

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. 90 開閉式ドアによる手指外傷 事例1

事例	年齢：1歳8か月 性別：男児 体重：12 kg 身長：85 cm	
傷害の種類	圧挫創	
原因対象物	ガラス製の開き戸タイプのドア (図1)	
臨床診断名	左環指の末節骨開放骨折, 末節部圧挫創, 爪完全脱臼, 爪床挫創	
医療費	134,780円 (外来+入院医療費)	
発生状況	発生場所	自宅マンションのエントランス, 手動両開きドアの外
	周囲の人・状況	本児は発達発育の異常を指摘されたことはない。本児, 母, 曾祖母の3人は自宅マンション1階のエントランスからガラス製の手動式両開きドアを通して外に出るところであった。父は遅れて1階エントランスに向かっていた。
	発生日月日・時刻	2018年7月X日(火) 午前11時10分
	発生時の詳しい様子と経緯	午前11時10分頃, 本児は曾祖母とともに, 母より先にエントランスからガラス製の手動式両開きドア(図1)を通して外に出ていた。数メートル遅れて続いた母は左手でベビーカーを押し右手でスマートフォンを持っていたため, 母がそのまま通りやすいように, エントランスの外側にいた曾祖母がドアを開けた。母がドアから外に出た直後に, ドアの蝶番付近に立って啼泣している本児に気が付いた。その時点では, 本児の指はドアに挟まれてはいなかったが, 位置関係から蝶番部分に指が挟まれたと考えられた。本児の左環指から持続出血を認めたため, タクシーですぐに医療機関を受診した。尚, 曾祖母がドアを開ける直前, 啼泣せずにドアの外側に立っている児を母が確認している。
治療経過と予後	来院時は意識清明で, 体温36.4℃, 呼吸数28/分, 脈拍数150/分, SpO ₂ 98% (室内気), であった。左環指末端部が不全断裂した状態で, 爪完全脱臼, 爪床挫創を認めた。静脈性出血を認めたが圧迫で容易に止血を得られた。X線検査で左環指末節骨剥離骨折を認めた。救急室でケタミンによる鎮静下, 指ブロック後に生理食塩水1,500 mLで洗浄し, 肉眼で末節骨骨折, 爪床裂創を確認した(図2)。爪床を吸収糸, 両側の爪郭外側を非吸収糸で単結節縫合し, 爪体は整復しなかった(図3)。創部をドレッシング, ガーゼで圧迫後, 環指をアルフェンスシーネで固定し処置を終了した。処置直前に抗菌薬の経静脈内投与を行い, 処置終了後からは抗菌薬の予防内服を開始した。鎮静後の観察目的に入院したが, 覚醒確認後, 同日退院とした。外来で経過を確認したが, 受傷3日目には内服抗菌薬を中止し, その後も感染徴候なく経過した。創部の生着は良好であり, 受傷15日目に全抜糸した(図4)。その後は自宅近くの病院での継続加療となった。	

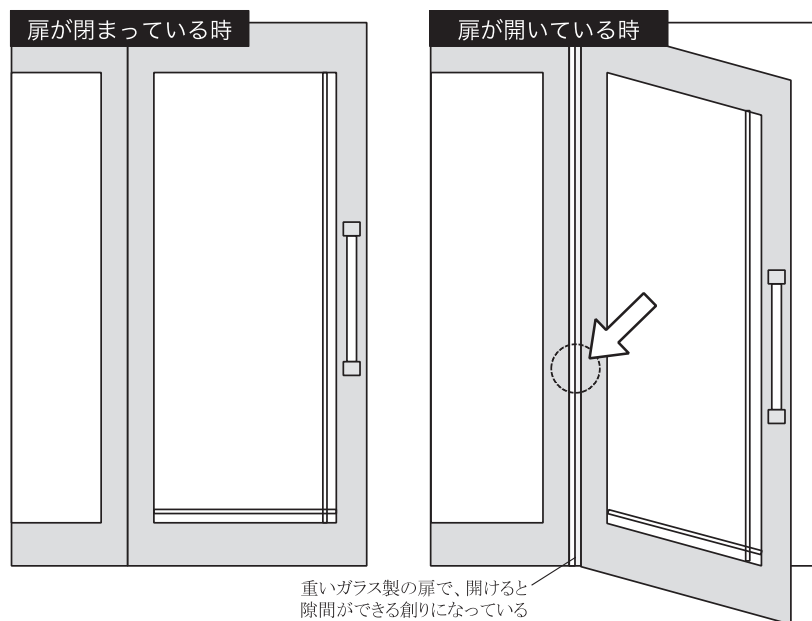


図1 エントランスのドアを再現した図. 開き戸タイプの扉. 母曰く、白矢印付近に左環指を挟んだと推測された

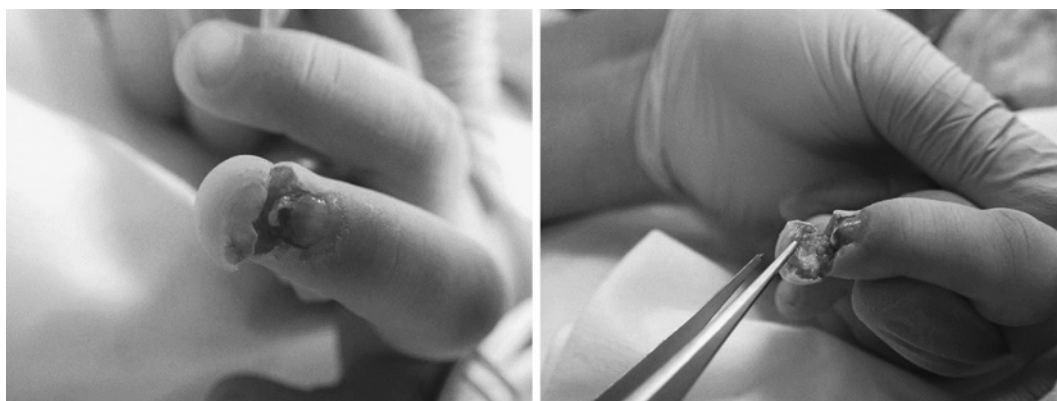


図2 受傷日の左環指. 末端部が不全断裂した状態であった



図3 洗浄、縫合後の左環指（受傷日）



図4 抜糸時の左環指（受傷15日目）、感染兆候はなく創部の生着は良好であった

No. 90 開閉式ドアによる手指外傷 事例2

事例	年齢：1歳5か月 性別：男児 体重：11 kg 身長：78.5 cm	
傷害の種類	圧挫創	
原因対象物	折れ戸タイプの開閉式ドア（図5）	
臨床診断名	右示指末端圧挫創，爪脱臼，爪床裂創	
医療費	133,540円	
発生状況	発生場所	入居予定マンションのモデルルームの居間
	周囲の人・状況	本人と母は同室の居間，父は別室のリビングルームにいた。
	発生日月・時刻	2019年4月X日（火） 午前11時35分
	発生時の詳しい様子と経緯	本児が，居間に設置されているクローゼットの開閉式ドアを触っていた。突然，本児の泣き声が出て母が確認すると，閉じたドアの中央部分に本児の指が挟まっている状態であった。すぐにドアを戻して解除したところ，右第2指末端が断裂し出血している状態だった。タオルで患部を圧迫止血しながら，すぐに救急要請し，医療機関を受診した。
治療経過と予後	医療機関受診時，バイタルサインは安定しており，右示指断端部から出血が持続している状態であった。爪脱臼を伴い，指末節部の遠位1/3程度が部分的に断裂し，爪床に挫滅創と末節骨先端が露出していた（図6）。断裂した指先端組織には爪甲に脂肪織と真皮が一部付着していた。鎮静，鎮痛下で，形成外科医による断端縫合を行った。指ブロック後に洗浄を行い，バイポーラでの止血をおこないながら，爪甲ごと断端組織を縫合した（図7）。数時間後に覚醒を確認後，同日帰宅とし，形成外科外来へ通院していただく方針とした。縫合後6日目の時点で明らかな感染兆候はなかった。縫合後1か月の外来では，皮膚は生着し爪の再萌出を認めた。整容的に明らかな短縮を認めるほどではないものの，指先端に一部欠損が残った。	

【こどもの生活環境改善委員会からのコメント】

1. 海外の疫学的報告によると，子どもの手指外傷には主に3つの特徴がある^{1)~7)}。1つ目は，特に5歳未満の中指，特に末節骨の外傷が多く，爪外傷を合併していること。指の切断まで至った例も少なからず存在する。2つ目は屋内での受傷が多いこと。特に乳幼児は屋内ドアが原因であることが多く，保護者がそばにいる環境下でも発生しうる。3つ目は，ドアが閉められた際に，ドアの蝶番部分で受傷しやすいことである。
2. 東京都生活文化局消費生活部の報告書⁸⁾や東京消防庁の搬送報告⁹⁾によると，日本の状況も海外と酷似していた。2011年から2015年の5年間に都内で救急搬送された子どものうち，指外傷は932人であり，そのうちの48%が切断に至っていた。子どもの指はさみ外傷の多くが自宅の手動ドアであった。
3. 事例1はエントランスのドア，事例2は室内のクローゼットのドアであり，前者は開き戸タイプ，後者は折れ戸タイプのドアであった。受傷した子どもから数メートルしか離れていない場所に保護者がいた状況での受傷で，いずれも蝶番部分に指の先端が挟まれたことで受傷したと考えられた。指外傷はその



図5 折れ戸タイプの開閉式ドア（左），本児の指が挟まっていたドアの中央部分（右）



図6 縫合前の創部。右示指末端が部分的に断裂している。爪脱臼を伴い、爪床に挫滅創を認める

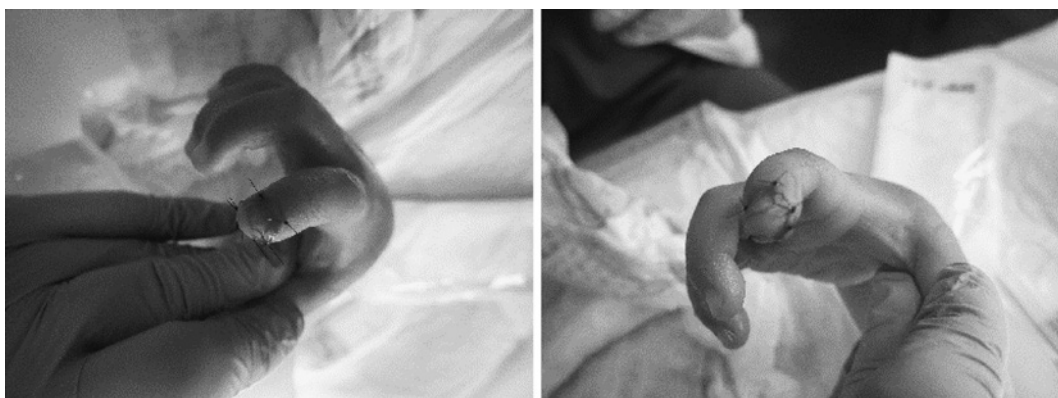


図7 縫合後の創部。爪甲ごと断端組織を縫合した

重症度によっては、機能的予後に関わる可能性がある外傷であり、決して軽視できない。すぐ傍らに保護者がいても、いくら保護者が注意していても起こりうる外傷であり、20年以上前から様々な予防措置が検討されているにも関わらず、未だ解決手段がない外傷の一つでもある。

4. 自宅にあるドアの種類は開き戸が多く、指はさみ防止対策をしていない場合が約9割を占めている現状がある⁸⁾。2歳児を想定した直径7 mmの丸状木製棒を指に見立てて、指はさみ防止グッズを用いた隙間測定や破断試験によると、防止グッズを取り付けたとしても子どもの手の届く高さに隙間を生じていたが、防止グッズを取り付けた方が破断・変形の程度は軽度であった⁸⁾。

産業技術総合研究所研究チームのシミュレーション¹⁰⁾¹¹⁾によると、建具のデザインのパラメータとなるエッジの面取り・戸枠の隙間 (mm)・戸板の質量 (kg)・戸板の閉まる速度 (rad/秒) を調整することでダミー (鉛パイプ) の変形の大小に影響することが示された。標準条件、エッジの面取りを大きくした面取り条件、隙間を広くした隙間条件の3条件において、それぞれにかかる最大主応力は標準>面取り>隙間であり (図8, 9)、さらにダミーの変形が大きくなるほど最大主応力が大きくなることも判明した。指はさみに伴う物理的ダメージを数値化することで、エビデンスに基づいた製品設計の実現につながる可能性が言及されている。

5. 事故予防策

すでに設置されてあるドアに関しては、完全には閉まらないような工夫を施す必要がある。様々な指は

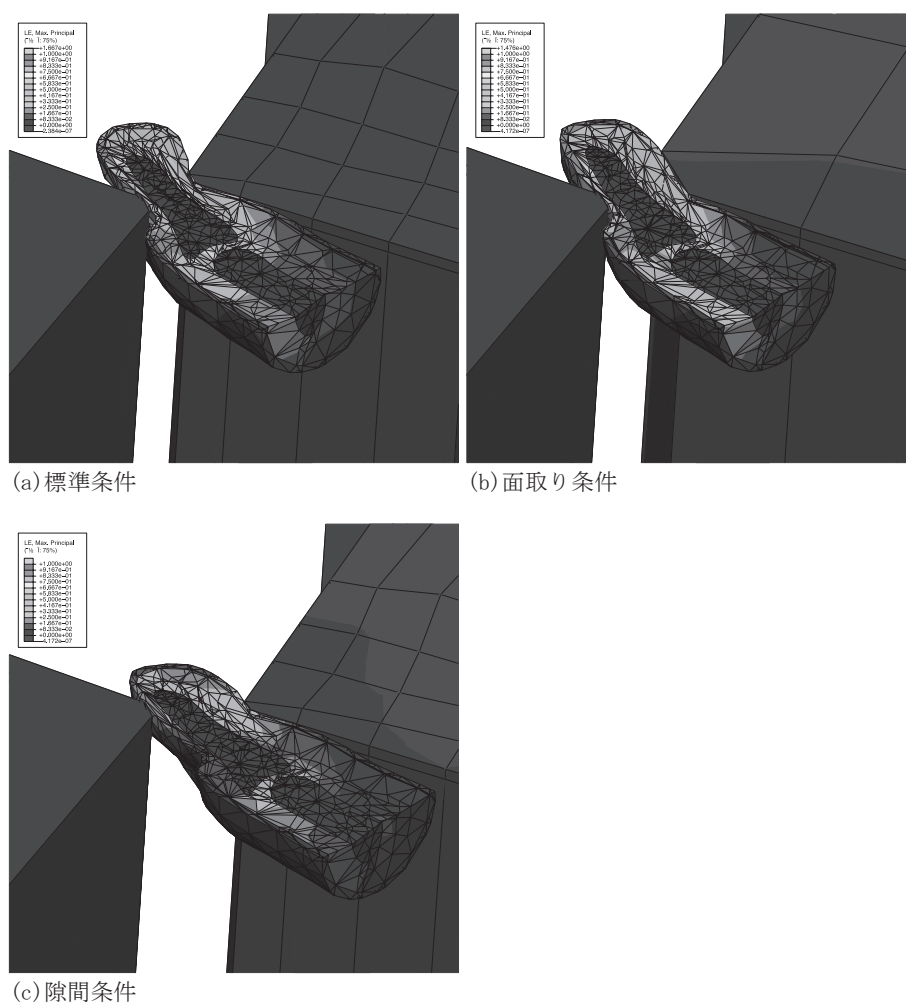


図8 建具のデザインに対する最大主歪みの分布 (産業技術総合研究所多田玄德先生のご厚意により掲載)

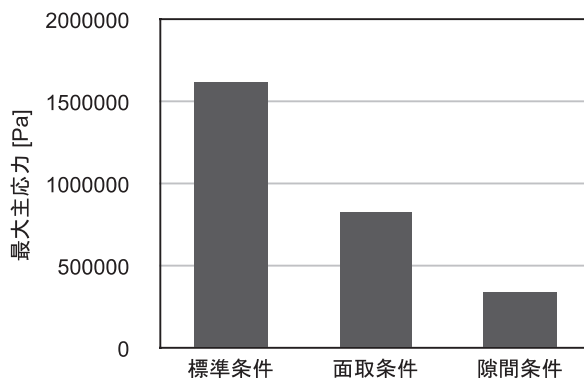


図9 建具のデザインに対する最大主応力の変化（産業技術総合研究所多田玄徳先生のご厚意により掲載）

さみ防止グッズが開発されているが、その接着力や耐久性には限界がある。万能な製品はないものの、接着力や耐久性、設置方法が優れ、ドアの機能を損なわない製品の開発が望まれる。指はさみ防止グッズは必要に応じて複数個使用することが望まれ、子どもの手の届く高さを考慮する必要がある。指はさみ防止グッズの例として、はさマンモス[®]、フィンガーアラート[®]、カーボーイ ドアストッパー[®]などがある。

住宅購入時などで、ドア自体の材質や開閉方法を選択できるのであれば、開き戸や折れ戸タイプのドアをできるだけ減らし、引き戸タイプのドアを増やせると良いかもしれない。建具としての機能が保つ範囲で、隙間を残す設計とする方法もある。

参考文献

- 1) Fetter-Zarzeka A, Joseph MM. Hand and fingertip injuries in children. *Pediatr Emerg Care*. 2002 Oct; 18 (5): 341-5.
- 2) Doraiswamy NV, Baig H. Isolated finger injuries in children--incidence and aetiology. *Injury*. 2000 Oct; 31 (8): 571-3.
- 3) Doraiswamy NV. Childhood finger injuries and safeguards. *Inj Prev*. 1999 Dec; 5 (4): 298-300.
- 4) Macgregor DM, Hiscox JA. Fingertip trauma in children from doors. *Scott Med J*. 1999 Aug; 44 (4): 114-5.
- 5) Liu WH, Lok J, Lau MS, et al. Mechanism and epidemiology of paediatric finger injuries at Prince of Wales Hospital in Hong Kong. *Hong Kong Med J*. 2015 Jun; 21 (3): 237-42.
- 6) Hostetler SG, Schwartz L, Shields BJ, et al. Characteristics of pediatric traumatic amputations treated in hospital emergency departments: United States, 1990-2002. *Pediatrics*. 2005 Nov; 116 (5): e667-74.
- 7) Yorlets RR, Busa K, Eberlin KR, et al. Fingertip Injuries in Children: Epidemiology, Financial Burden, and Implications for Prevention. *Hand (N Y)*. 2017 Jul; 12 (4): 342-347.
- 8) 東京都生活文化局消費生活部報告書 (H28年) https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/anken/test/documents/door_houkokusho.pdf
- 9) 東京消防庁「指等を切断する事故に注意！」 <https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/topics/201905/setsudan.html>
- 10) 多田玄徳. 指はさみ事故の予防に向けた科学的アプローチ. *バイオメカニズム学会誌*, 2009, 33 (1): 23-28
- 11) 独立行政法人産業技術総合研究所. 平成19年度中小企業支援調査. 安全知識循環型社会構築事業報告書 (<http://kd-wa-meti.com/pdf/H19-METIPROjectReport.pdf>)