発生場所	祖父母が住むマンションの駐車場入口。
	周囲の人 周囲の環境	10歳の姉と2人で近くの公園に遊びに行こうとしていた途中であった。
	発生年月日	2022年1月X日（金） 午後4時35分頃
	発生時の 詳しい様子 受診までの経緯	受傷日，本児は母親・姉とともに祖父母の家に遊びに来ていた。近所の公園に遊びに行くために姉と本児の2人で外出した。姉は本児より先にすぐ近くの公園まで遊びに行っていた。本児は一人で，開閉ボタンを操作したあと，実際に作動している門扉の上に乗って遊んでいた【図2 (a) (b)】。 受傷時は門扉の「開放」ボタンを操作したあと，門扉内地面を移動し，控え柱をくぐろうしたところ尻餅をつき，その後足側から門扉の横棧に巻き込まれた【図2 (c) (d) (e)】。門扉は足側から頭側に向かって乗り上げていき，最終的に前胸部付近で止まった。止まったと同時に，姉が本児の受傷を発見した。姉がすぐに「停止」ボタンを押したあと，通行人およびマンションのインターホンで家族に助けを求めた。かけつけた祖父と母親が門扉を持ち上げ，姉が児を引きずり出した。 後日家族より防犯カメラの映像が提供され，本児は受傷から救出まで約150秒間挟まれていた状況が確認された。また，検知センサーは門扉に備わっているが，設置先の要望で，開放方向では「検知センサー無効」，閉鎖方向「検知センサー有効・検出時門扉停止」となっていた。今回は開放方向であり，検知センサーは作動していない。門扉の下面は，地面から10 cmであった。本児の胸囲は62 cm，胸の厚みは13.5 cm（受傷4か月後）であった。
医療機関受診時以降の 治療経過 転帰	救急車が要請され，医療機関に搬送された。到着時，心拍数110回/分，血圧102/75 mmHg，呼吸数20回/分，SpO <sub>2</sub> 100%（酸素6 L/分，リザーバマスク），GCS E4V5M6とバイタルサインは安定していた。上腹部と腋窩に一部皮下出血を含む擦過傷を認めた。また前頸部にも皮下出血【図3】を認め，眼瞼結膜には溢血点を複数認めており，受傷状況も踏まえ外傷性窒息の解除後と考えられた。全身の単純および造影CT検査を施行したところ，肝左葉および尾状葉に低吸収域を認め，外傷性肝損傷（外傷外科学会分類 Ib）と診断した【図4】。明らかな腹腔内液体貯留やFree airは認めなかった。他の実質臓器や頭蓋内にも明らかな異常は認めなかった。血液検査ではAST 4,906 U/L，ALT 5,447 U/L，LDH 4,277 U/Lと肝逸脱酵素の著明な上昇を認めた。以上より，外傷性肝損傷（Ib）および外傷性窒息の診断で，同日入院した。状態は安定しており，第8病日に自宅退院となった。	
キーワード	電動門扉，窒息，外傷性肝損傷	

## 【こどもの生活環境改善委員会からのコメント】

1. 本症例は胸腹部を圧迫されたことにより生じた外傷性肝損傷である。小児の腹部外傷は頭部，四肢についで多い外傷である。小児の腹部外傷は80%以上が鈍的外傷によるものである。また損傷する臓器は脾臓と肝臓が多い<sup>1)</sup>。
2. 小児の解剖学的特徴，生理的反応や受傷機転の違いから，小児特有の受傷パターンがある。成人と比較すると，小児は体が小さいため，臓器が密集している。また，外傷の衝撃を吸収するための軟部組織（パッド）が少ない。また，骨格の骨化が不完全なため，内臓の保護が不十分である<sup>2)</sup>。

3. 肝臓は肝動脈と門脈系の2系統で血液供給がある。肝実質は血流が豊富であり、実質損傷は大量な出血に繋がる。また小児の肝臓は成人と比較して繊維束が少ないため、鈍的腹部外傷においてより脆く、出血を起こしやすいといえる<sup>3)</sup>。

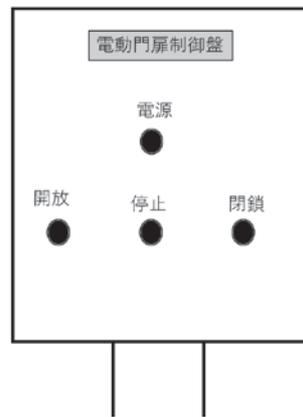


図1 電動門扉制御盤

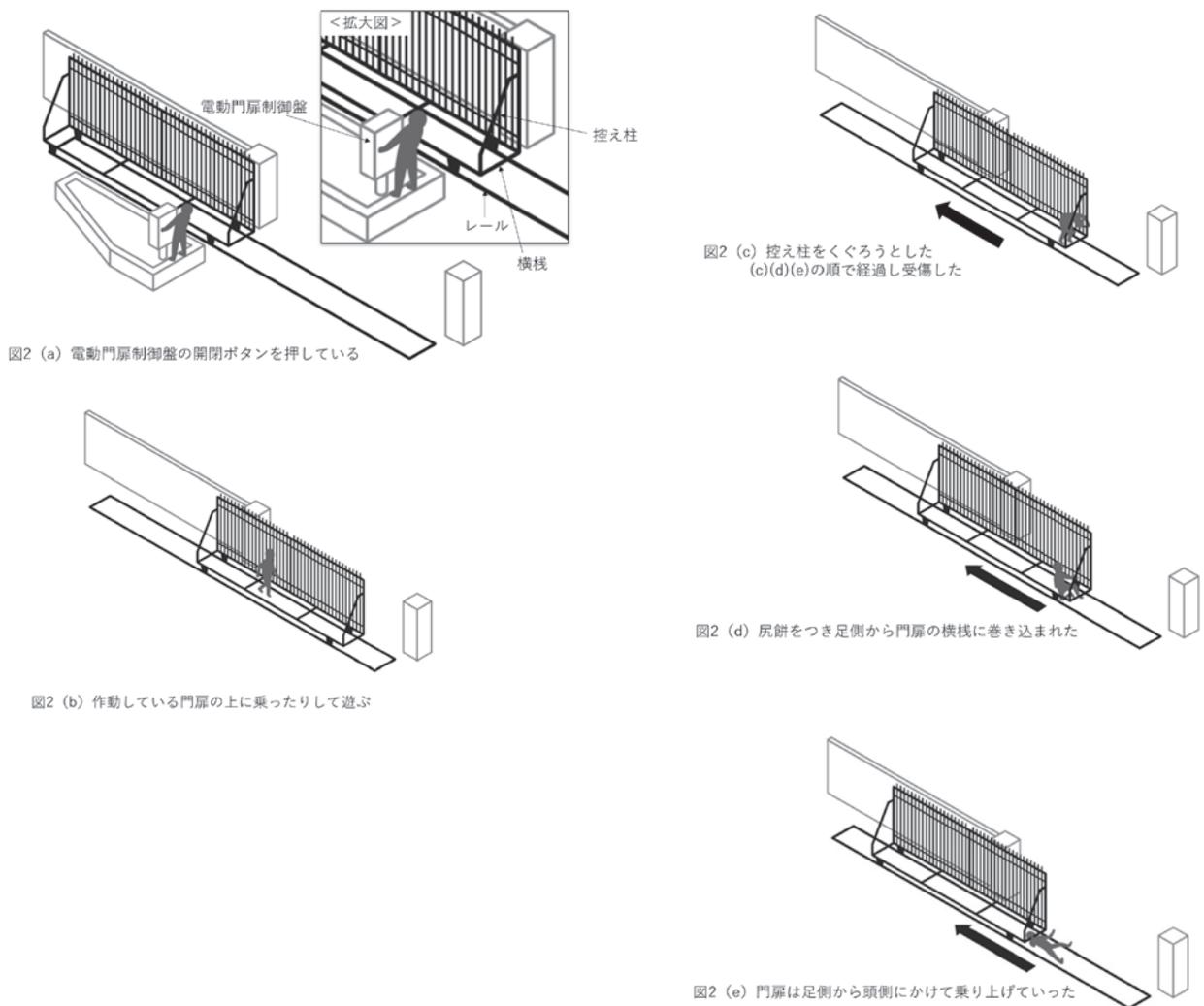
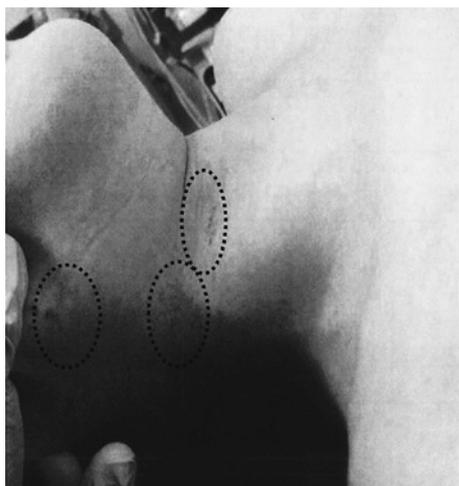


図2 電動門扉による受傷状況



前頸部の皮下出血

図3 頸部の写真

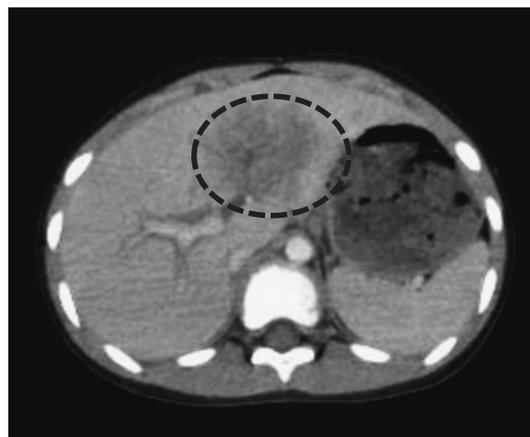


図4 腹部CT：肝左葉および尾状葉に低吸収域を認める

4. 電動門扉を取り扱っている複数の会社のホームページより調べたところ、電動門扉はスチールやアルミ、ステンレス製で、140～1,000 kgほどの重量がある。また、開閉速度は14～25 cm/秒で開閉するようになっており、子どもの上に門扉が乗ってしまった場合は、自力で跳ね返すのは難しい。今回の製品には検知センサーは備わっていたが、設置先の要望で開放方向では「検知センサー無効」、閉鎖方向「検知センサー有効・検出時門扉停止」となっているとのことであった。その理由としては、速やかに車両を入出庫させる為、門扉が開放動作中にその都度検知してしまうと門扉の動作が停止し、車両と接触するリスクがある為、とのことであった。本製品の製造会社に連絡したところ、現在も同製品は販売中であり、今回の事例を踏まえて使用中の各設置先に対して「保全再点検」と「注意喚起表示パネルの設置」を展開中であるとのことであった。
5. 本例は挟まれ事故による肝損傷である。電動門扉の事故について検索を行ったが成人も含めて症例報告は見つけれなかった。過去のInjury Alertにある腹部外傷事例は、No. 006 自転車のハンドルによる肝損傷とNo. 59 水筒による臍外傷の2例であった<sup>4)5)</sup>。これらはいずれも上腹部に外力が単独でかかり生じた外傷であるが、腹部にピンポイントで力がかかった事例である。一方、今回の事例は眼瞼結膜に溢血点が出現していたとのことであり、胸腹部の横に長い接触面での圧迫と胸部方向への門扉の動きによる圧迫により呼吸運動も制限されていたことが予測され、すぐに察知して解除できなければ心肺停止に至っていた事例と考えられる。
6. 予防策としては下記を提案する。
  - ・検知センサーは開閉どちらでも有効な状態にする。
  - ・検知センサーの増設を検討する。
  - ・動作中は門扉に近寄らないように注意喚起のシールなどを貼っておく。
  - ・門扉下面と地面の部分の距離をできるだけ狭くするなど、子どもが入り込むことができないような構造にする。
  - ・ボタンを特定の人だけが操作可能なシステムにする（例：鍵、顔認証、指紋認証など）。
  - ・物理的に子どもが触ることのできない高さに操作盤を設置する。
  - ・単独ボタン押しではなく、2つ同時に押すなどの複雑な操作を要するシステムとする。
  - ・電動門扉の機器や動作に不備がないかを定期的にメンテナンスを行う。

<参考文献>

- 1) Basaran, Ayse, Seda Ozkan. Evaluation of Intra-Abdominal Solid Organ Injuries in Children. Acta Bio Medica Atenei Parmensis 2019 ; 89 : 505-512.
- 2) Gaines, Barbara A. Intra-Abdominal Solid Organ Injury in Children : Diagnosis and Treatment. Journal of Trauma : Injury, Infection & Critical Care 2009 ; 67 : S135-S139.
- 3) Bindi Naik-Mathuria, et al. "Liver, spleen, and pancreas injury in children with blunt abdominal trauma". UpToDate. <https://www.uptodate.com/>,(参照日 : 2022.7.4).
- 4) No. 6 自転車のハンドルによる肝損傷. 2008 ; 112 : 1594.
- 5) No. 59 水筒による膝外傷. 2016 ; 120 : 677-679.