

氏 名 濱中 訓生

学 位 の 種 類 博士 (医学)

学 位 記 番 号 博士甲第 891

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 1 項

学 位 授 与 年 月 日 令和 3 年 3 月 9 日

学 位 論 文 題 目 Both Autopsy and Computed Tomography Are Necessary for
Accurately Detecting Rib Fractures due to
Cardiopulmonary Resuscitation

(心肺蘇生により引き起こされる肋骨骨折を正確に検出する
ためには解剖と死後 CT を併用する必要がある)

審 査 委 員 主査 教授 鈴木 友彰

副査 教授 向所 賢一

副査 教授 小島 秀人

論文内容要旨

※整理番号	900	(ふりがな) 氏名	はまなか くにお 濱中 訓生
学位論文題目	Both Autopsy and Computed Tomography Are Necessary for Accurately Detecting Rib Fractures due to Cardiopulmonary Resuscitation (心肺蘇生により引き起こされる肋骨骨折を正確に検出するためには解剖と死後 CT を併用する必要がある)		
<p>研究の目的</p> <p>胸骨圧迫は心肺蘇生 (CPR) の最も主要な行為であるが、胸骨圧迫により身体損傷を引き起こす可能性があり、その中でも肋骨骨折は最も多い損傷である。長年、心肺蘇生と関連した身体損傷の診断は解剖が診断の gold standard であった。近年、死後 CT の進歩により、解剖に代わり死後 CT による診断が増えた。過去に心肺蘇生と関連した肋骨骨折について、解剖と死後 CT を比較した研究は少ない。心肺蘇生による肋骨骨折において解剖所見と死後 CT 所見が一致しているかどうか、一致していないとすれば、それぞれの利点と欠点を明らかにすることが今回の研究の目的である。</p> <p>方法</p> <p>単施設後方視的研究である。滋賀医科大学で 2013 年 1 月から 2019 年 3 月までの期間に法医学解剖された患者を対象とした。「死後画像診断が撮影されていない」、「外傷性心停止である」、「18 歳以下」、「CPR がされていない」を除外項目とした。年齢、性別、身長、体重、死因、肋骨番号、左右、部位、CT 画像での肋骨骨折パターンをデータとして抽出した。死後 CT は放射線科専門医が読影し、解剖では法医学専門医が解剖を行った。データ解析は JMP software version 10.0.0 を使用した。解剖と死後 CT の一致率については Cohen' s kappa coefficient を計算することで評価した。CT 画像での骨折タイプによる解剖での検出率の違いを検定するため、カイ二乗検定を行った。「解剖で指摘するが CT で指摘できない」及び「CT で指摘するが解剖で指摘できない」骨折の特徴を明らかにするため多変量解析で特徴を検定した。</p> <p>結果</p> <p>62 人の患者が対象となり、339 か所の肋骨骨折が指摘された。CT では 289 か所の肋骨骨折が指摘され、解剖では 272 か所の肋骨骨折が指摘された。222 か所の肋骨骨折は CT と解剖での指摘が一致していた。63 か所の骨折は CT のみで指摘され、50 か所の骨折は解剖のみで指摘された。全体の Cohen' s kappa 値は 0.78 であった。肋骨骨折の特徴として、第 2、5、6 肋骨は、Cohen' s kappa 値が 0.8 以上でありおおよそ一致していた。第 3、4、7 肋骨骨折は Cohen' s kappa 値 0.6-0.79 であり比較的一致とな</p>			

(備考) 1. 論文内容要旨は、研究の目的・方法・結果・考察・結論の順に記載し、2千字程度でタイプ等を用いて印字すること。

2. ※印の欄には記入しないこと。

り、第8、9、10肋骨骨折はCohen's kappa値0-0.45とわずかに一致であり、肋骨番号により異なっていた。骨折の部位としては腹側の肋骨骨折はCohen's kappa値0.74-0.8と比較的一致していたのに対して、背側骨折はCohen's kappa値0.4-0.61と中程度の一致となった。

CT所見で分類された肋骨骨折パターンであるが、完全骨折では解剖で94%検出されたのに対して、不完全骨折であるouter fractureでは64%、inner fractureでは96%、buckle fractureでは62%の検出にとどまり、CT所見で分類した肋骨骨折パターンにより、解剖所見との一致率は有意に差を認めた。

多変量解析ではCTでは指摘できるが解剖で指摘できない肋骨骨折の特徴として不完全骨折、75歳未満が有意な要因であり、解剖では指摘できるがCTで指摘できない肋骨骨折の特徴として第1-3及び7-12肋骨の骨折及び背側の肋骨骨折が有意な要因であった。

考察

心肺蘇生により引き起こされた肋骨骨折を指摘するにあたりCTと解剖のCohen's kappa値は0.78であり、比較的一致にとどまり、正確な評価にはCTと解剖を組み合わせることが必要である。解剖での肋骨骨折の指摘は、CT所見で分類した骨折パターンにより有意に異なり、特にbuckle fracturesは解剖で指摘しがたい骨折であった。過去にbuckle fractureが解剖で指摘しがたいと述べられる論文はあるが、定量的に検討されるのは本研究が初めてである。

CTで指摘され解剖で指摘されない肋骨骨折の特徴として、不完全骨折と75歳未満が有意であった。解剖では骨折の検索として不安定性をみるが、不完全骨折では完全骨折と比較して、安定性が保たれているために解剖では検出されないと考えられた。75歳未満では骨のミネラルが保たれ、柔軟性が保たれているために肋骨骨折があっても胸郭の不安定性が評価しがたいために解剖では検出されないと考えられた。

解剖では検出できるがCTでは検出できない肋骨骨折の特徴として第1-3及び7-12肋骨の骨折及び背側の肋骨骨折であった。第4-6肋骨の腹側は胸骨圧迫骨折により直接的な力がかかる部位であり、第1-3及び7-12肋骨や背側肋骨は間接的に力がかかる部位である。直接的に力がかかる部位は骨折部位が転位しやすくCTで検出されるが、間接的に力が入る部位は完全骨折であっても転位が少なくCTで検出されないと考えられた。

結論

心肺蘇生により引き起こされる肋骨骨折を正確に指摘するためには解剖と死後CTを併用する必要がある。不完全骨折、75歳以上がCTで検出されるが解剖では検出されない要因であり、第1-3及び7-12肋骨や背側肋骨骨折では解剖で検出されるがCTで検出されない要因であった。

博士論文審査の結果の要旨

整理番号	900	氏名	濱中 訓生
論文審査委員			
<p>(博士論文審査の結果の要旨)</p> <p>心肺蘇生のための胸骨圧迫で起こる肋骨骨折の診断方法として、解剖と死後CTの検出精度を比較し、それぞれの特徴を抽出し、適切な方法を確立することを目的とする。以下の点を明らかにした。</p> <ol style="list-style-type: none">1) 死後CTと解剖との診断の一致率はK値で0.78であることがわかった。これはおおよその一致は得られているが、完全な一致は得られないという評価であった。2) 死後CTでの検出率は骨折パターンによって有意に異なる。Complete Fractureで94%、Buckle Fractureで62%であった。3) 解剖で検出されにくいのは、Buckle fractureであった。4) 75歳以上では優位に骨折が起りやすかった。5) 死後CTでは肋骨番号1-3,7-12や、背側部分が検出されにくかった。 <p>本論文は、胸骨圧迫による肋骨骨折の検出には死後CTと解剖を組み合わせることの重要性について新たな知見を与えたものであり、また最終試験として論文内容に関連した試問を実施したところ合格と判断されたので、博士(医学)の学位論文に値するものと認められた。</p> <p style="text-align: right;">(令和3年1月25日)</p>			