

令和 6 年 度
(2024)

研究業績集



加賀市医療センター
Kaga Medical Center

基 本 理 念

「思いやり」

私たちは、市民とともに、
市民中心の医療を提供し、
市民の健康を守ります

基 本 方 針

1. 信頼される最適な医療を提供します
2. 救急搬送はことわらず受け入れます
3. 将来を担う優れた医療人を育成します
4. 地域に根付いた医療を実践します

目 次

I	総合研修室長あいさつ	1
II	論文紹介	
1	総説	
	公立病院の統合とダウンサイジング	
	北井隆平 ほか	2
	病院経営に資する勤務医師の意識改革、病棟運営会議の設置	
	北井隆平 ほか	8
	もっと自由に、そしてしなやかに ～新しい看護のかたちへのチャレンジ～	
	福田裕子	13
2	臨床研究	
	Prognostic value of coexisting conditions and complications in pleuroparenchymal fibroelastosis: A single-center retrospective study	
	岩崎一彦 ほか	17
	Reliability and utility of ultrasound imaging assessment methods for shoulder subluxation in patients with stroke	
	岡寄太洋 ほか	25
	木地師の労働環境や健康の実態調査	
	中尾裕貴 ほか	31
	再編統合された地域病院で研修医を獲得できた要因に関する研修医へのアンケート調査	
	岡田和弘 ほか	37
	脳卒中者の痙縮に対する超音波画像診断装置を用いた評価指標の検討	
	岡寄太洋	43
	超音波画像診断装置を用いた脳卒中後片麻痺者における肩甲上腕骨亜脱臼の評価	
	岡寄太洋 ほか	60
3	症例報告	
	Streptococcal Toxic Shock Syndrome Caused by Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis-related Empyema: A Novel Case Report	
	岩崎一彦 ほか	65
	Direct Tumour Seeding Following Medical Thoracoscopy in EGFR-Mutated Lung Adenocarcinoma: A Case Report	
	岩崎一彦 ほか	70
	Ultrasound-assisted insertion of a small-diameter thoracic catheter for acute dorsal empyema	
	長谷川雄大 ほか	72

Successful osimertinib treatment for Meckel's cave metastasis: a case report

岩崎一彦 ほか 75

III 研究業績

1 診療部 79

2 看護部 83

3 医療技術部 84

4 地域連携センター 85

IV 院内勉強会

1 RST 勉強会 87

2 地域連携症例検討会 87

3 医療技術部新人研修 87

4 熱血！フィジカル塾 87

5 その他 88

V 特集

1 当院初の院内学術集会を開催して ～発表を通して成長につなげる～ 89

2 総合研修室におけるお仕事体験事業と、実際に実施してみて 90

3 研究を医療の現場に生かし、患者さんへ届ける取り組み 92

VI 編集後記 93

I 総合研修室長あいさつ

巻頭あいさつ

2024 年度研究業績集をお届けいたします。

皆様の発表・講演・論文・特集に加え、今年度より院内で行われている多職種による勉強会や発表会の記録も掲載させていただくこととしました。

2022 年度の初刊発刊から 3 年を迎えました。業績は年々増加しており、日々の多忙な業務の中、弛まぬ（たゆまぬ）研鑽（けんさん）に多くのプライベートの時間を費やされている方々の努力に、心より敬意を表します。

教育や研究は、医療の質・医療水準の向上に寄与し、病院のブランド価値を高め、病院への【信頼】につながります。また、発表や研究・勉強会を通して多職種職員間の【つながり】や【連携】が生み出されます。努力の成果の共有は、発表者の【達成感】と【専門職としての誇り】を育みます。こうした努力が認められるこの職場環境は、強い【エンゲージメント】を生み、病院全体が活性化することが期待されます。

院内発表の掲示や業績集の発刊は、皆さまの素晴らしい取り組みを職員で共有する貴重な機会です。「〇〇さん、すごいよね!」と素直に褒め合えるような、ポジティブで温かい職場環境につながることを願います。

今後も職員の皆様の成果を広く発信させて頂きたいと思いますので、引き続きご協力を宜しくお願い申し上げます。

2025 年 12 月
加賀市医療センター
総合研修室長

岡田 和弘

II 論文紹介

公立病院の統合とダウンサイジング

加賀市医療センター

北井 隆平・清水 康一

Point

病院統合の必要性は長らく討議されていたが、救急医療の崩壊を機に地域住民、行政と共に病院の統合、ダウンサイジングを進めることとなった。閉鎖される病院の利害調整は多岐にわたる。首長の強力なリーダーシップと両院のトップの粘り強い努力こそが成功の鍵である。

Key Words

救急医療の崩壊 病床削減 多種の病棟構成

人口が減少することが予想される中での医療提供 — 2つの病院運営による地域医療の軋み

加賀市は石川県西南部、福井県境に位置し、2005年に隣接する旧江沼郡山中町と合併した。合併当時の人口は7万4,982人であり、市内に3つの温泉郷を有する観光都市でもある。人口のピークは1985年の8万1,000人余りで、以後減少が続いている。かつては観光客が年間380万人訪れ¹⁾、休日には2万～3万人の滞在人口があり、医療対象人口は10万人程度と見積もられていた。しかしながら、合併時には人口が減少に転じており、2014年には日本創成会議から消滅可能性都市と指摘されるほどの不均等な人口構成となっていた²⁾。2024年1月現在の人口は6万2,527人、高齢化率は35.7%である。

2005年当時、市内には加賀市が開設していた加賀市民病院、旧山中町が開設していた山中温泉医療センターと国立病院機構の運営する石川病院の3つの公的病院が存在した。各病院とも長い歴史のある中規模病院で、それぞれの理念で活動していたが、加賀市と旧山中町の合併に伴い、この3病院のうち加賀市民病院と山中温泉医療センターの統合が検討されることとなった。

2009年時点の病床数は加賀市民病院が226床（一般）、山中温泉医療センターが199床（一般159・療養40）であった。市町合併時に「地域医療に関する審議会を設置する」との協定書が存在したが、両病院の合併の議論は深まらなかった。運営主体も市直営と地域医療振興協会の指定管理であったこともその議論を難しくした。しかしながら、2006年に加賀市民病院で産婦人科が休止、続いて時間外

きたい りゅうへい 加賀市医療センター 病院長 〒922-0423 石川県加賀市作見町36
しみず こういち 同 事業管理者

での専門外の受診制限、小児科の休止と病院機能の低下が続き、さらに2008年に山中温泉医療センターでも産婦人科が休止し、地域医療の崩壊とも言うべき負のスパイラルに陥った。ついには2009年、救急搬送の市内受け入れ数が減少し、3人に1人が市外へ搬送される事態となった。この時の加賀市民病院には診療科16科に常勤医師28人、山中温泉医療センターには診療科11科に医師11人がおり、平均年間入院患者はそれぞれ165人／日、141人／日であり、稼働率は70%前後であった(図表1)。有識者による地域医療審議会において「二次救急を担い、医療設備の充実した新病院の建設以外に根本的な問題解決の方法がない」との答申がなされ、強い統合の流れができた³⁾。

地域で必要とされる医療—救急医療

加賀市は温泉街から山村、漁村、旧北陸道の街道街、城下町大聖寺など地域別の特徴が大きい分散型都市である。地域住民としては救急車を呼んでも他市に運ばれるなどの事例を耳にすることで救急医療の困窮は実感するが、医療側の問題点がどこに存在するかは分からなかった。なぜ救急車の受け入れが困難なのか、なぜ合併し集約化が必要であるか、新病院の建設地を含め議論が紛糾し、地域住民の意識改革こそが最重要と考えられた。そのため立て続けに、住民対象の「救急医療を考えるシンポジウム(2回)」、「救急病院を考える公開討論会」、「市内意

加賀市医療センター

〔病院長〕北井 隆平

〔病床数〕300床(一般病棟214床<うちハイケアユニット10床>、地域包括ケア病棟41床、回復期リハビリテーション病棟45床)

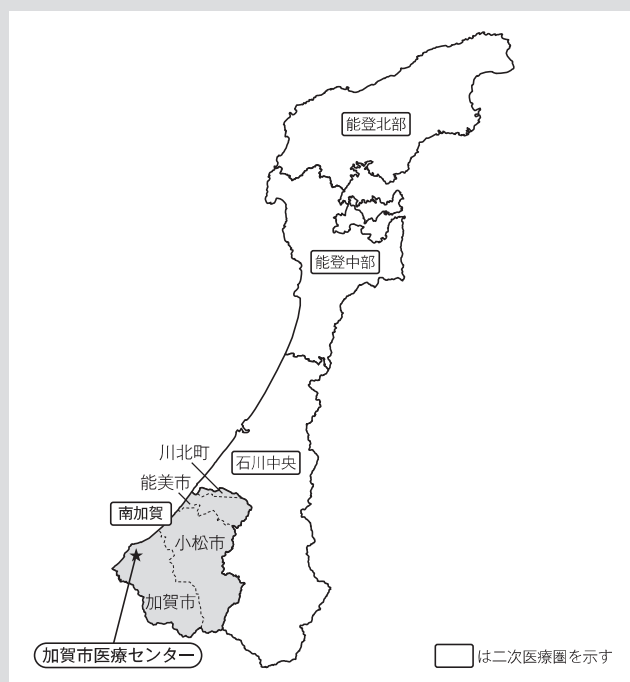
〔診療科目〕内科、循環器内科、呼吸器内科、内分泌・代謝内科、腎臓内科、脳神経内科、消化器内科、リウマチ科、外科、消化器外科、乳腺外科、肛門外科、整形外科、産婦人科、小児科、眼科、耳鼻いんこう科、皮膚科、泌尿器科、脳神経外科、放射線科、麻酔科、リハビリテーション科、救急科、総合診療科、病理診断科

〔基本理念〕「おもいやり」

私たちは、市民とともに、市民中心の医療を提供し、市民の健康を守ります

〔二次医療圏〕南加賀医療圏：面積775.70km²／国勢調査人口(2015年)229,333人、(2020年)224,094人／人口増減率(2015～2020年)－2.28%／高齢化率(65歳以上・2020年)30.20%／人口密度(2020年)288.90人/km²

●二次医療圏地図(石川県)



著者施設
紹介

■図表 1 加賀市が開設していた2病院の状況 (2009)

加賀市民病院		山中温泉医療センター	
運営主体	加賀市(直営)	運営主体	(社) 地域医療振興協会
病床数	226床(一般)	病床数	199床(一般159, 療養40)
診療科 (16科)	内科, 循環器内科, 呼吸器内科, 外科, 消化器外科, 整形外科, 産婦人科, 小児科, 眼科, 耳鼻 咽喉科, 皮膚科, 泌尿器科, 脳 神経外科, 放射線科, 麻酔科, リハビリテーション科	診療科 (11科)	内科, 外科, 整形外科, 産婦人 科, 小児科, 眼科, 耳鼻咽喉科, 皮膚科, 泌尿器科, 麻酔科, リ ハビリテーション科
医師数	常勤28人	医師数	常勤11人
入院患者数	165人(1日平均)	入院患者数	141人(1日平均)
外来患者数	485人(1日平均)	外来患者数	199人(1日平均)

開院日:2016年4月1日(金).
開院時入院患者数(旧病院から移送された患者数) 加賀42人, 山中16人, 計58人.
両院合わせて385床(療養病床を合わせると425床)であり, 稼働率を考えると, 2病院の病床数は
不足しているわけではない.

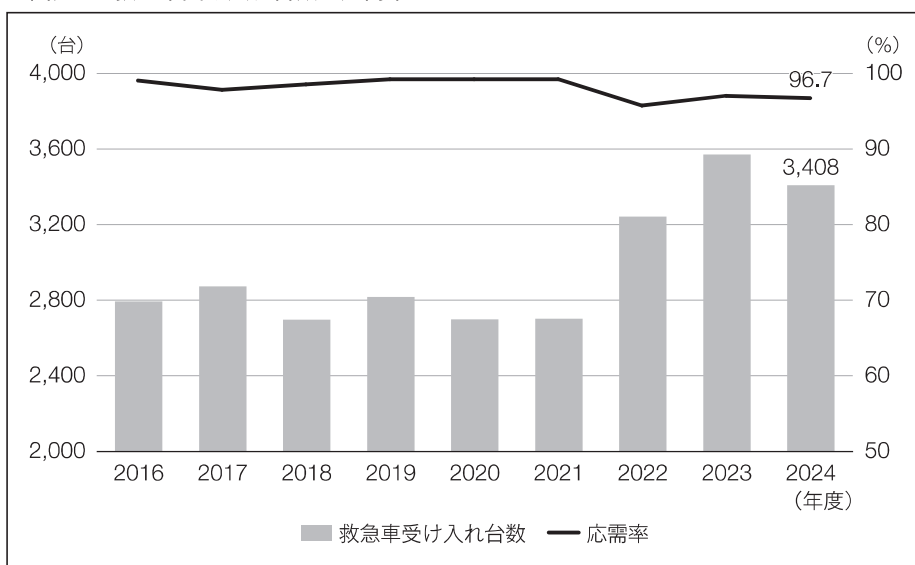
見交流会(6カ所)」、「パブリックコメント(62件)」など2年間にわたる住民対象
の活動が行われた. それらの意見集約を経て2011年に基本構想を策定した. 基本
構想策定後にもパブリックコメントを募集し, 76件の意見が寄せられた. さらな
る議論を重ねた結果, ついには2012年に統合新病院建設基本計画として具体化
した. この段階でもまだ「建設の是非を問う住民投票条例」が提出されるなど, 一
筋縄ではいかなかったことも事実である. パブリックコメントでは, 統合反対の
意見を除くと, 救急医療の充実と地域でのリハビリの維持を望むものが多く, 少
数意見として職員の労働状態の改善, 健診センターの設置, 病児保育の設置, 介
護申請ができるワンストップサービス窓口の設置などであった. 住民の理解が統
合の原動力で, そこに首長の強いリーダーシップ, 両病院の管理職の粘り強い努
力なくしては, 病院統合は不可能であった. 統合には経営的な側面も重要である
が, 市町合併という大きな変革があった中で, 救急医療の崩壊という危機がなけ
れば統合の議論は一気に進まなかったと思われる. 一気と言っても, 2年以上の
時間を要したことも付記したい. 危機こそ改革の時, 昨今の医療経済危機も病院
再編の大きな原動力になるものと感じている.

救急医療はどうなったのか？

かつて加賀市内の救急車の3分の1が域外搬送になったことは前述した. 2病院
を統合して開院した2016年には救急応需率99%を達成し, その後も安定的に運
営されている. 2024年度は, 救急車は年間3,408台を受け入れ, 応需率は96.7%
である(図表2). 統合の基本方針として, 「救急搬送は断わらず受け入れます」と
宣言を行っており, 内科系, 外科系の当直医2人で夜間対応している⁴⁾. さらに日
曜, 休日には加賀市医師会休日急病診療所を院内に設置し, 一次救急患者の診察
に当たっている. すなわち3人で救急患者の対応を行っている.

救急搬送患者の診療を重視しており, 日中は専任の救急部・総合診療科の3人

■図表2 救急車受け入れ台数と応需率



の医師が対応し、随時専門医に紹介することとした。北米型ERに近い運用とすることで各科専門医の負担を軽減した。多数の救急患者のファーストタッチができることを魅力に感じ、研修医の応募の多い病院となった。基幹型研修医3人の募集枠に6年連続でフルマッチを果たし、さらに金沢大学、金沢医科大学の協力型臨床研修医(たすきがけ研修医)を3人受け入れ、研修医が毎日8~9人活躍する活気のある病院となった⁵⁾。救急部に総合診療科を併設し、総合診療専門医コースを設置し、これまでに専攻医を2人受け入れている。教育を重視することで関連大学の理解が得られ、統合時36人だった常勤医師数が52人まで増加した。

地域で必要とされる病棟 —急性期病棟、回復期病棟、地域包括ケア病棟

統合前の山中温泉医療センターはリハビリが充実していた。回復期病棟の需要が高いことも事前調査で明らかになっていたため、45床の回復期病棟を設置し、急性期病棟245床、HCU10床で開院した。病室については公立病院でありながら、差額ベッド料金なしの全個室とした。差額を取らない全個室を採用するに当たり、収益低下と医療安全の議論があった。収益については十分な病床稼働率があれば問題ないこと、すでに一人暮らしの高齢者世帯が多いことを考えると多人数の病室での生活よりも個室での療養が適していること、市民に益する新しい病院としての印象アップなど、利益が大きいと判断した。医療安全については室内転倒が気付かない、急変の発見が遅れる、1対1のケアになるために医療者の安全が危惧された。転倒率については全国平均と変わりなく、急変についても適切なモニターの利用で解決した。医療者に対する安全は勤務する看護職勤務者からも不安の声の増加はない。全個室体制であることで、感染症蔓延時のゾーニングが容易になること、男女で部屋を分ける必要がないこと、差額ベッドの調整をする

必要のないことなどメリットがデメリットを上回っている。地域の実情に即し、開院半年後に地域包括ケア病棟の設置、2024年に地域包括医療病棟を設置し、HCUと合わせ5種の病棟を稼働させている。統合前は両院で425床であった病床数を統合病院では300床とダウンサイジングしたが、入院患者数は試算どおりであった。入院病棟の病床管理はベッドコントロールナースに権限があり、適切な病棟への入院、移動が毎週の幹部職員による病棟運営会議で決定されている⁶⁾。

職員の処遇と統合後の理念の共有

2012年に統合新病院建設基本計画が出されたが、開設までの検討作業は多岐にわたり、実際の開院まで4年を有している。建物の基本設計には両病院の委員による会合が毎月のように開かれ、開催総数は優に100回を超える。運営に関しては両院より事務職主体の管理グループ、医師看護師の外来グループ、および病棟グループ、そして放射線、薬剤、リハビリ、臨床検査、栄養師などの技師の医療技術グループの4グループに分かれて新病院の運営取り決めを行った。中でも職員の処遇が問題となった。加賀市民病院は市の公務員の待遇であり、山中温泉医療センターは地域医療振興協会の団体職員である。新病院については独立行政法人型、地方公営企業法全部適用型、一部適用型の経営形態について討議された。その上で経営の自律性を有し、なおかつ安定的な職員採用が可能な全部適用型を採用した。加賀市民病院側の職員については、処遇の変更は軽微であるが、山中温泉医療センター側の職員については一旦退職し、市の職員として新たに雇用することになる。全職員を新病院に雇用すべく意向調査を行ったが、医師10人中7人は新病院には異動せず、看護師も総勢130人のうち、1割程度は統合新病院に参加しなかった。

統合での人事は平等を基本とし、両病院の優れたところを採用するとの方針であったが、数年間は両病院のクリニカルパスが並存したり、医師によって手術器具セットが異なったり、病棟間で心電図モニター装置が異なったりと統一が進まない部分も散見された。

大型医療機器、手術機器については可能な限り移設し、電子カルテは新規に導入した。

統合時の検討で大枠が決まっても長年の慣習の差異が存在するのは事実である。標準的な病院運営を確立する目的で日本医療機能評価機構の病院機能評価を受審することとした。準備段階で手順が文章化、標準化され、かなりの部分で運営が共通化された。また、医療コンサルタント会社による外部評価も行い、病棟運営の標準化も図った。救急車を多く受け入れるためには、適切な患者フローのコントロールが必要である。そのため、院内横断的な会議を設置し、黒字化、病院運営の見える化、DX化を推進している⁶⁾。

おわりに

病院の統合はきわめて大変な作業である。両病院の各職員が本気にならなくてはとても達成されるものではない。行政の真剣な関与も必須である。当院の統合は地域の救急医療危機に端を発し、地域住民の強力な後押し、首長、議会のリーダーシップがあったことで、なんとか船出にこぎ着けた。なにより職員も地域住民であり、自分たちの家族や友人・知人が自身の病院で治療することができず、域外搬送しなくてはならないことにじくじたる思いであったことも事実であろう。内情を良く知る職員たちが、救急医療の確立の目標下に一丸となって協力したことが大きい。しかしながら、統合後に運営が安定するには数年を要し、病院評価機構や医療コンサルタントによる客観的な意見を参考にしながら標準化を進めた。現在進められている病院統合は政府による圧力、あるいは医療経済の危機からやむなく行われるものとするならば、その現場に統合の原動力はないと言わざるを得ない。これから病院統合を進められる地域においては、なぜ統合するのかという理念を第一に考え、職員、地域全体に広く強力に情報発信し、多くの協力者を得なければ頓挫するのではないかと危惧している。われわれ、加賀市の経験を参考にしていいただければ幸いである。

著者コメント

地域住民の託望こそが 病院存続の鍵

資料を取り寄せ、病院統合前のパブリックコメントを改めて読み返した。地域住民の熱い声が行間に溢れていた。昨今の病院経営危機で舵取りに疲れていたが、地域住民の大きな期待で当院が誕生したことを再確認し、また明日から頑張ろうと心した。

(北井 隆平)

●文献

- 1) 加賀市：令和5年度版 加賀市市勢要覧 資料編. 2024
https://www.city.kaga.ishikawa.jp/material/files/group/14/r5shiseiyouran_v2.pdf
- 2) 日本創成会議・人口減少問題検討分科会：提言「ストップ少子化・地方元気戦略」記者会見 資料2-1 全国市区町村別「20～39歳女性」の将来推計人口. 2014
http://www.policycouncil.jp/pdf/prop03/prop03_2_1.pdf
- 3) 加賀市：加賀市医療センター建設の記録. 2022
https://www.city.kaga.ishikawa.jp/soshiki/shiminkenko/kaigohukushi/5_1/906.html
- 4) 岡田和弘, 中尾裕貴, 近澤博夫, 他：救急搬送不応需が大幅に減少した地域病院の統合事例. 日臨救急医会誌 24:729-733, 2021
- 5) 岡田和弘, 横山拓也, 吉田匠生, 他：再編統合された地域病院で研修医を獲得できた要因に関する研修医へのアンケート調査. 日病総診誌 21:7-12, 2025
- 6) 北井隆平, 森田明日香, 上田英昭, 他：病院経営に資する勤務医師の意識改革, 病棟運営会議の設置. 全国自治体病院協議会雑誌 63: 959-963, 2024

病院経営に資する勤務医師の意識改革、病棟運営会議の設置

北井隆平（１）、森田明日香（２）、上田英昭（２）、福田裕子（２）、
白崎直樹（２）、清水康一（３）

（１）加賀市医療センター 病院長、（２）同 病棟運営会議、（３）加賀市病院事業管理者

はじめに

当院は 2016 年に石川県の最南端、加賀市に 226 床の加賀市民病院と 199 床の山中温泉医療センターの二つの病院が新築統合され誕生した比較的新しい病院である。病院統合前は救急車の域外搬送が 3 割を超え、尚且つ赤字経営が続くなど市民サービスの建て直しが喫緊の課題となっていた。統合後救急応需率は 95%を超え、最近では年間 3000 件を超える救急車の受け入れを行っている。年間のべ入院患者は 90000 人余で、常勤勤務医は 52 名、基幹型研修病院である。病床は急性期一般入院料Ⅰを取得している急性期病棟 214 床に加え、地域ケア病棟を 41 床、回復期リハビリ病棟を 45 床有し、同じ病院内に異なる病棟機能が存在している。救急搬送され、急性期病棟に入院した患者は治療が終了した後、自宅に安定して復することが困難な場合、回復期リハビリ病棟あるいは地域ケア病棟に移行することとなる。これらの患者の病棟移行に際して、これまで明確な基準がなかったために患者間で差異が生じたり、一方の病棟が満床でありながら他方の病棟の稼働率が低いなどの問題があった。統合前の二院は異なる事業形態であり、統合後も病棟運営の権限も手法に微妙な差が存在した。そのため医師を含めた多職種による入退院支援活動である病棟運営会議にて患者移動の標準化を行うこととした。

目的

新設した会議の主たる目的は、急性期病棟入院患者の中で状態が安定した後に自宅復帰が困難な患者を早期に抽出し、回復期リハビリ病棟に移行するか地域ケア病床に移行するかを決定することである。病棟の機能を適切に配分し、非効率な運用を防止するためでもある。副次的に経営に関する数値の意味を全職員に周知すること、特に DPC（Diagnosis Procedure Combination）の意味付け、各種加算について理解してもらうことを目標とした。経営に関し各科、職種を超えて自由に意見を言える場が重要と考え、2020 年 7 月に病棟運営会議として発足した。

方法

当院にはすでに病院経営を議論する場として 2 つの委員会が存在していた。それらは、最高意思決定機関である管理者会議と各部門代表者が会する運営協議会である。第 3 の委員会として、病棟運営会議を新たに設立した。この委員会は病棟運営の実務を行い、既存の 2 委

員会では報告が主体であることに比して、むしろ実務的な作業、実行部隊としての役割を目指した。管理者会議は事業管理者、病院長、副病院長、看護部長、技術部長、診療部長、事務部長が出席する総勢 16 名の会議であり、週に一度開催している。前週までの外来患者数、救急搬送数、発熱外来患者数、入院患者数、各病棟の稼働率、病床利用率、平均在院日数、必要看護度について報告を行っている。予算値に基づいた経営目標に従い、患者数、外来および入院単価、稼働率などの経営指標の確認の場である。運営協議会は毎月月末に行い、これには管理者会議の出席メンバーに加え、各部門の責任者が会する 35 名の会議である。月別の外来、入院患者数の総数、保険請求上の加算の取得率、薬剤部の収益、リハビリでの提供単位数、栄養部での食事加算、地域からの紹介逆紹介指標、検診センターでの受託件数などの報告を行っている。今回設立した病棟運営会議の主題は、患者の適切な病棟移行、退院の調整、それを基本とした病院経営指標の周知、学習の場である。医師の参加者は各科の No2 医師を主体とした。その意図は現場で患者に近く、今後病院で重要な責務を負い経営指標の知識が必要な世代だからである。本委員会はさらに 2 つサブ会議を設けた。一つは月に一度開催される全看護師長と参加医師が出席する全体会議と毎週開催される実務者の会議である。実務者会議では内科医、整形外科医、脳神経外科医とベッドコントロールナースによる患者の適正配置を議題とした（図 1）。

結果

1 現状の把握と急性期治療終了患者の抽出

当院は急性期 214 床の病院であり、年間 3000 余の救急車搬送を応需している。その 6 割弱が緊急入院となる。そのため急性期の病床が切迫することが多いが、回復期リハビリ病棟、地域ケア病棟に空床があるという状況がしばしば発生した。アンバランスな病床運営となっていた。

そこで、毎週開かれる病棟運営実務者会議では、急性期で治療が完了したと考えられる患者の中で、様々な理由で退院ができない患者をリストアップすることとした。具体的には急性期病棟入院中の患者で D P C の期間 II を超えたものをすべて抽出し、退院が不可能な理由を検討した。病棟看護師は治療終了と判断しているものや病棟内生活動作が自立しているのだが主治医が退院の許可を出さない患者が存在していた。また、退院の説明のために遠方家族の来院を待っているという理由で病棟に滞在しているものなど、不適切とも言える症例が少なからず明らかとなった。同じ誤嚥性肺炎であっても、主治医が慎重すぎる場合、経過観察期間が長くなり急性期病棟に留め置かれる症例があった。脳神経外科、整形外科でも同様の事例は確認された。そのため、退院の是非は主治医が決定するものの、急性期から回復期リハビリ病棟、地域ケア病棟への移行は病棟運営会議の権限とし、主治医より病棟移動の権限を委譲してもらった。当初は反論、異論があったが、病院長直轄組織で現場看護師の観察も入るため、次第に反対意見も減った。さらに二つの病院の統合という当院の特殊事情から同一疾患のクリニカルパスが、いくつも存在し、ある医師の心カテパスはこれ、他の医

師の心カテパスはこれで、入院病棟はここと微妙な差や指定がある状況が判明した。クリニカルパスの統一、整理に着手した。変更の視点は後述のプロジェクトチームの意見を参照しながら、DPC II の期間に収斂するよう合理的に作り変えていった。

2 各科実務医師への経営指標の開示

2-1 勉強会のタイトル

当院は金沢大学の教育関連病院であり、大学医局から派遣医師が多数在籍している。彼らは学術的知識が豊富であるものの、医療経営の知識は乏しいことが問題であった。そのためにDPCの意味と医療経営上の目標値を周知し、診療の起点になる医師に積極的に情報開示し働きかける必要があると考えた。月に一度行われる病棟運営全体会議の冒頭に先月までの外来および入院数と診療単価、それに基づく各科別の医療収益を出席者に開示した。各科のNo2医師であるがゆえに、自科の収支の変動については関心が高い。その変動の要素を質問することも多くなった。必然的にその点数の裏づけとなるDPCの意味、DPC I,II 期間の設定根拠、さらに機能評価係数I,IIの意味と、それらを向上させるため今後どうすべきであるか自分達の問題としてとらえられるに至った。これまでに全体会議で取り上げたトピックは、初診再診の定義、新型コロナウイルス感染症関連補助金、紹介受診重点医療機関に関する紹介、逆紹介の算定方法などである。タイムリーな病院経営上の話題について、知識を共有する場とした。看護必要度など医師にとっては一見関係のないと思われる事項についても積極的に勉強会の議題とした。

2-2 電子カルテの1ページ目

病棟運営会議を継続していくうちに、参加者の各科No2の医師が配下の医師や上席部長と積極的に情報共有をするようになり、院内医局会でも経営課題が取り上げられるようになった。医師のみならず、全職員が医療経営を考える土壌作りができる機運が生まれた。そこで、電子カルテの1ページ目に現在の当院の置かれている状況が一目でわかるページを設定した。当院ではたらく職員は電子カルテを開くと必ず目に入る(図2)。そこには毎月の経営標語(病床の有効利用、入院加療の促進など)を上段に配し、各病棟の空き状況、折れ線グラフで示された新規入院数、平均在院日数、現時点での看護必要度などの情報を表示することとした。

3 プロジェクトチームからの提案

経営に資するプロジェクトチームが、コンサルティング会社の助言のもと4チーム編成された。それらのチームから各科のクリニカルパスを他病院のものと比較し、不必要な処置、エビデンスの少ない処置の停止あるいは変更について提言がなされた。病棟運営会議でもプロジェクトチームの提言をテコに各科にフィードバックし、ルーチン検査、処置の見直しを行った。

4 稼働率への貢献、急性期在院日数の短縮、DPC 係数の改善

病棟運営会議を設置後、新型コロナウイルス禍で1病棟40床を閉鎖したものの、急性期病棟が満床で救急車が応需できないという事態はほとんど生じなかった。救急搬送患者はさまざまな疾患を有しており、HCUでの管理が望ましいこと、病棟移動もあるのが当たり前との認識が職員間で共有された。HCUの稼働率も上昇した(図3)。その結果、急性期病棟の病棟稼働率は低下したが、回復期リハ病棟は稼働率95%以上、地域ケア病棟も85%以上と改善した。すなわち急性期病棟での患者の受け入れの柔軟性が高まったといえる。収益についても改善している。もっとも明らかな変化は急性期病棟の在院日数であり、16.7日から15.5日まで改善した。それに伴いDPCの機能評価係数Ⅱも上昇した。

考察

病棟運営会議は新型コロナウイルス禍下で病院統合以来最大の赤字を記録した時期に開始された。病院経営に関し危機を感じた有志で開始しようとしたが、病院事業管理者より病院運営に資する目的の正式な会議として権限を与えられた。すでに経営状況を把握する会議である管理者会議、運営協議会があり、第3の会議の意義について不明瞭であった。そこで、病棟運営会議の役割の明確化が必要となった。患者の各治療のステージに応じた適切な病棟を提供することで、病院経営を安定させること、そのためには管理職ではない実務の医師集団の意思統一の場としての会議とした。機動力を高めるために各科No2医師、これから病院の中核を担う医師を選出した。これらの医師は医局派遣も経験し、他病院の実情を良く知っており、当院との我彼の差を指摘できるメリットがある。

第一に急性期病棟の入院患者の適正退院、すなわち多職種による入退院支援の一貫として開始したが、残念ながら当院にはその概念もなく、主治医が一貫して入院の決定、時には入院病棟の指定、回復期リハビリ病棟、地域ケア病棟の移行、退院の権限を有していた。同一疾患においても主治医間で入退院の基準があいまいで、さらに病棟移動に関しても当該看護師長が主治医に毎回、何回も電話をして許可をもらうというシステムになっていた。そのため病棟移動の権限を一旦病棟運営会議に委譲し、会議の合議によって移動するという方法にした。主治医からは患者の転棟を病院都合で決めているのではないかという懸念が表明された。しかしながら、主治医が独断で決めているよりは会議で治療内容を評価した第3者が統一した基準で転棟を指示することが合理的と考えた。むしろ、主治医間のバイアスのほうが、不利益、不公平であると説いた。会議に権限を持たせることで主治医の責任があいまいにならないかとの疑問に関しても、会議は病院長直轄の権能であり、ガバナンスを発揮していると説明した。実際、転棟については現場の看護師の判断が入っていることでトラブルは報告されていない。当然のことながら、主治医に事前報告があり、強い要請があれば転棟は行わない方針である。

自治体病院は利益を追求した集団ではない。必要な医療を適切に届け、地域住民の福祉と健康に資するのが役割である。そのような集団の電子カルテの1ページ目に経営指標が掲載されることの是非の議論もあった。自治体病院といえども経営の側面を考えずに運営することは不可能であり、全職員に病院の現状を開示することが最重要と考えた。管理者会議、運営協議会で月別や週報で示されたデータは、管理者には呈示されている。しかしながら、現場に近い実務者、多くはN o 2の医師は、多忙で大学派遣であり、その情報は届かない、興味が湧かないことが多かった。情報が届くようになると、このような医師こそが他の病院の実情を知っており、様々な改善のアイデアを提出してくれた。科トップが出席する会議では発言を躊躇する意見も、比較的若手の医師の会議であり、議論は活発化した。会議の机の配置も病棟看護師長と医師が対峙する、いわゆるけんか配置にし、委員長、病院長、事業管理者は中立の位置に座り、議論を見守る形とした。それは著者自身が前職、大学附属病院で同年代に、経営改善会議のメンバーとして招集され、特定機能病院同士の経営比較、立地地区での経営改善目標と方策を月に一度学んだからである。管理職になる前に十分な病院経営に携わることは、安定的な病院運営を行う上で必要であるばかりでなく、配下の医師に指導する上で必要なことと考えた次第である。

収益の改善効果については、新型コロナ補助金があり直接比較は困難である。しかしながら、適切な患者移動を行うことにより、回復期、地域ケア病棟の収益と稼働率が向上している。コロナで1病棟を専用病棟とし、急性期病棟が40床の減少となったが、病棟満床で救急車の応需ができないという事態はほとんど起きなかった。それは、急性期で治療が終了している患者の病棟移動が医師の権限を外れ、病棟運営会議やベッドコントロールナースによって臨機応変に対応できたからである。

経営指標を広く公開することで、各職域で病院の無駄を排除する機運も生まれた。トップダウンで始めた経営改善を主とした会議であったが、次第に各職員よりボトムアップで多くの経営改善提案がなされるようになった。

結語

病棟運営会議を各科の実務者の会議としたことで、これまで経営指標にあまりなじみのない医師に対して病院経営の知識を与えることができた。病棟運営会議で患者の病態に即した適切な病床利用で救急搬送応需が可能となった。医師から権限を委譲することで、病棟利用のフレキシビリティが向上した。全職員が病院経営を考える機会となった。

会 長 講 演

第17回 看護実践学会学術集会

もっと自由に、そしてしなやかに ～新しい看護のかたちへのチャレンジ～

福田 裕子

加賀市医療センター 看護部長

日時：2024年9月14日(土) 会場：石川県地場産業振興センター

おはようございます。ただいまご紹介にあずかりました福田でございます。大桑先生、ありがとうございます。講演に先立ちまして、元旦に発生した「令和6年能登半島地震」では、広域な地域で甚大な被害が起きました。地震により被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。そして、今もなお、被災地域を懸命に支援されている方々に深く敬意を表したいと思います。

さて、本日は第17回看護実践学会学術集会にお暑い中ご参加いただき、誠にありがとうございます。心より感謝申し上げます。5年ぶりの対面での開催ということで、企画委員一同、この日のためにと検討を重ねてまいりました。オンライン開催とは手法が異なり、多くの皆様に変な迷惑をおかけしたことと存じます。どうぞご容赦くださいませ。

今年は、北陸新幹線が福井県敦賀市に延伸となったこともあり、当初、地元加賀市での開催を予定しておりました。しかし、能登半島地震を経て、皆様がより「参加しやすい場所」ということで、開催場所を石川県地場産業振興センターに変更いたしました。本日は能登地区から約50名もの皆様にお集まり頂き、大変うれしく存じます。開催にあたり、世の流れではありますが、「インボイス制度とは何か」の議論を行い、日ごろ縁のないことを学ぶこともできました。開催場所の変更や税制度の検討などの紆余曲折を経て、今日を迎えることができました。

社会背景

日本は2025年を目前に控え、超高齢社会と想像を超える少子化の進展、待ったなしの人口減少社会へと着実に進んでいます。この流れは、高齢者人口がピークを迎え、生産年齢人口が急激に減少する2040年に引き継がれます。このような社会背景において医療提供体制は大きな転換期を迎えています。この転換期において、人々の療養の場の広がりとともに、地域における看護支援のニーズはさらに高まりをみせ、私たち看護職にはより専門性を発揮した質の高い看護の提供が求められています。

今回の学会テーマ

もっと自由に、そしてしなやかに～新しい看護のかたちへのチャレンジ～です。私たちがこの転換期を乗り越えるためには、これまでにない「自由」な発想と、看護のこころの「しなやかさ」で、新しい看護のかたちへのチャレンジが必要であると考えます。看護のこころの「しなやかさ」とは、単に柔らかいだけでなく、弾力をもち折れないところであり、専門職としての柔軟な思考力と看護の信念ともいえる芯のあるこころの有りようです。そして「自由」な発想とは、先行き不透明で、将来の予測が難しいとされているこの時代において、それぞれが「こんなことも、あんなことも」と創造することの大切さです。

本日は、看護のこころの「しなやかさ」「自由さ」を思い描き、あたらしいチャレンジへの第一歩を

踏み出す機会になればと思い、このテーマといたしました。

チャレンジへのヒントとなる本日のしかけをご紹介します。1つ目、一般演題、口演16題、示説11題の発表。2つ目、教育講演、杉森先生より「何かをあたらしく変えたいと思ったときにどう行動するか」、簡単な演習を通して学びます。3つ目、3名のシンポジストの方々にご登壇いただき、これからの認知症との共生と予防について学びます。4つ目、特別講演、内藤先生より「仲間を大切にしていよう看護へ～スタッフがヒーローになるためのかかわり方～」としてご講演をいただきます。内藤先生から元気をいただき、皆様のやる気スイッチがONになることを期待しています。5つ目、ランチョンセミナー、田渕先生より「看護のあるべき姿をめざして～多職種協働セルケアシステムとDXの推進～」としてご講演をいただきます。しなやかに新たな看護の在り方を創造する、そんな機会になればと思います。そして6つ目、5年ぶりの対面開催の醍醐味でもある、対面で行う意見交換、情報交換です。ぜひ活発な議論をお願いいたします。

今回の、講演にあたり、皆さまに何をお話すればいいのか、学術的事柄、データでお示しできるような事柄も見当たらず、はて？はて？と思案ばかりで時間が過ぎていきました。集会長をお引き上げするにあたり、学術集会が開催される2024年は、ちょうど加賀市医療センターが病院統合9年目にあたり、これまで取り組んできたことと、学会開催がリンクできないかと考えておりました。そこで、わたしのこれまでのライフストーリーから2つのチャレンジについてご紹介し、考えたこととお話することにいたしました。私自身のことばかりとなりますが、どうぞよろしくお願いいたします。

私の看護師としてのライフストーリー

金沢時代（詳しくは内灘時代）、そして山中温泉時代、加賀市時代の3つの時代に分けられます。内灘時代は、看護基礎教育を受け、看護師としてのスタートラインです。山中温泉時代は、結婚・出産・育児と仕事の両立、そして、看護師としてのキャリアデザインをあれやこれやと描いておりました。そして、一念発起し、認定看護師としての道を歩み始めます。このあと、まさかの加賀市時代に突入することになるのです。現在進行形ではありますが、看護管理者としての道を一步一步、

歩んでいるところでございます。この先どのような時代が待っているのでしょうか？どんな場所で、どのような仕事内容をいつまで働くことになるのか、考えるとわくわく、ぞくぞくするところでもあります。

私の看護師としてのチャレンジ：緩和ケア認定看護師

このチャレンジには、看護実践学会とのご縁が不可欠でした。さかのぼること、2007年、第1回看護実践学会学術集会で演題発表を行ったことからです。2007年は看護実践学会が石川看護研究会から看護実践学会の名称で学会に昇格されました記念の年です。私は、「外来における終末期がん患者の意思決定を支えるケア」として口演発表をさせていただきました。金沢大学十全講堂で本日より以上の緊張感をもって発表したことを思い出します。当時、緩和ケア認定看護師2年目でした。まだまだ認定看護師は社会的認知度も低く、病院内でさえも「認定看護師って何する人なの？」といったような調子で、私は、活動の在り方を暗中模索していました。当時の上司から「一事例一事例を大切に、そこから学び、認定看護師としての価値を示してはどうか」とアドバイスを頂きました。「一事例一事例を大切に」の言葉に、はっとさせられ、外来で出会った患者とのかかわりを発表するに至りました。講評の中で、「認定看護師としてどのように専門性を発揮したのか」「今後の看護の方向性を導き出せたのか」を問われ、専門性の高い看護師が患者さんとかかわることの意義を学びました。そのあと、論文投稿にむけさらに奮起し、丁寧な査読とアドバイスを受け、看護実践学会誌20巻に実践報告として掲載頂きました。本当にありがとうございます。認定看護師としてどう活動するか、どうありたいか、学会発表、論文投稿にチャレンジすること、すなわち看護実践を言語化することで成長し、対象者へのケアの探求につながったのではないかと思います。本日、演題発表される方々もこのような経験ができればと期待したいところです。

私の看護師としてのチャレンジ：統合新病院の看護管理者

2014年に成立した「医療介護総合確保推進法」によって「地域医療構想」が制度化されました。加賀市は、これに先立ち2006年から加賀市における医療提供体制について検討がなされ、加賀市内

にある加賀市民病院、山中温泉医療センターの統合計画が進められました。そして、2016年4月1日、2つの病院は加賀市医療センター300床として開院いたしました。来年度は開院10年目を迎えます。開院初日の入院患者数は、加賀市民病院から42名、山中温泉医療センターから16名合わせて58名でのスタートでした。開院前に、何度も運営シミュレーションを行いましたが、開院当日の夕方になって、真新しい会議室には、両病院から持ち込まれた検温物品、日常生活援助に必要な物品、点滴スタンド等の機器が寄せ集められ、あわただしく各部署に分配、初めての夜勤が始まるそんな有様でした。

加賀市医療センターは、病院理念「おもいやり」のもと地域住民の医療需要に応じ、地域の基幹病院の役割を果たすべく活動しています。病院概要は、スライドをご覧ください。(図1)では、統合新病院開院からこれまで看護部として何に取り組んできたのか。1つ目、病床管理です。これまで経験したことがなかった、全個室病棟という充実した療養環境のもとで、どのようにしたら効率的・効果的な病床管理が行えるか病院全体で知恵を出し合いました。病床数は300床、HCU（ハイケアユニット）10床のうち9床が多床室、その他はすべて個室で室料差額を設けておりません。ベッドコントロール看護師が、病院の病棟運営方針

に則り入院病床を決定しています。性別、年齢、認知機能面等の患者個別の背景による制限はなく、満床まで入院患者を受け入れることができます。2つ目、人員の確保です。2つの病院が統合したから「看護師の数が増えた」ではありませんでした。病院機能を維持するための人員確保のため、県境で働いてくださる看護職の積極的な採用・定着活動を行っています。3つ目、教育体制の再構築です。2つの病院がそれぞれに行っていた教育指導体制の良いところを融合し、継続するところ、新しく導入することを検討しました。4つ目、当院は予約入院3割、緊急入院7割の病院です。病院基本方針である「救急搬送は断らず受け入れます」を具現化するための看護体制の構築と継続が必要でした。5つ目、お互いの病院で実践していた看護や看護管理の見直しです。この5つの取り組みは、どれもこれも、より質の高い看護を提供するための活動です。

次に、病院統合と看護職への影響はどうであったか。病院という箱ものは新しくなっても、中身としては、「こちらのやりかた」「あちらのやりかた」がぶつかり合うこともしばしばで、けっして順風満帆な道のりではありませんでした。とくにそれぞれの病院で醸成された組織風土の改革を迫られ、組織一丸、チーム一丸となることの難しさを痛感いたしました。過去の研究において、病院

病院概要		(2024年4月1日現在)
 「おもいやり」 私たちは、市民とともに、 市民中心の医療を提供し、 市民の健康を守ります	病床数	300床 (一般214床うちHCU10床 地ケア41床・回りハ45床)
	診療科	26科
	全職員数	608名
	看護職員数	348名
	病床稼働率	85.9% (一般)
	その他	救急告示病院 石川県地域がん診療連携推進病院 石川県地域災害拠点病院 基幹型臨床研修病院 病院機能評価認定病院 紹介受診重点医療機関 第1種 第2種協定指定医療機関
	① 信頼される最適な医療を提供します ① 救急搬送はことわらず受け入れます ① 将来を担う優れた医療人を育成します ① 地域に根付いた医療を実践します	

図1 病院概要

統合は、看護職の視点から見て、ストレスや不安を与えるが、時間の経過と共に役割を受入れ積極的に活動し始めることが明らかにされています。当院の看護職も、統合前は不安と期待を抱き、統合後は、新しい人間関係や仕組み、看護業務の混乱に戸惑い負担感を感じていました。その一方で、自分たちで新しい病院をつくっていくのだという気持ちを持っていました。統合10年目をむかえるにあたり、さらに看護管理者として、職員ひとりひとりが病院に愛着を感じ、やりがい感をもって働くための支援が必要であると感じています。

その中で乗り越えてきた困難です。開院し、4年目に突入した2020年、新型コロナウイルス感染症パンデミックが、そして、2024年1月1日に能登半島地震が起きました。当院は、新型コロナウイルス感染症重点医療機関として、コロナウイルス感染症に対峙してまいりました。今も、コロナウイルス感染症の入院患者さんが0になることはありません。2020年から2024年春までの4年間、約1000名の入院患者さんに対応いたしました。その経過で、職員が感染し人員不足になったり、院内クラスターが発生時したりとコロナの荒波にもまれてきました。

そして、能登半島地震では、遠隔地搬送の患者さんを受け入れ、加賀市内の温泉旅館やホテルの2次避難所で、体調を崩される方々の受け入れを行いました。昼間は地元医師会クリニック、夜間は当院が担当するという役割分担が行われ、オーバーベッドでの対応に踏み切ることとなりました。能登の方々の入院患者数は9月上旬までで約150名、

外来・救急外来への受診者数は約1100名になりました。大災害の困難と危機を乗り越えるには、強いリーダーシップのもと、病院総力を結集してのチャレンジが必要でした。職員ひとりひとりが病院理念、看護部理念に立ち返り、「自分たちにできること」「自分たちがしなくてはならないこと」とは何かを問い続け、職種や職位にこだわることなく、職員各々、さらには医療チームがアイデアを出し合い、意見を認め合い、芯を通すところでは妥協せず、それぞれが、病院のあるべき姿にむかって行動していたように思います。それまでは、組織一丸、チーム一丸とはほど遠い集団であるのではないかと感じていましたが、危機に立ち向かう度に、加賀市医療センターという組織は大きく成長できたと思います。

まとめ

緩和ケア認定看護師としてのチャレンジ、看護管理者としてのチャレンジを振り返りながら、困難な局面でこそ「こんなことも、あんなことも」と創造し、こころのしなやかさを持ってこそ、新しい道につながるのだと実感いたしております。幾多の危機を乗り越えることで得る、やりがい感をモチベーションとして、先行き不透明で、将来の予測が難しいとされている時代ではありますが、地域の人々の健康と安心のために次なるステージへのチャレンジにつなげたいと思います。

これで、私の講演を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

PROGNOSTIC VALUE OF COEXISTING CONDITIONS AND COMPLICATIONS IN PLEUROPARENCHYMAL FIBROELASTOSIS: A SINGLE-CENTER RETROSPECTIVE STUDY

Kazuhiko Iwasaki, Satoshi Watanabe, Kazumasa Kase, Noriyuki Ohkura, Keigo Saeki, Yuichi Tambo, Johsuke Hara, Miki Abo, Hideharu Kimura, Seiji Yano

Respiratory Medicine, Kanazawa University Graduate School of Medical Sciences, Takara-machi, Kanazawa, Ishikawa, Japan

ABSTRACT. *Background:* Pleuroparenchymal fibroelastosis (PPFE) is a rare idiopathic interstitial lung disease (ILD) characterized by subpleural parenchymal fibrosis and elastosis mainly in the upper lobes. PPFE occurs in a secondary form that overlaps with underlying medical conditions or complications. This study evaluated the clinical impact of coexisting factors on the survival of patients with PPFE. *Methods:* Fifty-five PPFE patients were retrospectively evaluated. The patients' diagnoses were categorized as "idiopathic PPFE" with no known cause or "secondary PPFE" with underlying medical conditions or complications. The clinical characteristics and survival rates of these groups were compared. *Results:* Twenty-eight patients (50.9%) were diagnosed with idiopathic PPFE and 27 (49.1%) with secondary PPFE, including cases of occupational dust exposure, connective tissue disease (CTD), post-hematopoietic stem cell transplantation (HSCT), and a family history of ILD. The idiopathic and secondary PPFE groups had similar clinical features, laboratory tests, and pulmonary function profiles, including a low body mass index, normal Krebs von den Lungen-6, high surfactant protein-D, and high residual volume/total lung capacity. In the secondary PPFE group, post-HSCT was associated with a worse prognosis, and CTD was associated with better prognosis. A multivariate analysis demonstrated that post-HSCT and a reduced forced vital capacity were significantly associated with a worsened survival in patients with PPFE. *Conclusions:* The prognosis of PPFE is highly influenced by underlying medical conditions or complications. Patients with post-HSCT PPFE should be monitored particularly closely, as they are at higher risk of a poor prognosis than others.

KEY WORDS: pleuroparenchymal fibroelastosis, PPFE, interstitial pneumonia, pulmonary fibrosis, hematopoietic stem cell transplantation

INTRODUCTION

Pleuroparenchymal fibroelastosis (PPFE) is a rare idiopathic interstitial pneumonia characterized

by visceral pleural and subpleural parenchyma elastic fibrosis and atelectasis, mainly in the upper lobes. The concept was proposed by Frankel et al. in 2004 as an issue causing subpleural elastic fibrosis and atelectasis mainly in the upper lobes. Although the clinical entity had been acknowledged for at least 20 years, PPFE was formally recognized as a rare idiopathic interstitial pneumonia (IIP) in the revised international classification of IIPs published by the American Thoracic Society/European Respiratory Society in 2013 (1, 2).

The clinical and physiological features and longitudinal disease behavior of PPFE include a flat

Received: 23 October 2022

Accepted: 15 December 2023

Correspondence: Satoshi Watanabe, MD, PhD

Respiratory Medicine, Kanazawa University Graduate School of Medical Sciences

13-1 Takara-machi, Kanazawa, Ishikawa, 920-8641, Japan

Tel: +81-76-265-2146

Fax: +81-76-234-4215

E-mail: swatanabe@staff.kanazawa-u.ac.jp

thorax, rapid decrease in forced vital capacity (FVC), high residual volume/total lung capacity (RV/TLC) ratio on pulmonary function tests, recurrent pneumothorax, pneumonia, and type 2 respiratory failure (3, 4). Although this is a clinicopathological entity, recent studies have proposed diagnostic criteria for PPFE in patients without a surgical lung biopsy (5).

The etiology of PPFE has yet to be clearly established; however, possible etiologies have been described for a large proportion of reported PPFE cases, including lung transplantation and hematopoietic stem cell transplantation (HSCT), connective tissue disease (CTD), chronic hypersensitivity pneumonitis, occupational exposure after the inhalation of dust (e.g. asbestos and aluminum), and a genetic predisposition (6–13). These cases are described as “secondary PPFE”. However, the similarities and differences between idiopathic and secondary PPFE have not yet been sufficiently investigated. Furthermore, while numerous studies have explored the prognostic value of the annual decline in the pulmonary function, visual and computer-based computed tomography assessments, and distinct clinical phenotypes (14, 15), the impact of the etiology of PPFE on the survival has not been fully examined.

The present study compared the clinical features, disease course, and prognosis of PPFE patients with several underlying conditions.

METHODS

Patient selection and data collection

The study protocol was approved by the Ethics Review Committee of Kanazawa University Hospital (approval number: 3652), and the need for individual consent for this retrospective analysis was waived. We reviewed the medical record research database of the Department of Respiratory Medicine, Kanazawa University Hospital between January 2004 and December 2020. High-resolution computed tomography (HRCT) data were carefully reviewed by at least two interstitial lung disease specialists, and a diagnosis of PPFE was made based on the clinical diagnostic criteria for PPFE described by Enomoto et al. (5), with some modifications. In brief, a diagnosis of PPFE was made based on the following two criteria: (1) a pattern of PPFE (predominantly bilateral upper lobe with subpleural infiltration, banding shadows, and few or no lower lobe lesions) on chest CT

and (2) worsening of the shadows on imaging. Since this study intended to compare these etiologies, we decided not to use the third criterion “cases with a known cause excluded.”

Patients with known underlying conditions, such as CTD, occupational dust exposure, post-HSCT, and a family history of interstitial lung disease (ILD), were classified as having secondary PPFE. CTD was diagnosed by a rheumatologist or dermatologist using appropriate classification criteria (16–18). Occupational dust exposure and familial connection were determined based on medical records or a questionnaire with a detailed exposure history and family history (two or more primary biological family members diagnosed with ILD) distributed at the initial visit. Cases in which no possible causes were identified were classified as idiopathic PPFE. The patterns of ILD in the lower lobes were assessed according to official clinical practice guidelines (19), with categories including a “usual interstitial pneumonia (UIP) pattern,” “probable UIP pattern,” “indeterminate for UIP pattern,” and “alternative diagnosis.” Chest CT findings were evaluated by two observers (K.I. and S.W.), and CT reports were obtained from radiologists. Disagreements between observers were resolved by consensus. As an indicator of thoracic flattening, we assessed the “flat chest index” defined as the ratio of the anteroposterior diameter of the thoracic cage to the transverse diameter of the thoracic cage, measured at the height of the sixth thoracic vertebra (20, 21).

The following baseline data were collected from the medical records: age, sex, body mass index (BMI), smoking status, occupational exposure, previous illness, medications, clinical symptoms (dyspnea, cough, etc.), chest CT findings, and pulmonary function test results. We also collected the following follow-up data: the occurrence of pneumothorax, pneumonia, respiratory failure, acute exacerbation, and outcome. The diagnosis of “acute exacerbation” was based on the criteria reported by the International Working Group of Acute Exacerbation of IPF with minor modifications: (1) acute worsening or development of dyspnea of with less than a one-month duration, (2) chest CT with new bilateral ground-glass opacity and/or consolidation superimposed on a background PPFE, and (3) deterioration fully explained by heart failure and fluid overload (22). Pneumonia was defined as clinically

significant respiratory deterioration characterized by evidence of a new widespread alveolar abnormality that required antibacterial treatment. We compared the clinical features at baseline and outcomes of the groups.

Statistical analyses

Continuous values are presented as medians and ranges. The Mann-Whitney U test was used to compare the two groups. Qualitative variables were compared using Fisher's exact test. Kaplan-Meier survival curves were generated, and the groups were compared using the log-rank test. Cox proportional hazards modeling was used for the univariate and multivariate analyses. All statistical analyses were performed using the software programs EZR on R Commander version 1.54 (23) and IBM SPSS Statistics version 20. $P < 0.05$ was considered to indicate a significant difference.

RESULTS

Of 4,441 patients with interstitial lung disease from the medical record research database between January 2004 and December 2020, 55 met the diagnostic criteria of PPFE. These 55 patients included 32 men (58.2%) and 23 women (41.8%), with a median age of 62 years old at the initial diagnosis. Most patients had a relatively low BMI (median, 17.8 kg/m²).

The Krebs von den Lungen-6 (KL-6) levels were almost within the normal limits (median, 512 U/mL; normal range, <500 U/mL), whereas the surfactant protein-D (SP-D) levels were high (median 189.4 ng/mL; normal range, <126 pg/mL). Pulmonary function tests showed a low FVC and high RV/TLC, consistent with previous studies (3, 10). The median follow-up period was 31 (16-92) months. During the follow-up period, pneumothorax, pneumonia, and acute exacerbations occurred in 28 (50.9%), 26 (47.3%), and 8 (14.5%) patients, respectively (Table 1).

Among the 55 patients, 28 (50.9%) were diagnosed with idiopathic PPFE, and 27 (49.1%) were diagnosed with secondary PPFE. Secondary PPFE included occupational dust exposure (n=9), CTD (n=7), post-HSCT (n=6), a family history of interstitial lung disease (n=3), a family history of occupational dust exposure (n=1), and a family history of CTD (n=1). Occupational dust exposure included exposure to aluminum (n=2), iron (n=2), paint chemicals (n=2), asbestos (n=1), and unknown metals (n=2). CTD included systemic sclerosis (n=5), antineutrophil cytoplasmic antibody-related vasculitis (n=2), and Sjögren's syndrome (n=1). The underlying diseases of post-HSCT recipients included malignant lymphoma (n=2), acute myeloid leukemia (n=2), chronic myeloid leukemia (n=1), and myelodysplastic syndrome (n=1). All patients received chemotherapy, and two patients received total body irradiation.

Table 1. The comparison between idiopathic and secondary PPFE

Characteristics	Total cases (n=55)	Idiopathic PPFE (n=28)	Secondary PPFE (n=27)	P value
Age, years, median [IQR]	62 [54, 71]	62 [54, 70]	63 [54, 73]	0.794
Female, n (%)	23 (41.8)	8 (28.6)	15 (55.6)	0.058
Smoker, n (%)	25 (45.5)	15 (53.6)	10 (37.0)	0.282
BMI, kg/m ² , median [IQR]	17.8 [16.8, 19.9]	17.8 [16.4, 19.8]	17.8 [16.8, 19.9]	0.986
HRCT				
Flat chest index, median [IQR]	0.52 [0.48, 0.59]	0.52 [0.48, 0.58]	0.56 [0.48, 0.59]	0.853
Lung involvement in lower lobes	38 (69.1)	18 (64.3)	20 (74.1)	0.562
UIP pattern	3 (5.5)	2 (7.1)	1 (3.7)	0.673
Probable UIP pattern	3 (5.5)	1 (3.6)	2 (7.4)	-
Indeterminate for UIP pattern	8 (14.5)	5 (17.9)	3 (11.1)	-
Alternative diagnosis	24 (43.6)	10 (35.7)	14 (51.9)	-
Arterial blood gas analysis				
PaO ₂ , Torr, median [IQR]	87.2 [75.8, 98.2]	89.4 [76.9, 98.9]	86.2 [74.7, 98.6]	0.473

Table 1 continues

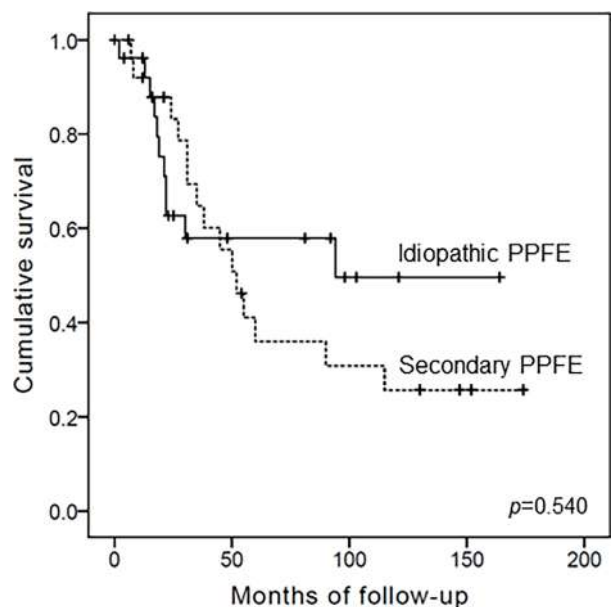
Table 1. The comparison between idiopathic and secondary PPFE (*continued*)

Characteristics	Total cases (n=55)	Idiopathic PPFE (n=28)	Secondary PPFE (n=27)	P value
PaCO ₂ , Torr, median [IQR]	44.8 [41.3, 47.4]	42.7 [39.0, 45.4]	46.3 [44.1, 49.1]	0.011
Biomarker				
KL-6, U/mL, median [IQR]	512 [341, 684]	512 [289, 670]	524 [359, 719]	0.482
SP-D, ng/mL, median [IQR]	189.4 [79.3, 335.0]	177 [76, 425]	200 [85, 331]	0.806
Pulmonary function tests				
FVC %pred, median [IQR]	72.0 [54.3, 93.8]	70.4 [59.0, 90.8]	77.6 [50.1, 94.7]	0.897
RV %pred, median [IQR]	90.9 [73.1, 106.8]	94.5 [68.5, 116.0]	87.9 [73.3, 101.7]	0.350
TLC %pred, median [IQR]	74.4 [61.8, 89.9]	72.0 [61.4, 101.3]	77.8 [61.1, 88.0]	0.776
RV/TLC, %, median [IQR]	40.7 [33.6, 49.0]	38.2 [33.6, 49.0]	42.5 [32.4, 48.4]	0.630
RV/TLC %pred, median [IQR]	122.4 [98.9, 141.6]	125.0 [100.9, 146.1]	122.2 [97.1, 141.0]	0.657
DLco %pred, median [IQR]	57.6 [42.4, 71.9]	56.2 [40.5, 72.5]	59.5 [44.8, 71.1]	0.582
Clinical course				
Pneumothorax, n (%)	28 (50.9)	15 (53.6)	13 (48.1)	0.790
Pneumonia, n (%)	26 (47.3)	12 (42.9)	14 (51.9)	0.593
Acute exacerbation, n (%)	8 (14.5)	4 (14.3)	4 (14.8)	1.000
Follow-up time, months, median [IQR]	31 [16, 92]	24 [16, 94]	38 [16, 90]	0.368
Death, n (%)	27 (49.1)	11 (39.3)	16 (59.3)	0.181

Abbreviations: PPFE, pleuroparenchymal fibroelastosis; IQR, interquartile range; BMI, body mass index; CT, computed tomography; UIP, usual interstitial pneumonia; KL-6, Krebs von den Lungen-6; SP-D, Surfactant protein D; FVC, forced vital capacity; RV, residual volume; TLC, total lung capacity; DLco, diffusing capacity of the lung for carbon monoxide.

Next, we compared the patients with idiopathic and secondary PPFE. Except for the greater number of female patients and higher partial pressure of carbon dioxide (PaCO₂) in the secondary PPFE group than in the idiopathic PPFE group, the characteristics of the patients in the two groups were similar. The survival curves did not differ markedly (log-rank $p=0.540$) (Figure 1).

Kaplan-Meier survival curves according to etiology are shown in Fig. 2. The median survival was 24 months for post-HSCT, not available for CTD, 45 months for dust exposure, and 52 months for a family history of ILD. Patients with post-HSCT PPFE showed a significantly worse survival than those without post-HSCT PPFE (log-rank test, $P=0.002$) (Figure 2A). All patients with post-HSCT PPFE died during the follow-up period. Causes of death in these patients included respiratory failure ($n=4$) and pneumonia ($n=2$). In contrast, patients with CTD showed a significantly better

**Figure 1.** Kaplan-Meier survival curves. A comparison of idiopathic and secondary PPFE.

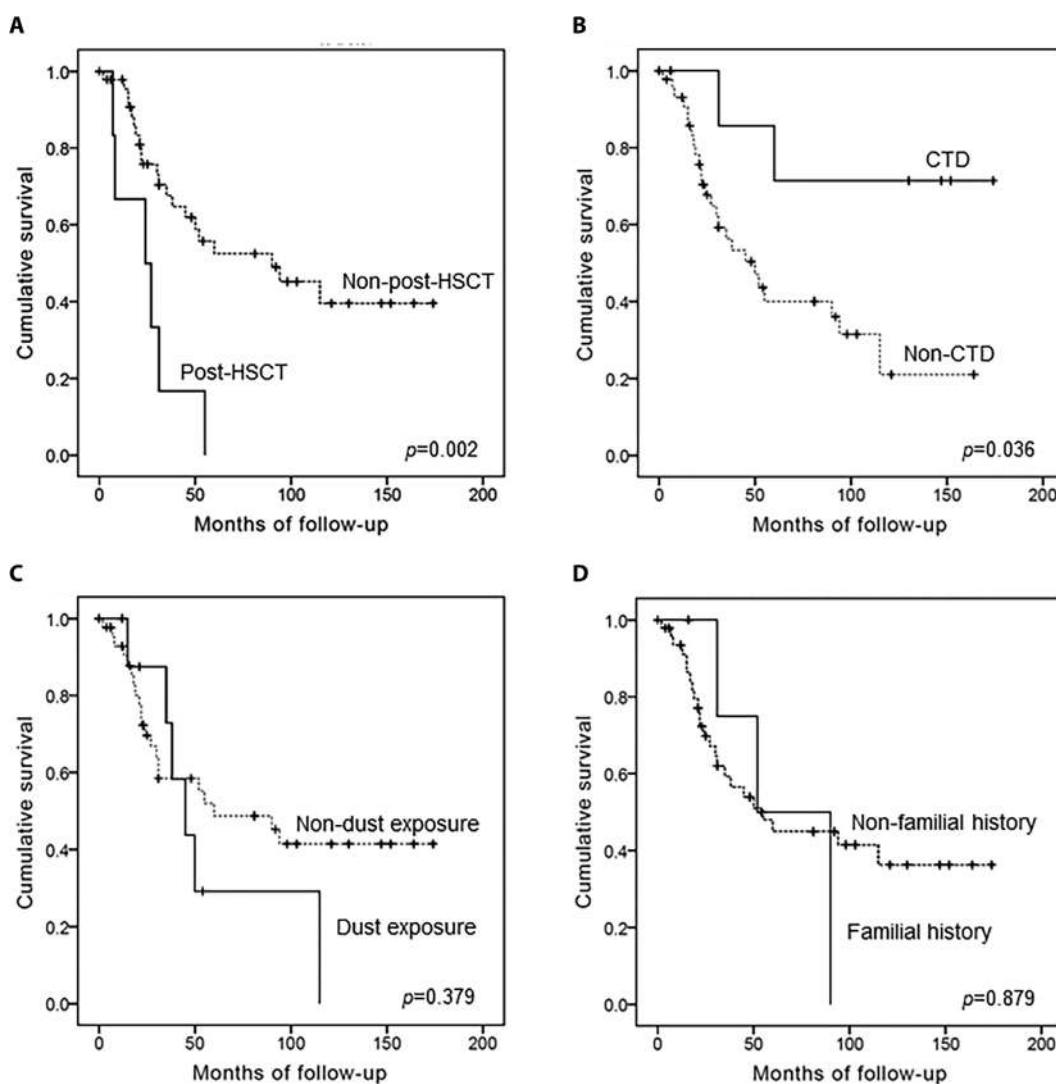


Figure 2. Kaplan-Meier survival curves. A comparison of PPFE patients with and without (A) post-HSCT, (B) CTD, (C) dust exposure, and (D) a family history of interstitial lung disease. HSCT, hematopoietic stem cell transplantation; CTD, connective tissue disease.

survival than those without CTD (log-rank test, $p=0.036$) (Figure 2B). Dust exposure and a family history of ILD did not affect the survival of patients with PPFE (Figure 2C and 2D).

The continuous variables were binarized as follows: age (< 65 vs. ≥ 65 years old), BMI (< 18 vs. ≥ 18 kg/m²), flat chest index (< 0.57 vs. ≥ 0.57), KL-6 (< 500 vs. ≥ 500 U/ml), SP-D (< 110 vs. ≥ 110 ng/ml), FVC %pred (< 70 vs. $\geq 70\%$), and DLco %pred (< 80% vs. $\geq 80\%$). These cutoff values were determined according to previous studies (24). A univariate analysis showed that post-HSCT and FVC %pred <70% were associated with a worsened survival (Table 2). Although not statistically

significant, CTD tended to be a favorable prognostic factor in patients with PPFE. The multivariate analysis used to predict a worsened survival was adjusted for the following factors: age, gender, post-HSCT, and FVC %pred <70%. The variables capable of the independent prediction of worsened survival were post-HSCT and FVC %pred <70% (Table 2).

DISCUSSION

Our study demonstrated that the prognosis of PPFE is strongly influenced by underlying diseases and conditions. Although the clinical features of

Table 2. Univariate and multivariate analyses of factors associated with the survival in PPFE patients

	Univariate analysis			Multivariate analysis		
	HR	95% CI	P value	HR	95% CI	P value
Age (>65 years)	1.350	0.625-2.917	0.444	1.605	0.718-3.589	0.249
Sex, female	0.540	0.246-1.185	0.124	0.473	0.210-1.063	0.069
Smoked, yes	1.501	0.696-3.239	0.301			
BMI (<18 kg/m ²)	1.941	0.873-4.315	0.104			
Idiopathic, yes	0.721	0.337-1.544	0.399			
CTD, yes	0.236	0.055-1.021	0.053			
Dust exposure, yes	2.014	0.605-5.036	0.135			
Post-HSCT, yes	3.921	1.527-10.07	0.004	3.799	1.386-10.41	0.009
Family history, yes	1.097	0.327-3.677	0.881			
Flat chest index (<0.57)	1.950	0.882-4.313	0.099			
KL-6 (>500 U/mL)	1.589	0.736-3.431	0.238			
SP-D (>110 ng/mL)	2.226	0.919-5.393	0.076			
FVC %pred (<70%)	3.652	1.617-8.248	0.002	3.044	1.342-6.904	0.007
DLco %pred (<80%)	2.240	0.301-16.66	0.431			

Abbreviations: PPFE, pleuroparenchymal fibroelastosis; HSCT, hematopoietic stem cell transplantation; CTD, connective tissue disease; IQR, interquartile range; BMI, body mass index; CT, computed tomography; UIP, usual interstitial pneumonia; KL-6, Krebs von den Lungen-6; SP-D, Surfactant protein D; FVC, forced vital capacity; RV, residual volume; TLC, total lung capacity; DLco, diffusing capacity of the lung for carbon monoxide; CI, confidence interval.

patients with idiopathic PPFE were similar to those of patients with secondary PPFE, post-HSCT PPFE was significantly associated with a poor survival.

The influence of the PPFE etiology on the survival has not been fully investigated. To date, two studies have compared idiopathic and secondary PPFE. Oda et al. reported no marked differences in the clinical characteristics or outcomes of patients with idiopathic versus secondary PPFE. However, their cohort included only one patient with post-HSCT PPFE (25). Ikegami et al. assessed the clinical, radiological, and pathological findings of patients with PPFE who underwent lung transplantation. They reported similar pathological findings in the idiopathic and secondary PPFE groups (26). However, they could not evaluate mortality because all of their patients were lung transplant recipients. Previous studies on the prognostic factors of PPFE have included a mixed population of idiopathic and secondary PPFE, and the number of patients with secondary PPFE has been relatively small (24, 27). In addition, the factors associated with a poor prognosis in patients with secondary PPFE have not been

sufficiently examined. To our knowledge, this is the first study to show the prognostic significance of the underlying diseases and conditions in PPFE.

PPFE is a rare late post-transplant complication after HSCT, and the incidence of PPFE among HSCT recipients is reported to be 0.28%-1.5%. Patients who develop pneumonia more than three months after HSCT are at particularly high risk for PPFE (6, 28, 29). Our cohort had a slightly higher number of post-HSCT patients than the other cohorts because we were a joint team of pulmonologists and hematologists and had more opportunities to see patients with pulmonary complications after HSCT. To our knowledge, relevant literature does not include any data on the survival of patients with post-HSCT PPFE. To assess the prognosis of post-HSCT PPFE in a greater number of patients, we searched for cases of post-HSCT PPFE that were published and/or freely available on the Internet from 2011 to 2021. A total of 14 publications were identified from our database search, 7 of which (n=20) were eligible for inclusion in the prognostic analysis (6, 28, 30-34). The characteristics of the 20 patients are summarized

in the Supplemental Table. Most patients were young (median age, 38 years old). Ten patients (50%) had chronic graft-versus-host disease (GVHD). The median time from HSCT to the PPFE diagnosis was 54 (range, 38–107) months. The median survival time was 37 (range, 23–66) months, which was shorter than that of patients with idiopathic PPFE (96 months–11 years) (10, 27). Although several advances in HSCT practice have reduced the overall incidence of infectious pulmonary complications, the incidence of noninfectious pulmonary complications continues to increase. PPFE has been recognized as a major cause of morbidity and mortality after HSCT (35). Thus, early consideration of lung transplantation and close monitoring of disease progression are required in patients with post-HSCT PPFE (36).

Several limitations associated with the present study warrant mention, including its single-center, retrospective cohort design and relatively small study population. Our cohort did not include patients with chronic or recurrent bronchopulmonary infection, short telomeres due to mutations in genes encoding the telomerase complex, hypersensitivity pneumonitis, or lung transplant recipients (11). The survival time of patients with post-HSCT PPFE depends on the timing of the PPFE diagnosis, as a late diagnosis will lead to a shorter survival time. The prognosis of hematological malignancies and the therapies that were given to the patients also influence the survival of post-HSCT PPFE. To minimize selection bias, we reviewed the relevant literature to identify post-HSCT PPFE cases. This helped us understand the clinical and prognostic significance of post-HSCT PPFE.

In conclusion, the prognosis of patients with PPFE is strongly influenced by underlying diseases or conditions. Among patients with PPFE, those with post-HSCT PPFE showed a poorer prognosis, while those with CTD showed a better prognosis. Although the clinical course and prognosis of PPFE vary, physicians should closely monitor disease progression and consider lung transplantation in patients with post-HSCT PPFE. Further studies are needed to elucidate the mechanisms responsible for PPFE progression.

Conflict of Interest: Each author declares no commercial associations (e.g. consultancies, stock ownership, equity interest, patent /licensing arrangement) that might pose a conflict of interest in connection with the submitted article.

REFERENCES

1. Frankel SK, Cool CD, Lynch DA, Brown KK. Idiopathic pleuroparenchymal fibroelastosis: description of a novel clinicopathologic entity. *Chest*. 2004;126(6):2007–13.
2. Travis WD, Costabel U, Hansell DM, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Update of the international multidisciplinary classification of the idiopathic interstitial pneumonias. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(6):733–48.
3. Watanabe S, Waseda Y, Takato H, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis: Distinct pulmonary physiological features in nine patients. *Respir Investig*. 2015;53(4):149–55.
4. Watanabe K, Ishii H, Kiyomi F, et al. Criteria for the diagnosis of idiopathic pleuroparenchymal fibroelastosis: A proposal. *Respir Investig*. 2019;57(4):312–20.
5. Enomoto Y, Nakamura Y, Satake Y, et al. Clinical diagnosis of idiopathic pleuroparenchymal fibroelastosis: A retrospective multicenter study. *Respir Med*. 2017;133:1–5.
6. Mariani F, Gatti B, Rocca A, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis: the prevalence of secondary forms in hematopoietic stem cell and lung transplantation recipients. *Diagn Interv Radiol*. 2016;22(5):400–6.
7. Orlandi M, Landini N, Bruni C, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis in rheumatic autoimmune diseases: a systematic literature review. *Rheumatology (Oxford)*. 2020;59(12):3645–56.
8. Jacob J, Odink A, Brun AL, et al. Functional associations of pleuroparenchymal fibroelastosis and emphysema with hypersensitivity pneumonitis. *Respir Med*. 2018;138:95–101.
9. Xu L, Rassaei N, Caruso C. Pleuroparenchymal Fibroelastosis With Long History of Asbestos and Silicon Exposure. *Int J Surg Pathol*. 2018;26(2):190–3.
10. Watanabe K. Pleuroparenchymal Fibroelastosis: Its Clinical Characteristics. *Curr Respir Med Rev*. 2013;9(4):299–37.
11. Chua F, Desai SR, Nicholson AG, et al. Pleuroparenchymal Fibroelastosis. A Review of Clinical, Radiological, and Pathological Characteristics. *Ann Am Thorac Soc*. 2019;16(11):1351–9.
12. Kang J, Seo WJ, Lee EY, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis in rheumatoid arthritis-associated interstitial lung disease. *Respir Res*. 2022;23(1):143.
13. Sari A, Onder O, Armagan B, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis in systemic sclerosis-associated interstitial lung disease. *Turk J Med Sci*. 2022;52(1):83–8.
14. Gudmundsson E, Zhao A, Mogulkoc N, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis in idiopathic pulmonary fibrosis: Survival analysis using visual and computer-based computed tomography assessment. *EClinicalMedicine*. 2021;38:101009.
15. Nakamura Y, Mori K, Enomoto Y, et al. Prognostic and Clinical Value of Cluster Analysis in Idiopathic Pleuroparenchymal Fibroelastosis Phenotypes. *J Clin Med*. 2021;10(7).
16. van den Hoogen F, Khanna D, Fransen J, et al. 2013 classification criteria for systemic sclerosis: an American College of Rheumatology /European League against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheum*. 2013;65(11):2737–47.
17. Vitali C, Bombardieri S, Jonsson R, et al. Classification criteria for Sjögren's syndrome: a revised version of the European criteria proposed by the American-European Consensus Group. *Ann Rheum Dis*. 2002;61(6):554–8.
18. Jennette JC, Falk RJ, Bacon PA, et al. 2012 revised International Chapel Hill Consensus Conference Nomenclature of Vasculitides. *Arthritis Rheum*. 2013;65(1):1–11.
19. Raghu G, Remy-Jardin M, Myers JL, et al. Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis. An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;198(5):e44–e68.
20. Harada T, Yoshida Y, Kitasato Y, et al. The thoracic cage becomes flattened in the progression of pleuroparenchymal fibroelastosis. *Eur Respir Rev*. 2014;23(132):263–6.

21. Ikeda T, Kinoshita Y, Ueda Y, Sasaki T, Kushima H, Ishii H. Physiological Criteria Are Useful for the Diagnosis of Idiopathic Pleuroparenchymal Fibroelastosis. *J Clin Med*. 2020;9(11).
22. Collard HR, Ryerson CJ, Corte TJ, et al. Acute Exacerbation of Idiopathic Pulmonary Fibrosis. An International Working Group Report. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;194(3):265-75.
23. Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant*. 2013;48(3):452-8.
24. Kinoshita Y, Ikeda T, Miyamura T, et al. A proposed prognostic prediction score for pleuroparenchymal fibroelastosis. *Respir Res*. 2021;22(1):215.
25. Oda T, Sekine A, Tabata E, Iwasawa T, Takemura T, Ogura T. Comparison of Clinical Characteristics and Outcomes between Idiopathic and Secondary Pleuroparenchymal Fibroelastosis. *J Clin Med*. 2021;10(4).
26. Ikegami N, Nakajima N, Yoshizawa A, et al. Clinical, radiological and pathological features of idiopathic and secondary interstitial pneumonia with pleuroparenchymal fibroelastosis in patients undergoing lung transplantation. *Histopathology*. 2021.
27. Ishii H, Watanabe K, Kushima H, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis diagnosed by multidisciplinary discussions in Japan. *Respir Med*. 2018;141:190-7.
28. Namkoong H, Ishii M, Mori T, et al. Clinical and radiological characteristics of patients with late-onset severe restrictive lung defect after hematopoietic stem cell transplantation. *BMC Pulm Med*. 2017;17(1):123.
29. Oh SL, Lee JW, Yoo SY, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis after hematopoietic stem cell transplantation in children: a propensity score-matched analysis. *Eur Radiol*. 2023;33(3):2266-76.
30. von der Thüsen JH, Hansell DM, Tominaga M, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis in patients with pulmonary disease secondary to bone marrow transplantation. *Mod Pathol*. 2011;24(12):1633-9.
31. Ishii T, Bandoh S, Kanaji N, et al. Air-leak Syndrome by Pleuroparenchymal Fibroelastosis after Bone Marrow Transplantation. *Intern Med*. 2016;55(2):105-11.
32. Matsui T, Maeda T, Kida T, et al. Pleuroparenchymal fibroelastosis after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: important histological component of late-onset noninfectious pulmonary complication accompanied with recurrent pneumothorax. *Int J Hematol*. 2016;104(4):525-30.
33. Okimoto T, Tsubata Y, Hamaguchi M, Sutani A, Hamaguchi S, Isobe T. Pleuroparenchymal fibroelastosis after haematopoietic stem cell transplantation without graft-versus-host disease findings. *Respirol Case Rep*. 2018;6(3):e00298.
34. Murakami Y, Sakamoto K, Okumura Y, et al. Acute Exacerbation of Pleuroparenchymal Fibroelastosis Secondary to Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Intern Med*. 2020;59(21):2737-43.
35. Higo H, Miyahara N, Taniguchi A, Maeda Y, Kiura K. Cause of pleuroparenchymal fibroelastosis following allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Respir Investig*. 2019;57(4):321-4.
36. Shiya H, Sato M. Lung Transplantation for Pleuroparenchymal Fibroelastosis. *J Clin Med*. 2021;10(5).



Original Article

Reliability and utility of ultrasound imaging assessment methods for shoulder subluxation in patients with stroke

TAKAHIRO OKAZAKI, RPT^{1, 2)*}, SHOTA NAGAI, RPT, PhD³⁾, UME YAKO, RPT¹⁾,
AYAKA NAKATANI, RPT¹⁾, JUN OGAMI, OTR¹⁾, TOSHIYA KAJI, RPT¹⁾,
YUKI NAESHIRO, OTR¹⁾, YUTARO TSUCHIDA, RPT¹⁾

¹⁾ Rehabilitation Center, Kaga Medical Center: Ri-36 Sakumi, Kaga City, Ishikawa 922-8522, Japan

²⁾ Graduate School of Rehabilitation, Kinjo University, Japan

³⁾ Graduate School of Comprehensive Rehabilitation, Kinjo University, Japan

Abstract. [Purpose] To confirm the reliability and validity of the acromion-greater tuberosity (AGT) distance measured using ultrasound and to investigate its relationship with functional impairments inpatients with stroke. [Participants and Methods] Twenty-four patients with stroke admitted between May and September 2024 were evaluated. Physical function assessments included motor paralysis, spasticity, pain (numerical rating scale [NRS]), shoulder range of motion (ROM), sensory impairments, and shoulder subluxation using the fingerbreadth palpation method. Ultrasound was used to measure the AGT distance and the thickness of the long head of the biceps tendon. [Results] A significant correlation was found between the AGT distance and subluxation, measured using the fingerbreadth palpation method, confirming its validity. The AGT distance was positively correlated with spasticity, tendon thickness, and NRS during movement but negatively correlated with motor paralysis and shoulder ROM. These findings suggest that an increased AGT distance may be associated with severity of subluxation, reduced motor function, and a higher pain level during movement. [Conclusion] The AGT distance measured using ultrasound is a valid tool for assessing shoulder subluxation and related impairments in patients with stroke. Further studies are required to explore the causal relationship between pain and tendon inflammation to guide better clinical management strategies.

Key words: Stroke, Subluxation, Ultrasound imaging equipment

(This article was submitted Dec. 5, 2024, and was accepted Jan. 10, 2025)

INTRODUCTION

In post-stroke shoulder subluxation on the paralyzed side (hereinafter, subluxation) is a condition in which the glenohumeral joint is displaced due to relaxation of the supraspinatus and deltoid muscles due to paralysis, together with sustained downward traction from the weight of the upper limb^{1, 2)}. Subluxation is a common secondary complication, with incidence ranging from 15% to 81% depending on the timing of measurement³⁾. While the exact impact of subluxation on shoulder pain and functional recovery of the upper limb remains unclear, it is considered one cause of shoulder pain^{4, 5)}. Several recent reviews focusing on shoulder pain have described subluxation management as a primary intervention for preventing shoulder pain⁶⁾.

Against this backdrop, subluxation is a significant secondary complication for individuals with hemiplegia after stroke, yet its primary evaluation methods in physical therapy are limited to X-rays and the fingerbreadth palpation method. Measuring

*Corresponding author. Takahiro Okazaki (E-mail: takahiro428968@gmail.com)

©2025 The Society of Physical Therapy Science. Published by IPEC Inc.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial No Derivatives (by-nc-nd) License. (CC-BY-NC-ND 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

the distance between the acromion and the humeral head on X-rays is considered the best method for quantifying subluxation¹⁾. However, due to concerns such as radiation exposure, cost, and time, frequent measurements in the clinical setting are challenging, making it less feasible for routine evaluations aimed at determining the effectiveness of physical therapy.

In the fingerbreadth palpation method, the evaluation results are described as “1-fingerbreadth”, “2-fingerbreadth”, and so on, based on the examiner’s fingerbreadth. This method does not require specialized equipment and can be easily performed from the body surface, but it cannot follow detailed changes over time and is limited to binary (“present” or “absent”) assessments⁷⁾. Since this method is almost the only evaluation method used routinely in physical therapy, there are few studies investigating the causal relationship between the degree of subluxation and the degree of functional impairment. This situation is likely one of the reasons why the relationship between subluxation and shoulder pain remains largely unknown.

In recent years, ultrasound imaging has increasingly been used in physical therapy. The key features of ultrasound include its non-invasiveness and the development of compact and portable devices. Additionally, unlike computed tomography or magnetic resonance imaging, it has the ability to capture images during joint movement, making it widely applicable for locomotor disorders⁸⁾. Several studies on subluxation have used ultrasound to measure the distance between the edge of the acromion and the apex of the greater tuberosity (acromion-greater tuberosity, AGT), which demonstrated sufficient intra- and inter-rater reliability^{9–11)}. Moreover, it has been reported that a difference of 0.2 cm or more in AGT distance measured by ultrasound between the paralyzed and non-paralyzed sides suggests subluxation¹¹⁾. These findings indicate the potential of using ultrasound to evaluate subluxation in physical therapy settings.

The aims of this study were 1) to confirm the reliability and validity of AGT distance measured by ultrasound and 2) to statistically investigate the link between AGT distance and functional impairments caused by stroke.

PARTICIPANTS AND METHODS

The participants were 24 stroke patients admitted to our hospital between May and September 2024. We included first-time stroke patients undergoing inpatient treatment who were 1 to 5 months post-onset and exhibited motor paralysis of the upper limb on one side. The participants’ basic characteristics, including diagnosis, age, sex, height, weight, body mass index, and disease duration, was collected from the medical records.

Physical function assessment was performed by the attending physical or occupational therapist and involved evaluating motor paralysis using the Brunnstrom Recovery Stage (BRS) for the paralyzed upper limb and assessing spasticity using the Modified Ashworth Scale (MAS). For pain assessment associated with physical function, pain at rest and pain on movement were evaluated using a numerical rating scale (NRS)¹²⁾. Shoulder range of motion (ROM) was assessed using passive flexion, abduction, and external rotation (first position).

Sensory impairment was evaluated using the sensory impairment component of the Stroke Impairment Assessment Set, assessing light touch and position on a 4-point scale (0–3). Upper limb light touch was initially tested on the non-paretic side (C5 dermatome) and then on the paretic side. Position was assessed by evaluating joint position sense using the thumb¹³⁾.

Shoulder subluxation was measured using the fingerbreadth palpation method and ultrasound examination. For both palpation and ultrasound, the patient sat upright on a bed or chair with both feet on the ground, the forearms resting on the knees, and the elbows unsupported. Some patients with high muscle tone were unable to let the affected arm hang freely at their side²⁾. For these patients, the shoulder was maintained in an internally rotated position with a slight bend in the elbow and the forearm resting on the knee.

Evaluation using the fingerbreadth palpation method involved measuring the space between the underside of the acromion and the top of the humeral head on the affected side. The measurement was categorized into a six-level ordinal scale: no subluxation, 0.5-fingerbreadth gap, 1-fingerbreadth gap, 1.5-fingerbreadth gap, 2-fingerbreadth gap, and 2.5-fingerbreadth gap.

Ultrasound examination was performed using an ultrasound scanner (LOGIQ P5, GE Healthcare Japan Corp., Tokyo, Japan) with a 11 L probe (GE Healthcare Japan Corp.) in B (Brightness) mode. A sufficient amount of ultrasound gel (Pro Jelly, Jex Co., Ltd., Osaka, Japan) was used for imaging. Ultrasound examination measured the AGT distance and the long head biceps tendon thickness on the paretic side. For the AGT distance measurement, the probe was positioned to visualize the shortest distance between the lateral edge of the acromion and the apex of the greater tuberosity of the humerus¹⁰⁾. The supraspinatus tendon was clearly visible as a thick band (high echogenicity image) at its attachment site, making it easy to identify the greater tuberosity (Fig. 1).

The long head biceps tendon thickness on the paretic side was measured by positioning the probe at the level of coracoid process between the greater and lesser tuberosities in a short-axis view. The probe was then rotated 90° to visualize the long axis of the tendon¹⁴⁾. To measure the tendon thickness, a line was drawn vertically at the most proximal end of the bicipital groove, and the distance from the superficial to the deep layer was measured. The captured image was imported into ImageJ image analysis software (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) for distance measurement.

All measurements were performed by one physical therapist with 7 years of experience as a physical therapist and 3 years of experience using the ultrasound scanner.

For each participant, the AGT distance and long head biceps tendon thickness on the paretic side were measured once each on the same day. To confirm intra-rater and inter-rater reliability, all measurements were performed a second time within 7 days in 7 stroke patients, and the intraclass correlation coefficient (ICC) was calculated. The results for the evaluation items

are expressed as mean $\pm$ standard deviation. For statistical analysis, Spearman's rank correlation (ρ) was calculated for the AGT distance and the evaluation of subluxation using the fingerbreadth palpation method, as well as for the evaluation of functional impairment due to stroke. Intra-rater reliability was calculated as ICC(1, 1), and inter-rater reliability was calculated as ICC(2, 1). Statistical analysis was performed using JMP17.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. The purpose of the study was explained to the participants, and written informed consent was obtained from either the participants themselves or their family members.

This study was conducted under the supervision and approval of the attending physician and was also approved by the Ethics Committee of Kaga City Medical Center (Approval No: R6-2).

RESULTS

Tables 1 show the results of intra-rater and inter-rater reliability. The AGT distance demonstrated high reliability, with values of 0.8 or higher for both the affected and unaffected sides. Table 2 presents the participants' basic characteristics and the results of the physical function evaluation.

In the correlation between AGT distance and subluxation assessment using the fingerbreadth palpation method, a significant correlation of 0.65 was observed. Additionally, the correlation between AGT distance and functional impairment assessment due to stroke showed a positive correlation with the MAS, Paretic Biceps long head tendon thickness, and NRS during movement, while a negative correlation was found with the upper limb BRS and shoulder ROM (flexion, abduction, and external rotation) (Table 3).

DISCUSSION

The aims of this study were 1) to confirm the reliability of AGT distance measured by ultrasound, and 2) to statistically investigate the relationship between AGT distance and functional impairments caused by stroke.

We confirmed high intra- and inter-rater reliability for AGT distance measurements, with ICC values exceeding 0.8 for both the paralyzed and non-paralyzed sides. Generally, reproducibility issues are cited as a drawback of ultrasound evaluations; however, ultrasound evaluation of AGT distance demonstrated high intra- and inter-rater reliability in this study, showing no such issue in this context.

We also found a moderate correlation between AGT distance measured by ultrasound and the subluxation evaluation by the fingerbreadth palpation method, indicating that measuring AGT distance using ultrasound is valid. Moreover, AGT distance was found to be negatively correlated with motor paralysis (BRS) and positively correlated with spasticity (MAS), suggesting that greater AGT distances resulted in more severe functional impairments. As mentioned above, subluxation evaluations to date have relied heavily on the fingerbreadth palpation method, effectively resulting in binary "present" or



Fig. 1. Measurement of acromion-greater tuberosity (AGT) distance between the lateral border of the acromion (AC) and the nearest superior margin of the greater tuberosity (GT).

Table 1. Intra- and inter-rater reliability (ICC [1.1] and [2.1])

		Paretic		Non-Paretic	
		ICC (95% CI)	SEM ($\pm$ cm)	ICC (95% CI)	SEM ($\pm$ cm)
AGT distance	Rater 1	0.96 (0.79–0.99)	0.1	0.98 (0.88–0.99)	0.1
	Rater 2	0.89 (0.56–0.98)	0.1	0.98 (0.93–0.99)	0.1

AGT: acromion–greater tuberosity; ICC: intraclass correlation coefficient; CI: confidence interval; SEM: standard error of measurement.

Table 2. Basic patient characteristics and physical function evaluation (N=24)

Variables	Mean $\pm$ SD
Age (years)	76.5 $\pm$ 12.7
Height (m)	157.0 $\pm$ 10.9
Weight (kg)	49.3 $\pm$ 11.2
BMI (kg/m ²)	20.0 $\pm$ 3.4
Time since stroke onset (days)	62.9 $\pm$ 41.3
Paretic shoulder ROM (°):	
Forward flexion	124.3 $\pm$ 32.9
Abduction	111.2 $\pm$ 36.4
External rotation	31.6 $\pm$ 19.4
NRS for shoulder pain at rest	0.7 $\pm$ 1.5
NRS for shoulder pain on movement	2.4 $\pm$ 3.0
Ultrasound method:	
Non-paretic AGT distance (cm)	1.7 $\pm$ 0.4
Paretic AGT distance (cm)	1.9 $\pm$ 0.6
Non-paretic long head biceps tendon thickness (cm)	0.3 $\pm$ 0.1
Paretic long head biceps tendon thickness (cm)	0.4 $\pm$ 0.1
Variables	n
Sex (men/women)	10/14
Ischemic/hemorrhagic/subarachnoid hemorrhage	10/12/2
UE BRS (I/II/III/IV/V/VI)	2/2/3/5/8/4
UE MAS (0/1/1+/2/3/4)	16/2/2/2/2/0
Sensory function:	
Touch (0/1/2/3)	1/4/8/11
Position (0/1/2/3)	1/6/8/9
Fingerbreadth palpation method (0/0.5/1/1.5/2/2.5)	17/0/1/1/5/0

Data are presented as mean $\pm$ standard deviation or as the number.

BMI: body mass index; ROM: range of motion; NRS: numerical rating scale; AGT: acromion-greater tuberosity; BRS: Brunnstrom Recovery Stage; MAS: Modified Ashworth Scale; GHS: glenohumeral subluxation.

Table 3. Correlation between AGT distance and functional impairment (N=24)

Item	AGT distance
Time since stroke onset	0.18
UE BRS	-0.40*
UE MAS	0.51**
Sensory function:	
Touch	-0.14
Position	-0.34
NRS:	
Rest	0.06
Movement	0.51**
ROM:	
Forward flexion	-0.66**
Abduction	-0.64**
External rotation	-0.52**
Fingerbreadth palpation method	0.65*
Paretic long head biceps tendon thickness	0.45*

*p<0.05 **p<0.01. ρ : correlation coefficient; AGT: acromion-greater tuberosity; ROM: range of motion; BRS: Brunnstrom; NRS: numerical rating scale; Recovery Stage; MAS: Modified Ashworth Scale.

“absent” assessments. This reliance has limited comparative research between subluxation severity and functional impairments⁷⁾. Demonstrating correlations between AGT distance and multiple functional impairments in this study may offer a promising avenue for further elucidating the largely unresolved causal relationships between subluxation and shoulder pain¹⁾.

Regarding the relationship between subluxation and shoulder pain, a systematic review reported mixed findings from 14 studies: seven studies found a close association between hemiplegic shoulder pain and subluxation, while the other seven did not find a significant association¹⁵⁾. In the present study, a positive correlation was observed between AGT distance and pain on movement or the biceps tendon thickness. Previous studies on post-stroke shoulder pain have suggested that the long head of the biceps tendon is a primary lesion site in painful post-stroke shoulders, with inflammation leading to tendon thickening^{16, 17)}. Therefore, our findings indicate that there may be a causal relationship between greater AGT distance and stronger pain during movement with inflammation of the biceps tendon. While further investigation is needed, comparisons with AGT distance are expected to lead to better understanding.

This study has several limitations. First, the cross-sectional design means that any considerations regarding causal relationships remain hypothetical. Future longitudinal analyses should be conducted to examine the impact of the amount of change in AGT distance on related factors. Second, this study was conducted at a single facility with a limited sample size, which may limit the applicability and generalizability of the results. Third, post-stroke shoulder pain can be broadly classified into mechanical pain and neurological pain, but this study did not distinguish between these types. Therefore, the link between subluxation and pain needs to be further investigated.

Fourth, in this study, functional impairment assessments were performed by the attending physical or occupational therapist, while ultrasound examinations were conducted by a single physical therapist with experience in using the ultrasound scanner. Although the assessments and ultrasound examinations were conducted separately, all procedures took place within the same ward, and thus, the study was not fully blinded.

At present, fingerbreadth palpation method, which is low objectivity, remains the primary means of assessment. However, measuring AGT distance using ultrasound may be a viable superior alternative for evaluating subluxation in stroke patients.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

REFERENCES

- 1) Arya KN, Pandian S, Puri V: Rehabilitation methods for reducing shoulder subluxation in post-stroke hemiparesis: a systematic review. *Top Stroke Rehabil*, 2018, 25: 68–81. [Medline] [CrossRef]
- 2) Xie H, Zhang Q, Zhan J, et al.: The relationship between the ratio of the supraspinatus muscle thickness measured by ultrasound imaging and glenohumeral subluxation in stroke patients: a cross-sectional study. *Front Neurol*, 2024, 15: 1407638. [Medline] [CrossRef]
- 3) Karaahmet OZ, Gurcay E, Unal ZK, et al.: Effects of functional electrical stimulation-cycling on shoulder pain and subluxation in patients with acute-subacute stroke: a pilot study. *Int J Rehabil Res*, 2019, 42: 36–40. [Medline] [CrossRef]
- 4) Li Y, Yang S, Cui L, et al.: Prevalence, risk factor and outcome in middle-aged and elderly population affected by hemiplegic shoulder pain: an observational study. *Front Neurol*, 2023, 13: 1041263. [Medline] [CrossRef]
- 5) Jang SH, Yi JH, Chang CH, et al.: Prediction of motor outcome by shoulder subluxation at early stage of stroke. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95: e4525. [Medline] [CrossRef]
- 6) Yang L, Yang J, He C: The effect of kinesiology taping on the hemiplegic shoulder pain: a randomized controlled trial. *J Healthc Eng*, 2018, 2018: 8346432. [Medline] [CrossRef]
- 7) Feng J, Shen C, Zhang D, et al.: Development and validation of a nomogram to predict hemiplegic shoulder pain in patients with stroke: a retrospective cohort study. *Arch Rehabil Res Clin Transl*, 2022, 4: 100213. [Medline]
- 8) Naruse M, Trappe S, Trappe TA: Human skeletal muscle size with ultrasound imaging: a comprehensive review. *J Appl Physiol*, 2022, 132: 1267–1279. [Medline] [CrossRef]
- 9) Park GY, Kim JM, Sohn SI, et al.: Ultrasonographic measurement of shoulder subluxation in patients with post-stroke hemiplegia. *J Rehabil Med*, 2007, 39: 526–530. [Medline] [CrossRef]
- 10) Kumar P, Cruziah R, Bradley M, et al.: Intra-rater and inter-rater reliability of ultrasonographic measurements of acromion-greater tuberosity distance in patients with post-stroke hemiplegia. *Top Stroke Rehabil*, 2016, 23: 147–153. [Medline] [CrossRef]
- 11) Kumar P, Mardon M, Bradley M, et al.: Assessment of glenohumeral subluxation in poststroke hemiplegia: comparison between ultrasound and fingerbreadth palpation methods. *Phys Ther*, 2014, 94: 1622–1631. [Medline] [CrossRef]
- 12) Fujimura K, Kagaya H, Itoh R, et al.: Repetitive peripheral magnetic stimulation for preventing shoulder subluxation after stroke: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2024, 60: 216–224. [Medline] [CrossRef]
- 13) Torres-Parada M, Vivas J, Balboa-Barreiro V, et al.: Post-stroke shoulder pain subtypes classifying criteria: towards a more specific assessment and improved physical therapeutic care. *Braz J Phys Ther*, 2020, 24: 124–134. [Medline] [CrossRef]
- 14) Han DS, Wu WT, Hsu PC, et al.: Sarcopenia is associated with increased risks of rotator cuff tendon diseases among community-dwelling elders: a cross-sectional quantitative ultrasound study. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 630009. [Medline] [CrossRef]
- 15) Kumar PS, Saunders A, Ellis E, et al.: Association between glenohumeral subluxation and shoulder pain in patients with post-stroke hemiplegia: a systematic review. *Phys Ther Rev*, 2013, 18: 90–100. [CrossRef]

- 16) Pong YP, Wang LY, Huang YC, et al.: Sonography and physical findings in stroke patients with hemiplegic shoulders: a longitudinal study. *J Rehabil Med*, 2012, 44: 553–557. [\[Medline\]](#) [\[CrossRef\]](#)
- 17) Lin TY, Shen PC, Chang KV, et al.: Shoulder ultrasound imaging in the post-stroke population: a systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*, 2023, 55: jrm13432. [\[Medline\]](#) [\[CrossRef\]](#)

木地師の労働環境や健康の実態調査

中尾 裕貴^{1,2} 岡田 和弘³ 呉藤 安宏⁴奥原 義保⁵ 畠山 豊⁵Nakao Yuki, Okada Kazuhiro, Goto Yasuhiro,
Okuhara Yoshiyasu, Hatakeyama Yutaka

要 約

木地師の健康状態を明らかにすることを目的として、山中木地挽物技術保存会に所属するすべての木地師を対象としたアンケート調査を実施し、日本人一般との比較を行ったところ、木地師が発症しやすい疾患として、腰痛、難聴、鼻炎、咳などのアレルギー症状、副鼻腔炎が示された。これらは、木材粉塵への曝露、木材切削により生じる作業音、座位など、木地師の労働環境によって影響を受けている可能性がある。

I. 背景

木地師とは、椀や盆などといった挽物（ひきもの）と呼ばれる丸い無塗装の木製の器を作る職人であり、漆器作りなどの日本における伝統工芸を支えている。椅子に座り轆轤（ろくろ）と呼ばれる専用の機械を足元のペダルで操作しながら、自ら鋼材を打ち鍛造したカンナと呼ばれる専用の刃物を両腕で抱え木材に押し当てることで、木地師は木材のかたまりからイメージする器形状を削りだす¹⁾。石川県加賀市にある山中漆器は、我が国の伝統的工芸品に指定²⁾されている挽物木地の産地であり、木地師の人数とともに木地の生産規模が日本一であることも知られている¹⁾。山中漆器の従業員数・生産額は1988年にピークを迎えて漸減しており、木地師の人数も減少している。1995年に轆轤木地挽物技術の保存・伝承を目的として、木地師の有志により山中木地挽物技術保存会が設立され

（2010年に石川県指定無形文化財に指定）、「挽物轆轤技術」の修得と後継者養成、産業振興の中核施設として1997年に石川県立山中漆器産業技術センター石川県挽物轆轤技術研修所（以下、研修所）が設立された。山中木地挽物技術保存会の会員が、この研修所において、技術の伝承にあたっている³⁾。

この技術伝承による後継者育成を行う際の問題の一つが労働衛生管理である。労働衛生は事業活動の一部と考えられており、作業環境管理・作業管理・健康管理から構成される。労働衛生管理は事業場内において明確な責任体制のもとに進めるべきものであるとされる⁴⁾。そのため、作業環境における有害要因の曝露を防止する活動が労働衛生には期待される。しかしながら、厚生労働省が実施する労働安全衛生調査では、常用労働者10名以上を雇用する事業所やそこに雇用されている個人を対象⁵⁾としているため、木地師のように1人で作業場を構える木材加工

1 京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻医療経済学分野博士課程（2024年9月現在）

2 高知大学大学院総合人間自然科学研究科修士課程医科学専攻（2024年3月投稿時点）

3 加賀市医療センター

4 石川県立山中漆器産業技術センター石川県挽物轆轤技術研修所

5 高知大学医学部附属医学情報センター

産業医学ジャーナル 47(5): 64-69, 2024. doi: 10.34354/ohpfjrnl.47.5_64

従事者は労働衛生の実態が不明である。

木地師のような木材加工従事者は、木材粉塵への曝露、木材切削で生じる騒音、重量物の運搬などが問題となり得る。特に、木材粉塵への曝露による影響が大きい可能性がある。粉塵とは、切削などの作業工程で固体の材料が粉碎されて生じた微細な固体粒子のことで、通常 $150\mu\text{m}$ 以下の大きさの粒子を指す⁶⁾。木材粉塵にさらされると、喘息やアレルギーなどの呼吸器疾患⁷⁾や副鼻腔炎⁸⁾だけでなく、副鼻腔悪性腫瘍を引き起こす可能性があることが明らかになっており、国際がん研究機関（IARC）ではグループ1のヒト発がん性物質に分類されている⁹⁾。

山中木地挽物技術保存会は日本国内では最大の木地師組織であるため、この会員の健康状態を評価することで、木地師の健康状態を推定することが可能である。つまり、会員の健康状態をアンケート調査によって評価することで、木地師のみならず、木地師のように木材粉塵に曝露される木材加工に従事する個人事業主の労働衛生管理のための基礎データを構築することが期待できる。

本研究は、木地師と日本人一般との健康状態の違いを明らかにすること、具体的には、アンケート調査によって木地師の健康状態を明らかにし、主な疾患の有病率を評価することを目的とした。

Ⅱ. 研究方法

1. 対象

本研究は、山中木地挽物技術保存会に所属する木地師を対象とし、無記名自記式質問紙による調査を行った。質問紙の配布及び回収は研修所の職員が行い、調査期間は2020年3月4日から3月30日までとした。

2. 調査項目

質問紙において、年齢などの基本情報、木地師歴や作業中の換気状況などの職歴、労働環境及び、疾患に関して調査した。表1に各調査項目を示す。項目中、「定期的な運動の有無」、疾患においては「糖尿病」「高血圧症」「脂質異常症」「腰痛」「難聴」「鼻炎、咳などのアレルギー症状」「副鼻腔炎の既往」について、日本人一般

表1 木地師を対象とした質問項目

種類	項目
基本情報	年齢（歳）
	性別
	喫煙
	飲酒
職歴、労働環境	木地師開始時年齢（歳）
	木地師歴（年）
	1日平均輾轆時間（時間）
	輾轆中にマスク使用
	輾轆場の換気装置有無
	輾轆中に換気装置使用
	定期的な運動の有無
疾患	<u>糖尿病</u>
	<u>高血圧症</u>
	<u>脂質異常症</u>
	<u>腰痛</u>
	<u>難聴</u>
	<u>鼻炎、咳などのアレルギー症状</u>
	<u>副鼻腔炎の既往</u>
	<u>副鼻腔悪性腫瘍の既往</u>

（下線は比較対象項目）

との比較を行った。実際の比較は、2019年に行われた国民健康・栄養調査¹⁰⁾、国民生活基礎調査¹¹⁾及び2020年に行われた患者調査¹²⁾のデータに基づいて行った。

本研究における調査項目「定期的な運動の有無」と国民健康・栄養調査における「運動習慣の状況」を比較し、調査項目の疾患において「糖尿病」「高血圧症」及び「脂質異常症」は、それぞれ国民健康・栄養調査における「糖尿病が疑われる者の状況」「高血圧症有病者の状況」及び「脂質異常症が疑われる者の状況」と比較を行った。調査項目の疾患「腰痛」「難聴」及び「鼻炎、咳などのアレルギー症状」は、国民生活基礎調査における「有訴者数」における各対応項目と比較を行った。「鼻炎、咳などのアレルギー症状」は一致する項目がないため、「せきやたんが出る」と「鼻がつまる・鼻汁が出る」の両方を採用し感度分析を行った。調査項目の疾患「副鼻腔炎の既往」は、患者調査票の確定数である「外来受療率（人口10万対）、性・年齢階級（5

歳) × 傷病分類 × 外来 (初診 - 再来) 別」における「X 呼吸器系の疾患」との比較を行った。

3. 統計解析

木地師の調査結果における比率が、各調査データ^{10, 11, 12)}における比率から統計学的に偏っているかを、後者を基準とした二項検定に基づいて判定した。「糖尿病」「高血圧症」「脂質異常症」「腰痛」及び「難聴」については年齢の影響が考えられるため、60歳未満と60歳以上で層別化を行った。前項2.で示したように、「鼻炎、咳などのアレルギー症状」は、対応する項目が国民生活基礎調査では「せきやたんが出る」と「鼻がつまる・鼻汁が出る」の2つに分割されているため感度分析を行った。具体的には、この2つの症状があると回答した群が完全に別である場合と、どちらかの群がもう一方の群に完全に含まれる場合を想定して、それぞれの場合における「鼻炎、咳などのアレルギー症状」との

比率の差を評価した。有意水準は5%とし、統計ソフトはR (version 4.2.2)を使用した。

4. 倫理的配慮

本研究は、加賀市医療センター倫理審査委員会 (番号: R1-8、承認年月日: 2020年1月30日) において承認され、参加者全員から書面による同意を得ている。

Ⅲ. 結果

山中木地挽物技術保存会に所属するすべての木地師20名に対して調査依頼を行い、全員が回答を行った。20名の中には女性が1名いたが、サンプルサイズが小さすぎて性差の影響は比較できないため、女性は解析から除外し、19名を評価対象とした。この19名の回答を集計した結果を表2に示す。なお、「木地師開始時年齢(歳)」と「1日平均轆轤時間 (時間)」において1名

表2 男性木地師 (19名) における回答集計結果

項目	値
年齢 (歳) *	60.9 ± 13.1 [39, 86]
喫煙 (名)	14 (74%)
飲酒 (名)	14 (74%)
木地師開始時年齢 (歳) **	19.6 ± 3.2 [15, 28]
木地師歴 (年) *	42.2 ± 15.3 [17, 65]
1日平均轆轤時間 (時間) **	7.9 ± 2.2 [3, 10.5]
轆轤中にマスク使用 (名)	3 (16%)
轆轤場の換気装置有無 (名)	18 (95%)
轆轤中に換気装置使用 (名)	14 (74%)
定期的な運動の有無 (名)	9 (47%)
糖尿病 (名)	4 (21%)
高血圧症 (名)	2 (11%)
脂質異常症 (名)	0 (0%)
腰痛 (名)	8 (42%)
難聴 (名)	5 (26%)
鼻炎、咳などのアレルギー症状 (名)	7 (37%)
副鼻腔炎の既往 (名)	5 (26%)
副鼻腔悪性腫瘍の既往 (名)	0 (0%)

* ± 標準偏差 [最小値, 最大値] ** 1名未回答

表3 木地師及び日本人一般における調査結果の比較

	木地師	有訴者率*もしくは有病率	p 値
定期的な運動の有無 (名)	9/19 (47.4%)	402/1198 (33.6%)	0.227
糖尿病 (名)	<60	1/11 (9.1%)	0.423
	60≤	3/8 (37.5%)	0.104
高血圧症 (名)	<60	0/11 (0%)	0.232
	60≤	2/8 (25%)	0.173
脂質異常症 (名)	<60	0/11 (0%)	0.617
	60≤	0/8 (0%)	0.212
腰痛 (名)	<60	6/11 (55%)	<0.001
	60≤	2/8 (25%)	0.622
難聴 (名)	<60	2/11 (18%)	0.00437
	60≤	3/8 (37.5%)	0.0314
鼻炎、咳などのアレルギー症状 (名)	7/19 (36.8%)	49.6, 49.7**/1000 (5.0~9.9%)	0.00163
副鼻腔炎の既往 (名)	5/19 (26.3%)	123/100000*** (0.123%)	<0.001

* 鼻炎、咳などのアレルギー症状、難聴、腰痛は有訴者率を示す

**「せきやたんが出る」が49.6、「鼻がつまる・鼻汁が出る」が49.7

***「呼吸器系の疾患」の外来受療率

未回答が存在した。

木地師及び日本人一般における調査の比較結果を表3に示す。「60歳未満の腰痛」「60歳未満の難聴」「60歳以上の難聴」「鼻炎、咳などのアレルギー症状」及び「副鼻腔炎の既往」において木地師の比率が有意に高い結果が示された。

ほぼ全例にあたる18名が轆轤場に換気装置を設置していたが、轆轤作業中にマスクを使用していたのは3名であった。

IV. 考察

日本人一般と比較して木地師が発症しやすい疾患が存在しており、これらの疾患が木地師の労働環境によって影響を受けている可能性があることを本研究は明らかにした。

本研究において対象とした木地師は15年以上活動を続けており、その労働環境の影響を長期間受けていると考える。背景で述べたように、轆轤挽きは座った状態でペダルを踏んで実施している。これは、運転席に座り足でペダルを踏

みながらハンドルを操作する自動車の運転と似た動作である。タクシー運転手の腰痛研究¹³⁾では、「腰痛」の有意な労働要因として、延べ走行距離や労働年数の増加などが挙げられている。しかし、有意差が示されたのが60歳未満のみであるため、木材などの重量物の運搬といった作業が要因である可能性もある。

60歳未満、60歳以上のどちらの年齢層においても、「難聴」は有意に木地師が多く発症していると判定された。そのため、これは騒音性の難聴と考える。騒音性難聴は、加齢性難聴に次いで2番目に多い感音性難聴であり、職業上、環境上発生する大量の音源にさらされた後の聴覚構造への多因子損傷の結果であり、成人男性でより一般的である¹⁴⁾。また、30~59歳の年齢層は労働参加のピーク年齢に相当するため、職業上の騒音にさらされるピークが高くなる¹⁵⁾。予防可能な認知症の要因の中には難聴があり、難聴に対して適切な介入をすることは認知症の予防にもつながる¹⁶⁾。したがって、作業時の耳栓使用といった聴覚保護を行う¹⁵⁾など、騒音曝露

から保護する取り組みも大切であると考え。

先行研究⁷⁾と同様に、木材粉塵による「鼻炎、咳などのアレルギー症状」は一般と比較して有意に高かった。アレルギー性鼻炎のリスクファクターとして真菌¹⁷⁾、喫煙¹⁸⁾、黄砂¹⁹⁾、飲酒²⁰⁾などが報告されている。本研究の対象となった木地師には喫煙歴や飲酒の習慣があるため、そのこともアレルギー症状の訴えの割合に影響している可能性はある。食生活^{21, 22)}を中心とした生活習慣もアレルギー性鼻炎の発症・増悪に関与している可能性が指摘されているが、今回の調査では「糖尿病」「高血圧症」「脂質異常症」は一般と比較して有意な差は認めなかった。

木材粉塵は副鼻腔炎のリスクであることが知られている⁸⁾。ほぼすべての工房で換気装置を設置していたが、マスクの着用の割合は3名(16%)と低値であった。このことも「副鼻腔炎の既往」が多かったことに起因すると考える。広葉樹であるケヤキは漆器木地に最適である²³⁾とされているため、木地師はケヤキを材料とすることが多い。一方、広葉樹の木材粉塵に曝露されると副鼻腔悪性腫瘍のリスクが増加するという報告²⁴⁾や、木材粉塵への曝露期間が長いほど副鼻腔悪性腫瘍のリスクが増加するという報告²⁵⁾がある。このことは、木材粉塵が副鼻腔へ刺激を与えている可能性を示唆する。そのため、広葉樹のケヤキを扱うことが多く15年以上木材粉塵に曝露されている木地師は、副鼻腔への木材粉塵の刺激が多いため、副鼻腔炎の既往が多いと考える。

V. 本研究の限界

本研究には、いくつかの限界が存在する。

木地師に対して各疾患の有無を調査しているが、副鼻腔炎については既往を確認するアンケートになっている。比較対象は「呼吸器系の疾患」の外来受診率を用いるため比率が低く評価されている可能性がある。しかしながら先行研究²⁶⁾においては「罹患患者数は年間100~200万人」と報告されており、明らかに木地師の発症数が多い。そのため、労働環境に影響を受けている可能性を否定できないと考える。

本調査は3月に行ったため、黄砂、スギ花粉

やヒノキ花粉によるアレルギー性鼻炎症状が起きている可能性がある。木材に付着した真菌によるアレルギー性鼻炎症状の可能性もある。そのため、調査対象においてもこれらを含めて「鼻炎、咳などのアレルギー症状」として回答されている可能性がある。

また、調査対象が極めて小規模であり、曝露に関するデータが測定できていないことに加えて、長時間の同じ姿勢や木材運搬、轆轤作業以外の騒音、花粉症や黄砂といった交絡因子を調整した解析は実施できていない。

本研究の調査において、副鼻腔悪性腫瘍の既往もアンケート項目として加えているが、副鼻腔悪性腫瘍の10万人あたりの粗罹患率は0.9名(年齢調整罹患率(昭和60年モデル人口)は0.5名)²⁷⁾であり、他の疾患と比べて非常に少ない。本研究の調査対象人数が少ないため、比較検討は行わなかった。

VI. 結論

山中木地挽物技術保存会に所属する木地師に対して疾患の状況などのアンケート調査を行い、日本人一般との違いを検討した。その結果、日本人一般と比較して木地師が発症しやすい疾患として、腰痛、難聴、鼻炎、咳などのアレルギー症状、副鼻腔炎が示された。これらの疾患は、木材粉塵への曝露、木材切削により生じる作業音による難聴、座位など木地師の労働環境によって影響を受けている可能性があると考えられる。

謝辞

伝統技術を担う後継者が安心して従事できるようアンケートに協力してくださった山中木地挽物技術保存会の皆様に感謝いたします。

利益相反自己申告

申告すべきものなし

資金提供

本研究は、公益財団法人日本中小企業福祉事業財団(日本フルハップ)から助成を受けた。

- 1) 石川県立山中漆器産業技術センター石川県挽物轆轤技術研修所. 山中漆器の本地師について[Online]. 2023[cited 2023 November 16]: Available from: URL: http://yamanaka696.org/wp-content/uploads/2020/07/Yamanaka-Kijishi_H28.pdf
- 2) 経済産業省製造産業局伝統的工芸品産業室. 経済産業省説明資料 (令和4年7月)[Online]. 2023[cited 2023 November 16]: Available from: URL: https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkashingikai/bunkazai/kikaku/r03/09/pdf/93743201_06.pdf
- 3) 樋口博美. ものづくり産地のしくみと技能伝承の変容と現状: 山中漆器産地の高齢期にある職人の生業とくらしから. 専修大学人文科学年報. 2015; 45: 23-53.
- 4) 公益社団法人日本作業環境測定協会. 作業環境測定のための労働衛生の知識. 東京, 公益社団法人日本作業環境測定協会. 2019; pp3-6.
- 5) 厚生労働省労働基準局安全衛生部. 個人事業者等に対する安全衛生対策のあり方に関する検討会 報告書 (令和5年10月) [Online]. 2023[cited 2023 November 16]: Available from: URL: <https://www.mhlw.go.jp/content/11201250/001161088.pdf>
- 6) 労働省労働衛生課 (編). 労働衛生用語辞典. 東京, 中央労働災害防止協会. 1993; p178.
- 7) Douwes J, et al. Pine dust, atopy and lung function: a cross-sectional study in sawmill workers. *Eur Respir J*. 2006; 28(4): 791-798. doi: 10.1183/09031936.06.00120305.
- 8) U K E Clarhed, et al. Occupational exposure and the risk of new-onset chronic rhinosinusitis: a prospective study 2013-2018. *Rhinology*. 2020; 58(6): 597-604. doi: 10.4193/Rhin20.104.
- 9) International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 62. Wood Dust and Formaldehyde. Lyon, International Agency for Research on Cancer. 1995; p194.
- 10) 厚生労働省. 国民健康・栄養調査 (令和元年). 政府統計の総合窓口 (e-Stat) [Online]. 2023[cited 2023 November 16]: Available from: URL: <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00450171&tstat=000001041744>
- 11) 厚生労働省. 国民生活基礎調査 (令和元年). 政府統計の総合窓口 (e-Stat) [Online]. 2023[cited 2023 November 16]: Available from: URL: <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00450061&tstat=000001141126>
- 12) 厚生労働省. 患者調査 (令和2年). 政府統計の総合窓口 (e-Stat) [Online]. 2023[cited 2023 November 16]: Available from: URL: <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00450022&tstat=000001031167>
- 13) 舟越光彦, 田村昭彦, 埴田和史, 他. タクシー運転手の腰痛に関連する要因の研究. *産業衛生学雑誌*. 2003; 45(6): 235-247. doi: 10.1539/sangyoeisei.45.235.
- 14) Nirvikalpa Natarajan, et al. Noise-Induced Hearing Loss. *J Clin Med*. 2023; 12(6): 2347. doi: 10.3390/jcm12062347.
- 15) Leoni M Grobler, et al. Corrigendum: Occupational noise and age: A longitudinal study of hearing sensitivity as a function of noise exposure and age in South African gold mine workers. *S Afr J Commun Disord*. 2020; 67(2): e1-e7. doi: 10.4102/sajcd.v67i2.687.
- 16) Gill Livingston, et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *Lancet*. 2020; 396(10248):413-446. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30367-6.
- 17) Monika Sztandera-Tymoczek, Agnieszka Szuster-Ciesielska. Fungal Aeroallergens - The Impact of Climate Change. *J Fungi (Basel)*. 2023; 9(5): 544. doi: 10.3390/jof9050544.
- 18) Silvia Azalim, et al. Exposure to environmental factors and relationship to allergic rhinitis and/or asthma. *Ann Agric Environ Med*. 2014; 21(1): 59-63.
- 19) Ichinose T, Hiyoshi K, Yoshida S, et al. Asian sand dust aggravates allergic rhinitis in guinea pigs induced by Japanese cedar pollen. *Inhal Toxicol*. 2009; 21(12): 985-993. doi: 10.1080/08958370802672883.
- 20) Danny J. Eckert, et al. Alcohol alters sensory processing to respiratory stimuli in healthy men and women during wakefulness. *Sleep*. 2010; 33(10): 1389-1395. doi: 10.1093/sleep/33.10.1389.
- 21) K Wakai, K Okamoto, A Tamakoshi, et al. Seasonal allergic rhinoconjunctivitis and fatty acid intake : a cross-sectional study in Japan. *Ann Epidemiol*. 2001;11(1): 59-64. doi: 10.1016/s1047-2797(00)00182-4.
- 22) Richard Kitz, et al. Omega-3 poly-unsaturated fatty acids and bronchial inflammation in grass pollen allergy after allergen challenge. *Respir Med*. 2010; 104(12): 1793-1798. doi: 10.1016/j.rmed.2010.06.019.
- 23) 村山忠親, 村山元春. 増補改訂 原色 木材大事典185種. 東京, 誠文堂新光社. 2013; pp130-131.
- 24) Eberhard M Greiser, et al. Risk factors for nasal malignancies in German men: the South - German Nasal cancer study. *BMC Cancer*. 2012; 12: 506. doi: 10.1186/1471-2407-12-506.
- 25) A d'Errico, et al. A case-control study on occupational risk factors for sino-nasal cancer. *Occup Environ Med*. 2009; 66(7): 448-455. doi: 10.1136/oem.2008.041277.
- 26) 藤枝重治, 坂下雅文, 徳永貴広, 他. 好酸球性副鼻腔炎 (JESREC Study). *アレルギー*. 2015; 64(1): 38-45. doi: 10.15036/arerugi.64.38.
- 27) 全国がん罹患データ (2016年~2019年). 国立がん研究センターがん情報サービス「がん統計」(全国がん登録) [Online]. 2023[cited 2023 November 16]: Available from: URL: https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/data/dl/index.html

— 原 著 —

再編統合された地域病院で研修医を獲得できた 要因に関する研修医へのアンケート調査

岡田 和弘[※] 横山 拓也 吉田 匠生 近澤 博夫 吉田 政之

加賀市医療センター

A survey about factors that contributed to the recruitment of junior residents to an integrated rural hospital

Kazuhiro Okada[※] Takuya Yokoyama Naruo Yoshida
Hiroo Chikazawa Masayuki Yoshida

Kaga Medical Center

Key Words : integrated rural hospital, recruitment of residents, emergency patient policy

Kaga Medical Center was established in 2016 through the merger of two public hospitals in the Kaga region of Ishikawa Prefecture. As a core training hospital, We began recruiting residents in 2019 and have consistently attracted sufficient residents since that time. To determine what factors contributed to the success of our recruitment program amidst disparities in resident acquisition among training hospitals, a questionnaire survey was given to 10 core training residents at the hospital. The results indicated that the assurance of exposure to and training in emergency care had a particularly significant impact on resident recruitment: We had successfully resolved the issue of emergency medical service refusal by adopting a policy of accepting all emergency patients. Additionally, a high degree of freedom in training, an appropriate number of residents, abundant opportunities to learn various medical procedures, an attractive staff, and a satisfactory salary system were also reported to have influenced resident recruitment.

要 旨

2016年に地域の公的2病院の再編統合により誕生し、断らない救急応需の方針等により救急不応需の問題を解決した加賀市医療センター(当院)では、2019年度から基幹型研修病院として研修医の募集を開始し、継続的に研修医を獲得することに成功した。研修病院によって研

修医の獲得状況に格差がある中で、継続的に研修医を獲得できた要因を検討するために、当院基幹型研修医10名へのアンケート調査を行った。その結果、断らない救急応需の方針による救急症例の確保が研修医獲得に特に影響を及ぼしていることが示された。また研修の自由度が高い、研修医数が適度である、医療手技習得の機会が豊富であるなどの研修体制に加え、魅力あるスタッフの存在や満足できる給与体系なども研修医獲得に影響を与えていることが示唆された。

※別刷請求先：岡田 和弘
加賀市医療センター
〒922-8522 石川県加賀市作見町リ36
k.azuhirookad@gmail.com

表 1 石川県の基幹型研修病院の特性とマッチング状況（2019-2023）の比較

	種別	人口（万人）	病床数（床）	救急搬送（件）	マッチ数 / 定員（人）	マッチ率（％）
A	市中	44.4	630	5193	63/63	100
当院	市中	6.2	300	3242	13/14	92.9
B	市中	44.4	554	3102	34/40	75
C	大学	2.6	817	2299	172/244	70.5
D	大学	44.4	830	2029	149/215	69.3
E	市中	11.3	305	2996	7/12	58.3
F	市中	4.7	426	1696	14/24	58.3
G	市中	10.6	340	3099	7/14	50
H	市中	44.4	300	1547	20/47	42.6
I	市中	44.4	248	1388	4/10	40
J	市中	44.4	262	1187	4/10	40
K	市中	4.7	434	2681	5/15	33.3
L	市中	44.4	499	1879	8/28	28.6
M	市中	44.4	306	2031	3/14	21.4
N	市中	5.0	183	927	0/10	0

はじめに

臨床研修希望者と研修病院とを希望を踏まえて組み合わせるシステムである医師臨床研修マッチング制度が 2004 年に開始されて以降、研修病院間で研修医の獲得において格差がある¹⁾。当院の位置する石川県内には 2 つの大学病院と 13 の市中病院、計 15 の基幹型臨床研修病院があるが、県内の研修医数は減少傾向にあり、令和 2 年度以降は 100 人を下回っている¹⁾。県内の研修病院における、病院の種別（大学病院か市中病院か）、所在地域の人口²⁾、病床数、救急搬送件数³⁾と、2019 年度から 2023 年度までの研修医の定員とマッチ数¹⁾およびマッチ率（マッチ数 / 定員）を示す（表 1）。人口や救急搬送件数に関わらず、マッチ率が低く研修医の獲得に苦戦している病院が少なからず存在することがわかる。

加賀市は石川県南部に位置し、人口は約 6.2 万人²⁾である。以前は加賀市の急性期医療は山中医療センター（199 床）と加賀市民病院（226 床）の 2 病院が主に担当していたが、設備や人的資本が分散されており、市内救急要請の 20-30% が市内の救急医療機関で対応できないという深刻な救急不応需の問題を抱えていた⁴⁾。この解決のため、2016 年両者を統合して加賀市医療センターが誕生した。断らない救急応需の方針を掲げ、院内の体制改革により⁵⁾救急応

表 2 年度別基幹型研修医の定員、マッチ数の推移

	2019	2020	2021	2022	2023
マッチ数（人）	1	3	3	3	3
定員（人）	2	3	3	3	3

表 3 Q1 当院を知ったきっかけ

	複数選択可
ホームページ	2
先輩・知り合いからの口コミ	5
病院説明会	4
学生実習	2
スプリングキャンプ	2
地元	1
	（名）

需率 98%，2023 年度には 3500 台超の救急搬送を応需するに至った。

開院 3 年目の 2019 年から臨床研修医の募集を開始した。豊富な救急症例をベースに研修医の指導体制を構築した。研修医と重要な症例をレビューする救急朝カンファや当直症例について指導医からのフィードバックを与える制度を整えた。また病院のホームページには研修医専用のサイトを開設しこれらの研修内容を解説すると共に、民間のリクルートサイトへの登録や説明会への参加、学生向けイベントの開催、学生実習受け入れなどを行った。2019 年から 2023 年の当院基幹型研修医の受け入れ状況を示す（表 2）。当院は石川県内の他病院と比較しても良好な研修医のマッチ率を維持しているが（表 1）、上述の研修医募集の施策の中で、ど

のような要因が研修医募集に有効であったかを検討するため、アンケート調査を行った。結果を報告する。

対象と方法

2020年度から23年度の当院基幹型研修医10名を対象としアンケート調査を実施した。協力型病院（いわゆるたすきがけ）として当院で研修を行った他病院の基幹型研修医は除外した。事前にアンケート調査の目的を説明し、参加に同意を得た研修医に紙面でのアンケート調査を実施し匿名で回答を得た。調査項目は以下とした。

Q1 当院の研修を知ったきっかけ

Q2 当院の研修に魅力を感じるようになった場面（診療科を含む）や出来事

Q3 研修病院の選択に影響した要素（経験症例や手技に関すること、研修・指導体制に関すること、職場環境に関すること）と特に重要な要素を順に5項目選択

Q4 救急を全て断らずに受け入れ、症例に関わらず初期対応を救急科で行う当院の体制が研修病院選定に影響したか

Q5 研修前に思い描いていた研修と比較し実際の研修はどうだったか

Q6 後輩に研修病院として当院を勧めるか

結果

対象者10名全員からの回答を得た。大学病院が基幹型病院と指定されている「地域枠」の研修医は0名である。対象となる研修医は出身地か大学が北陸である者が9名、どちらも地域外であるものが1名である。

Q1（表3）当院の研修を知ったきっかけとして、先輩や知り合いからの口コミや病院説明会が半数近くで挙げられ、ホームページや学生実習・研修医リクルートイベントなど様々なリソースもきっかけとなっていた。

Q2（図1）当院の研修に魅力を感じるようになった場として、8名が救急総合診療科における見学や実習を挙げ、魅力を感じた要素とし

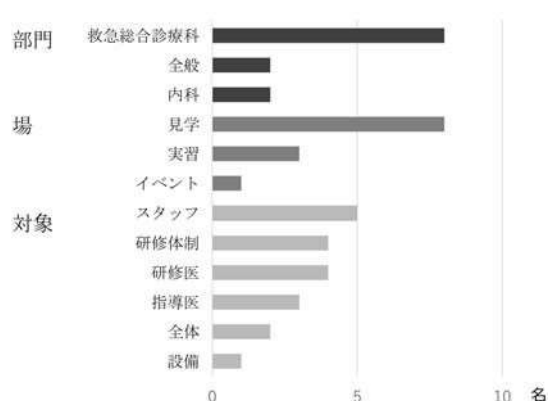


図1 Q2 魅力を感じるようになったきっかけ（複数選択可）

救急総合診療科における見学時にスタッフや研修体制・研修医に対し魅力を感じるようになったとの回答が多かった。

て、研修体制がよい、研修中の研修医への憧れ、関与した事務・看護師の親切さや病院全体の雰囲気よさが挙げられた。

Q3-1（図2）研修病院の選択に影響した要素経験症例や医療手技に関連する項目として、コモンディージーズや救急症例が多いと回答したのは9名、医療手技件数の豊富さを挙げたのは7名であった。

指導体制に関連する項目については、9名が研修の自由度の高さを評価し、7名は研修医数が適度であることを、6名は診療時の裁量の広さを挙げた。また5名が指導医の質やワークライフバランスの良さを評価した。

職場環境に関する項目として、10名は病院設備のよさを、9名は給与のよさとスタッフの雰囲気よさを、7名は官舎や労務管理がよいことを挙げていた。

Q3-2（図3）病院選定に重要な要素5つを重要度順に5→4→3→2→1ポイントとカウントした。特に重要な要素として、救急症例の多さを挙げ、続いてスタッフの雰囲気よさ、自由度の高い研修体制・給与のよさ、手技の豊富さと研修医数の適度さ、コモンディージーズ症例の多さが挙げられた。

Q4 救急を全て応需する体制は研修病院選定に影響したと全員が回答し、7名は影響が大きかったと回答された。

Q5 研修前後で比較し、当院の研修体制は

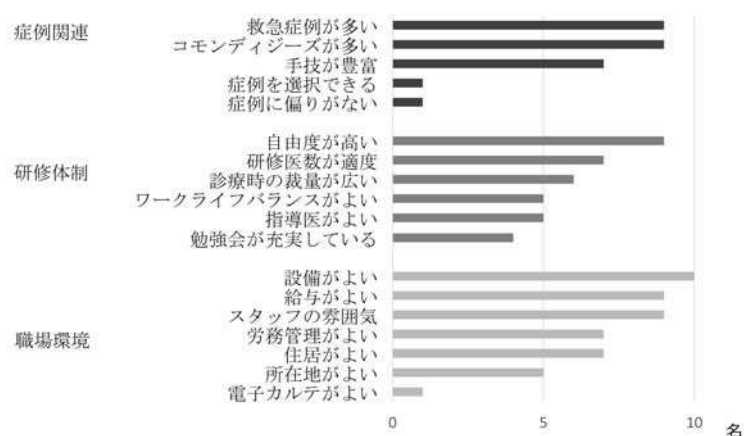


図2 Q3-1 選定に影響した要素（複数選択可）

救急症例やコモンディージーズが多いこと、自由度が高いこと、設備・給与・スタッフの雰囲気よいことが研修病院選定に影響したとの回答が多かった。

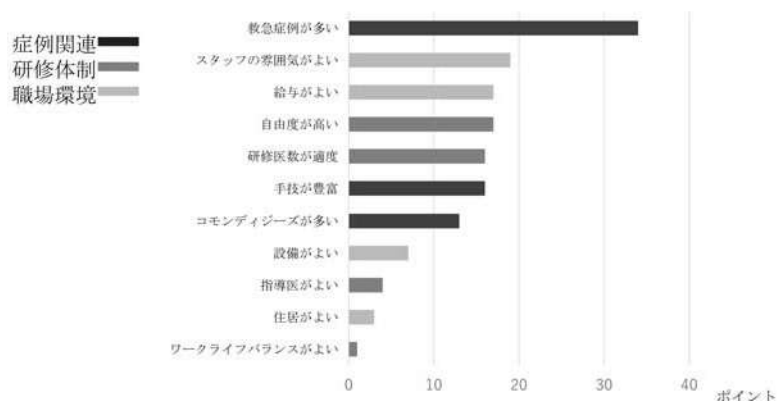


図3 Q3-2 重要な要素

特に重要な要素5つを重要度順に5→4→3→2→1ポイントとカウントした。救急症例が多いことが、特に重要な要素として挙げられた。

想定通りかそれ以上であると全員が感じられ、半数はかなりよかったと回答された。

Q6 後輩たちにも十分に勧められる研修体制であると全員が回答し、半数は強く勧めると回答された。

考 察

本研究において、研修医が当院に魅力を最も感じていた部署は救急総合診療科であり（図1），また当院選定に影響した因子としては救急症例が多いこと、研修自由度が高いこと、研修医数が適度であること、設備が良いこと、給与が良いことなどが示された（図2）。しかしポイント制にしてその重要度を調査した結果、それらの因子の中で最も重要とされたのは「救

急症例が多いこと」であり（図3），この結果は当院の救急診療体制が研修医の獲得上に大きな役割を果たしていたことを示している。

研修病院として選ばれる病院の特徴として、人口が多い地域にある、救急車の取扱い件数が多い、市中病院が挙げられる⁶⁾。県内では地域人口に関わらず、救急取り扱い件数が上位の病院のマッチ率が高い傾向にある。再編統合時に導入したER型救急体制により、要請の98%、年間2700～3500件程度の救急搬送を応需するようになり、救急専従医と研修医で対象疾患に関わらず全ての救急搬送の初期対応を行った。外傷・内因に関わらず様々な重症度の救急患者や社会的サポート不足に伴う高齢者など多様な救急症例に対し、研修医が主体的に診療を

行い、マンツーマンで指導医からフィードバックを受けた。同時にローテートする研修医を原則 2 人までに制限し、研修医 1 人あたり約 195 症例（うち救急搬送 119 症例）の経験機会を確保した。この救急科研修体制は「救急症例が多い」と評価され、研修病院選定に最も重要な要素とされ、良好なマッチ率を維持できている大きな要因であった。年間 2 万件を超える救急搬送を取り扱う病院や、研修医 1 人あたり年間最低 1000 症例の経験が可能とされる⁷⁾病院と比較すると、当院の症例数は圧倒的に少ないが、それでも多いと評価されたのは、地域差や症例ごとの学びの深さが影響している可能性も考えられた。

また当院での研修の取り組みとして看護師や検査技師、事務職員など多職種が連携し風通しのよい職場環境を構築していることが挙げられる。採血や点滴、エコーなどの技術指導、画像の撮影方法などの指導は、指導医のみならず看護師や検査技師からも行われた。医学生実習では医学生は診療チームの一員として主体的に診療に参加し、その雰囲気を経験した。年間約 20 名の医学生の病院見学者のほとんどが救急総合診療科を見学し、研修体制を経験しており、その結果当院の魅力を感じるきっかけとして救急総合診療科における医学生実習や見学を挙げた者が多かった。「職場の雰囲気がよい」ことが研修体制の満足度に寄与する⁸⁾、との報告があるが、アンケート結果では「スタッフの雰囲気がよい」ことは「救急搬送が多い」に次いで重要な要素であることが判明した。給与は研修病院として選ばれる要素として否定的との報告もある⁶⁾が本調査では「給与がよい」ことも含めた職場環境は「研修の自由度が高い」「研修医数が適度」といった研修体制や、「手技が豊富」「コモンディーズが多い」といった経験症例と同等以上に重要な要素であることが示唆された。多職種連携により居心地がよく、給与体系も満足される当院の職場環境は研修医獲得に重要であることが明らかとなった。

前田らは「有名な指導医がいる」「海外とのプ

ログラム連携がある」ことが研修病院選定に重視される要素と報告している⁹⁾。しかしこれらの要素は、すべての病院が容易に供えられるものではない。研修医獲得には「研修医に対する教育機会の保証」が重要であり⁸⁾、各病院では研修医向けの症例検討会や様々なレクチャーが行われている。当院での研修医向けの教育的取り組みとして、経験した重要な症例を共有し議論する救急朝カンファ、当直業務で経験した症例について、後日研修担当指導医がカルテチェックとフィードバックを行う当直レビューシステム、米国内科学会が発行する内科学全般の自主学習教材である MKSAP (Medical Knowledge Self-Assessment Program) を用いた勉強会、抗菌薬の基礎レクチャーなどを開催した。また医学雑誌に掲載されている Letter to Editor を題材とした抄読会も企画した。原著論文を 1 人の研修医が発表するといった一般的な抄読会と異なり、原著論文を理解した上で、読者の意見とそれに対する著者の見解から、自らの考えをまとめ発表する形式であり、指導医や専門医による論文背景の解説も加わることで、より深い学術的な議論がなされた。

当院の研修体制の企画運営は、指導医の有志と研修医代表および多職種が参加する臨床研修実務者会議にて行われた。この会議では研修医のニーズを把握し、勉強会の開催時間や頻度、内容の調整が行われた。また縫合処置や中心静脈穿刺など様々な医療手技の機会が研修医間で偏りなく提供できるように調整を行った。会議は毎月開催されたが、研修医のニーズに迅速に対応できるように、メールでの意見交換も行われた。「自由度が高い」「研修医数が適度である」「医療手技が豊富」と評価された点は、研修医の希望に迅速に対応し、1 人 1 人に多様な症例と医療手技機会を提供し、十分な指導時間を確保することで、研修医の満足度の高い研修が実現されていた結果であると考えられた。

新規の研修病院では、積極的に情報を発信する必要がある。甲斐らはレジデントフェアへの参加、病院実習生へのプレゼンテーション、パ

ンフレットやメールによる案内などの広報活動により、研修医獲得に効果があったことを報告している¹⁰⁾。当院では、研修内容を詳細に記載したホームページの作成、民間のリクルートサイトへの登録と研修病院説明会への参加、医学生向けのイベントであるスプリングキャンプの開催などの広報活動と、継続的な医学生実習の受け入れを行い、どの取り組みも研修病院として知られるきっかけとなっていた。様々な活動が病院を認知されるきっかけとなり得るため、幅広い広報活動が重要であると考えられた。

断らない救急応需体制は、研修医に多岐にわたる症例を経験させる機会提供を可能とした。同時に、マンツーマンによる丁寧な指導と多様なレクチャー、多職種との連携による心地よい職場環境、満足いく給与体系などが整備され、充実した研修環境が構築された。これらすべての取り組みが複合的に研修医の満足度を高め、継続的に研修医の獲得に繋がった要因と考えられた。人口減少により消滅可能都市に指定された、救急不応需の問題から再編統合が必要となった地域病院であったが、断らない救急医療体制は地域救急の問題を解決し、魅力的な職場環境や研修プログラムと共に、研修医獲得につながる可能性があることが示唆された。

本アンケート調査は、基幹型研修病院としての実績が4年の研修病院における、10名の当院基幹型研修医を対象とした限定的なアンケート調査である。また大学病院が基幹型研修病院と指定されている「地域枠」の研修医は対象としていないため、回答を行った研修医にも偏りがある。以上より、結果は慎重に解釈し、より大規模な調査や、他の地域における調査で確認を行うことが望まれる。

結 語

救急症例が多いことや高い満足度を提供する研修体制・職場環境が研修医の獲得において重要であり、症例確保を可能とした病院統合による断らない救急応需体制は、研修医獲得に影響したと考えられた。

本論文の要旨は第61回全国自治体病院学会(2023年9月1日、北海道)において、著者により発表された。

文 献

- 1) 医師臨床研修マッチング協議会：マッチ結果(研修プログラム別) <https://jrmp2.s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/data.htm> (最終アクセス: 2024.11.14)
- 2) 石川県住民基本台帳月報(令和6年5月) https://www.pref.ishikawa.lg.jp/sichousien/documents/r6_4jukijinko.pdf (最終アクセス: 2024.11.14)
- 3) 石川県ホームページ 令和5年度の外来機能報告の結果 <https://www.pref.ishikawa.lg.jp/iryou/support/byoushoukinou/r5gairaihoukoku.html> (最終アクセス: 2024.11.14)
- 4) 救急病院を考える公開討論会。加賀市民の生命を守る救急病院へ。行政説明「加賀市の救急病院の現状」 <https://www.city.kaga.ishikawa.jp/material/files/group/81/17498.pdf> (最終アクセス: 2024.11.14)
- 5) 岡田和弘, 中尾裕貴, 近澤博夫, 他. 救急搬送不応需が大幅に減少した地域病院の統合事例. 日臨救医誌 2021; 24: 729-33
- 6) Nishizaki Y, Ueda R, Shinozaki T, et al. Hospital characteristics preferred by medical students for their residency programs: A nationwide matching data analysis. J Gen Fam Med 2020; 21: 242-7
- 7) 沖縄県 94.3%のマッチング率を誇る臨床研修のトップリーダー. ドクターズマガジン 2013; 170: 12-5
- 8) 錦織宏, 鈴木富雄, 三島信彦, 他. 臨床研修の充実化による地域の医師確保モデルの提唱(その1)-アクションリサーチによる短期的な臨床研修のカリキュラム評価-. 医学教育 2009; 40: 19-25
- 9) 前田泉, 箕輪良行. 研修医の臨床研修病院選択におけるコンジョイント分析の有用性. 医学教育 2006; 37: 241-7
- 10) 甲斐大起, 磯崎和之. 臨床研修医ゼロからフルマッチングへの広報活動と今後の課題. 共済医報 2021; 70: 374-6

本論文に関連する著者の利益相反：なし

金城大学大学院
令和 6 年度 修士論文

脳卒中者の痙縮に対する超音波画像診断装置を用いた評価指標の検討

Examination of Evaluation Indicators for Spasticity in Stroke Patients Using Ultrasound
Imaging Equipment

金城大学大学院
総合リハビリテーション学研究科
総合リハビリテーション学専攻
学籍番号：M2200001
氏 名：岡寄太洋
指導教員：永井将太 教授

要旨

【目的】脳卒中者の痙縮筋を超音波画像診断装置を用いて評価し，そこで得られる筋評価指標を麻痺側と非麻痺側で比較することによってその特徴が検出できるかを確認することと，差異を検出できた評価指標が痙縮の程度を測る上で妥当であるかを検証することとした．

【方法】対象は，当院入院した発症後1ヵ月～6ヵ月の脳血管障害患者23名とした．超音波診断画像装置を使用して，両側の上腕二頭筋と腓腹筋内側頭とした．採用した筋評価指標は，筋厚，筋輝度，筋硬度，筋腱移行部移動量とし，腓腹筋内側頭は羽状角の評価も行った．

【結果】上腕二頭筋，腓腹筋内側頭ともに，筋腱移行部移動量において，麻痺側と非麻痺側で有意差を認めた．それ以外の筋評価指標では有意差は認められなかった．

【結論】超音波画像診断装置を用いて計測した脳卒中者の筋評価指標は，筋腱移行部移動量を除き非麻痺と麻痺側の相違を検出することはできなかった．麻痺側の腱移行部移動量は，MASと中等度～強い相関があり，麻痺側の腱移行部移動量はMASの代わりの筋緊張の評価指標になる可能性が示唆された．

キーワード

脳卒中，骨格筋，超音波診断画像装置

I 序論

1. 1 脳卒中者の痙縮とその評価の課題

痙縮（Spasticity）は脳卒中者や脊髄損傷をはじめとした脳・脊髄の病変による上位運動ニューロン障害でみられる陽性徴候のひとつである。上肢では痙縮筋の存在が随意性や巧緻性の低下、あるいは屈曲パターン優位といった肢位の異常（ウエルニッケマン肢位）の原因になる。下肢では、遠位筋である底屈・内反筋での出現頻度が高く、足部の随意運動の妨げになるだけでなく、動作遂行時には内反尖足が出現し、歩行時の接地や立位時の荷重の妨げとなりやすい。このように、痙縮による異常な肢位は接地や姿勢制御を妨げ、Activities of Daily Living（ADL）の改善を目的とした理学療法の遂行を阻害する。そのため、痙縮の有無や重症度を正確に評価することが不可欠である¹⁾。

痙縮の主要な評価方法には Modified Ashworth Scale(MAS)があり、これは筋緊張の程度を測定するために最も広く使用されているスケールである(表 1)。しかし、6 段階の順序尺度であるため、わずかな変化を測定することができず、リハビリテーション治療で得られた効果を十分に検出することが難しい。また、検査者の主観的な抵抗感を評価基準に用いていることから信頼性についても課題があり、腓腹筋を MAS で評価した先行研究では検者内信頼性は 57.5%、検者間信頼性は 42.5%と共に乏しい結果となっていた²⁾。

以上のことから、脳卒中患者の痙縮評価に精緻な評価尺度で、かつ信頼性が担保された評価方法の確立が求められている。

表 1 修正アシュワーススケール (modified Ashworth scale : MAS)

グレード	説明
0	筋緊張亢進なし
1	軽度の筋緊張の亢進がある。引っかかりと消失、または 屈曲・伸展の可動域の最終域でわずかな抵抗がある。
1+	軽度の筋緊張の亢進がある。引っかかりが明らかであり、 それに続くわずかな抵抗が可動域の 1/2 以下でみられる。
2	より顕著な筋緊張の亢進がほぼ全可動域でみられるが、他動運動は容易に可能である。
3	かなりの筋緊張の亢進がみられ、他動運動は難しい
4	患部が固まり他動屈曲・伸展が困難である

1. 2 脳卒中者の痙縮の新規評価方法の確立意義

以上のような課題への対応はこれまでも試みられている。脳卒中者の痙縮評価方法に関する MAS 以外の評価方法として、神経生理学的な評価である H 反射関連指標によって痙縮を評価することもされている。H 反射は末梢神経を電気刺激することによって誘発される脊髄単シナプス反射である。弱い刺激で Ia 群線維を選択的に興奮させると、 α 運動ニューロンを活動させることで H 波が出現する。この経路は腱反射と同じ経路である。H 反射はすべての筋で容易に誘発されるわけではなく、腱反射が出現しやすい筋で誘発されやすい。H 反射を用いた痙縮の定量的評価の試みとして、H 波と M 波の最大値の比である H/M 比がある。H/M 比は痙縮が強い群で大きくなる傾向がみられるが、個人差の幅が大きいためカットオフ値の設定はできない³⁾。

別の方法として、高い客観性、信頼性、再現性を目的とした生体工学的な評価方法も古くから提案されている。生体工学的な評価方法として、モーターの駆動によって筋の硬さを評価する方法が挙げられる⁴⁾。多くの生体工学的手法に共通するのは、「徒手」を「機械」に置き換えることと、「抵抗感」を「抵抗力（抵抗トルク）」として測定することである。これにより、信頼性、再現性ともに高くなっているが、特定の部位しか測定できず、高額なものとなっているため臨床普及に至っていない⁵⁾。

以上のように、脳卒中患者の痙縮評価に精緻な評価尺度で、かつ信頼性が担保された評価方法の確立は未だ解決に至っていない。

1. 3 超音波診断画像装置を用い評価

近年、リハビリテーション治療場面において、超音波画像診断装置が利用されている。超音波画像診断装置の特徴は、人体に対する侵襲がなく、小型サイズの機器も開発され携帯性に優れている点等が挙げられる。また、CT や MRI と違い関節運動を伴う状況でも撮影可能なため、運動器疾患で広く利用されるようになってきた⁶⁾。一般に、超音波画像診断装置を用いた骨格筋の質的变化を計測する筋評価指標として、筋量を評価する筋厚、筋繊維の走行角度である羽状角、筋の質（筋内脂肪）を評価する筋輝度、エラストグラフィによる筋の硬さの指標である筋硬度、筋腱移行部の移動距離を計測する筋腱移行部移動量等が挙げられる⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾。

ここで超音波画像診断装置を用いて計測する評価指標の計測方法について記載する。

①筋厚：骨格筋超音波診断画像装置でこれまで最も多く用いられてきた指標の 1 つである。

筋厚は、超音波診断画像装置の表層（皮下脂肪との境界など）から深層（骨表面など）までの直線距離で表す。

②筋輝度：骨格筋内の脂肪・筋繊維組織の程度を超音波診断画像装置上の筋の白黒の度合い（エコー強度）である筋輝度で推定を行う方法である。0-255 の 256 段階で表現されるグレースケールで評価され、値が大きいほど高輝度で筋肉内の脂肪や結合組織などの非収縮組織が増加していること、すなわち筋の質が低下していることを意味する。

- ③羽状角：プローブを筋の走行に対して平行に接触させた長軸像で、筋繊維(筋束)が画像上で表れ、筋束と筋膜のなす角である。
- ④エラストグラフィ：組織を加圧した際のひずみ分布を計測して相対的な硬さを分布を画像化する方法である。
- ⑤筋腱移行部移動量：表層腱膜と深層腱膜の合わさった地点を筋腱移行部という。他動的に関節を動かし、筋腱移行部の移動量の変化した量を測定する方法である。

1. 4 超音波診断画像装置を用いた脳卒中者の筋構造の特徴

超音波診断画像装置は運動器疾患の評価で使用が主であったが、近年では脳卒中患者にも利用されようになってきた。

超音波診断画像装置を用いた評価指標と脳卒中者の麻痺側、非麻痺側の先行研究は、亜急性期脳卒中片麻痺者の大腿直筋および内側広筋の筋厚、筋輝度の評価を行ったところ有意な麻痺側、非麻痺側の差を認めなかった¹¹⁾。また慢性期脳卒中患者では、内側広筋の筋輝度、大腿直筋は筋厚、筋輝度は有意な健患差を認めなかった⁷⁾。そのため、脳卒中者の下肢筋は廃用性で両側に影響を及ぼす可能性が示唆された。

超音波診断画像装置を用いた評価指標と脳卒中者の運動麻痺、痙縮程度との関連性についての先行研究は、慢性期脳卒中者 11 名の上腕筋の羽状角の評価を行ったところ、羽状角が小さい程、運動麻痺が軽い結果となった¹⁰⁾。痙縮とエラストグラフィの関連性についての先行研究は、MAS とエラストグラフィを用いた筋硬度の評価と相関関係があるとされている¹²⁾。しかし、別の研究では相関がないと言われており¹³⁾¹⁴⁾、研究によって結果が異なる。そのため、エラストグラフィで痙縮を評価出来るかは検討が必要である。

上記を踏まえ、脳卒中者に対して超音波診断画像装置の筋構造の特徴を明らかにしているが、MAS と基準連関妥当性を報告した研究が少ないのが現状である。また、羽状角とエラストグラフィの 2 つが運動麻痺、痙縮を反映している可能性が示唆されているが、先行研究の羽状角では症例数 11 名と少なく、エラストグラフィでは研究によって結果が異なるため、痙縮を反映しているかは不明点が多いことが現状である。そのため、症例数を増やし、他の超音波診断画像装置を用いた評価指標で評価することが必要である。

1. 5 超音波診断画像装置を用いた筋腱移行部の移動量と痙縮評価の可能性

前項以外の超音波診断画像装置を用いた評価として、筋腱移行部の移動量が挙げられる。筋腱移行部とは深部腱膜と表層腱膜がひとつの腱に収束していく部分であり、ストレッチングや筋収縮に伴う筋腱移行部の移動距離を測定することで、筋や腱の柔軟性を評価することができる¹⁵⁾。筋腱移行部の移動量の先行研究では、筋の柔軟性を増加させるために必要なストレッチング時間を検討し、その結果、筋腱移行部の移動量はストレッチング開始前と比較して有意に高値を示した¹⁶⁾。脳卒中者での研究成果は見当たらないものの、筋の硬さの評価を行うことは可能であり、痙縮に伴う筋構造の評価をすることができる可能性

がある。

II 目的

脳卒中後に残存する障害の中でも、痙縮への対応は旧来より重要な理学療法上の治療課題である。上肢では痙縮筋の存在が随意性や巧緻性の低下、下肢では動作遂行時には内反尖足が出現し、歩行時の接地や立位時の荷重の妨げとなりやすい。そのため、理学療法施行の上では、痙縮筋の有無やその程度を評価する必要性が極めて高い。しかし、痙縮の主要な評価方法には MAS があるが、6 段階の順序尺度であるため、わずかな変化を測定することができず、リハビリテーション治療で得られた効果を十分に検出することが難しい。また、検査者の主観的な抵抗感を評価基準に用いていることから信頼性についても課題があり、検者内信頼性、検者間信頼性共に乏しい結果となっている。すなわち脳卒中患者の痙縮評価に精緻な評価尺度で、かつ信頼性が担保された評価方法の確立が求められている。

本研究の目的は、脳卒中者の痙縮筋を超音波画像診断装置を用いて評価し、そこで得られる筋評価指標と痙縮の程度に相関関係があるかを確認することである。また、麻痺側と非麻痺側の比較することでその特徴が検出できるかを確認することを目的とした。

III 対象および方法

3. 1 対象

計測対象は、2023 年 3 月から 12 月までの間に当院入院した発症後 1 ヶ月～6 ヶ月の脳卒中者であり、取り込み基準は、入院加療中で一側上下肢に運動麻痺を呈した初発脳卒中者 41 人とした。除外基準は、1)研究概要に同意が得られない者 3 人、2)両側性の脳血管障害と診断された者 2 人、3)測定姿勢を取れない者 2 人、4)麻痺側上下肢の Brunnstrom Recovery Stage (以下、BRS) が VI に該当せず運動麻痺を認めなかった者 11 人とし、合計 18 人が除外され研究対象者は 23 人となった。

対象者の基本情報として、年齢、診断名、疾患の罹患期間、既往歴、性別、身長、体重、Body Mass Index (以下、BMI) を診療録から収集した。関連要因の検討における測定指標は、疾患の罹患期間、年齢、運動麻痺の重症度として麻痺側上肢・下肢の BRS、痙縮の重症度として麻痺側上下肢の Modified Ashworth Scale (以下 MAS)、であり全て担当理学療法士が測定した。便宜上、MAS スコアは、グレード 0 から 0、グレード 1 から 1、グレード 1+ から 2、グレード 2 から 3、グレード 3 から 4、およびグレード 4 から 5 の異なるグレードを設定することによって置き換えた。

3. 2 測定部位

超音波画像診断装置を用いて麻痺側および非麻痺側の上腕二頭筋と腓腹筋内側頭の筋厚、筋輝度、筋硬度、筋腱移行部移動量を測定した。また、羽状筋である腓腹筋内側頭では追

加で羽状角の測定を行った。

上腕二頭筋の測定部位は筋厚，筋輝度，筋硬度では，肩峰から肘の皺までの距離を計測し，肩峰から遠位 $2/3^{17)}$ とした．腓腹筋内側頭は筋厚，筋輝度，羽状角，筋硬度では脛骨の外顆と腓骨の外果との間の近位 $30\%^{18)}$ とした．筋腱移行部移動量は，超音波画像診断装置画像でみられる各筋の表層腱膜と深層腱膜とが合わさった地点を筋腱移行部と定義し，測定を行った．

測定は全て背臥位で行い，上腕二頭筋は，肘関節は肘関節屈曲 90° で測定を行った(図 1)．腓腹筋内側頭は，股関節は 60° 屈曲位，膝関節は 45° 屈曲位とし，二関節筋の影響を受けないようにした¹⁹⁾．足部の角度は，足関節底屈 30° で測定を行なった(図 2)．筋腱移行部の移動量は，上腕二頭筋は肘関節屈曲 90° から 45° まで変化した量を測定し，腓腹筋内側頭は底屈 30° から底屈 0° までの変化した量とした(図 3，4)．測定部位には事前にマジックで印をつけ測定を行った．



図 1 上腕二頭筋肘関節 90° 測定姿勢

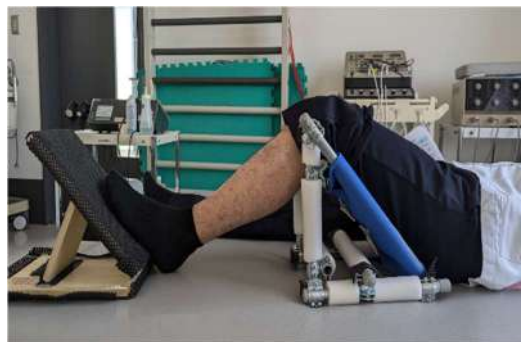


図 2 腓腹筋内側頭足関節底屈 30° 測定姿勢



図 3 上腕二頭筋肘関節 45° 測定姿勢



図 4 腓腹筋内側頭足関節底屈 0° 測定姿勢

3. 3 計測方法

超音波画像診断装置は Aplio500 (TOSHIBA 社製) を使用し, B (Brightness) モードで 10MHz のリニアプローブ (TOSHIBA 社製) を用いた. ダイナミックレンジ・ゲイン, 深度は全て統一した. エコーゼリーはプロゼリー (ジェクス社製) を使用し, 十分な量のゼリーを塗布して撮像した. 撮像はプローブを筋の走行に対して垂直に接触させた横断画像とした.

筋厚, 筋輝度, 羽状角, 筋腱移行部移動量では撮像した画像は画像解析ソフト ImageJ (アメリカ国立衛生研究所製) に取り込み測定をおこなった. 筋厚は, 上下の筋膜間が最大となる部位で測定を行なった (図 5). 筋輝度の測定手法は, 8 bit gray scale で 0~255 (単位=arbitrary unit: a. u.) の 256 段階に数値化された値を筋輝度とした. その際の関心領域 (Region of interest) は, 筋膜や骨を避け, 撮像した筋範囲を可能な限り含み, 四角形で領域を設定した (図 6).

筋硬度はひずみを使って計測する strain elastography (以下 SR) を用いた. SR は画像上の 2 つの物質に ROI を設定することで領域内のひずみを計測した (図 7). SR の計算に際して, 対象筋に四角形の ROI を可能な限り大きく設定した. SR の算出に際して, 筋を基準とした数値を算出するため, 筋/脂肪組織として超音波画像診断装置に内蔵されているソフトウェアによって自動的に計算されものを弾性指数とした.

羽状角は, 腓腹筋の浅層腱膜と深層腱膜を繋ぐように筋束が走行しており, 筋束と腱膜がなす角度を測定した (図 8). 筋腱移行部移動量の測定方法は, 深部腱膜と表層腱膜がひとつの腱に収束していく部分を超音波診断画像装置を用いて探し, プローブを当てる部位の近位端に, 皮膚の上に反射マーカー貼付けをした. その反射マーカーを基準に上腕二頭筋は肘屈曲 90° から屈曲 45° への移動量の測定, 腓腹筋内側頭は足関節底屈 30° から底屈 0° への移動量の測定を行った (図 9).

全ての測定は超音波画像診断装置を使用した経験がある 1 名の理学療法士が実施した.

各対象者に対して, 筋厚, 筋輝度, 羽状角, 筋硬度, 筋腱移行部移動量を同日に 1 回測定した. ただし, 検査者内信頼性を確認するために, 対象者の内 10 人の脳卒中者に対して, 全ての測定を同日に 2 回行い, 級内相関係数 (Intraclass Correlation Coefficients, ICC) を算出した.



図 5 筋厚

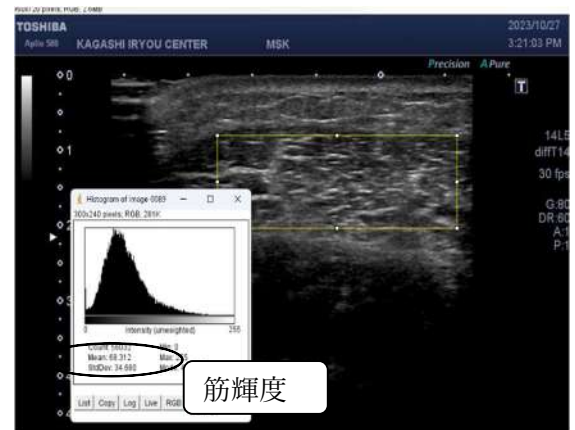


図 6 筋輝度

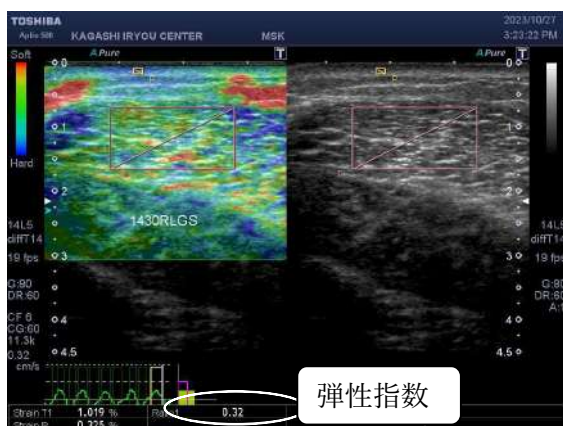


図 7 筋硬度

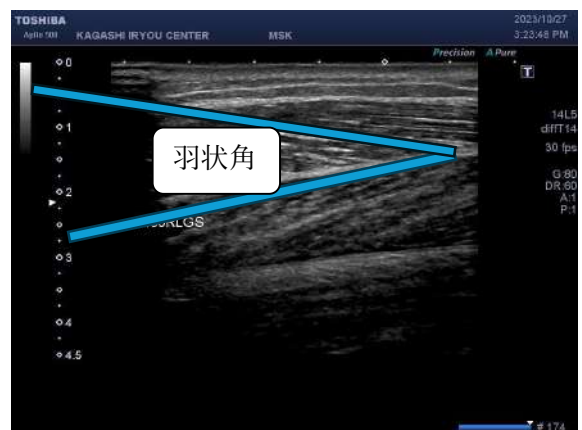


図 8 羽状角

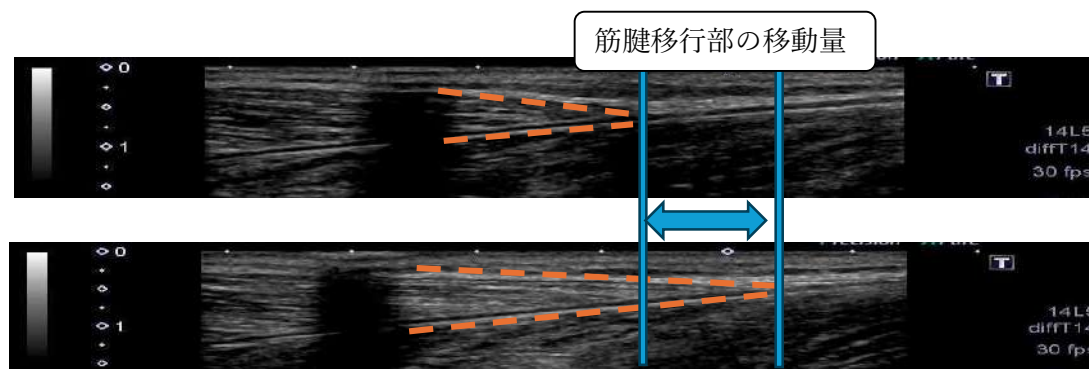


図 9 筋腱移行部の移動量

3. 4 統計処理

統計処理は、まず記述統計量として各測定値の平均値と標準偏差を求めた。麻痺側、非麻痺側の比較のために対応のある t 検定を行った。上腕二頭筋、腓腹筋内側頭の筋厚、筋輝度、筋硬度、羽状角、筋腱移行部移動量と年齢、罹患期間、BRS、MAS 間でスピアマンの順位相関 (ρ) を算出した。検者内信頼性は ICC(1, 1) を算出した。統計解析は、JMP17. 1(SAS 社製)を使用して検討した。

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき、対象者には本研究の趣旨を説明し、書面にて本人もしくは家族から同意及び署名を得た上で実施した。本研究は金城大学倫理委員会の承認（承認番号：2023-05 号）および加賀市医療センター倫理委員会の承認（整理番号：R4-2 号）を得た上で実施した。

IV 結果

表 1 に検者内信頼性の結果を示した。腓腹筋内側頭の非麻痺側、麻痺側において筋硬度は 0. 72, それ以外の項目において 0. 8 以上と高い信頼性であった。

対象者の基本情報を表 2 に示した。

筋厚、筋輝度、羽状角、筋硬度において、麻痺側、非麻痺側で有意差は見られなかった。上腕二頭筋の筋腱移行部移動量において、麻痺側の方が移動量が多い結果となった ($M=1. 0$, $SD=0. 7$, $t(23)=2. 35$, $p<0. 05$, $r=0. 44$)。同様に腓腹筋内側頭の筋腱移行部移動量においても、麻痺側の方が移動量が多い結果となった ($M=0. 6$, $SD=0. 2$, $t(23)=2. 70$, $p<0. 05$, $r=0. 49$) (表 3)。

表 4 に上腕二頭筋の麻痺側筋評価指標と年齢、罹患期間、BRS、MAS の相関分析の結果を示した。筋厚は、罹患期間のみ $\rho = -0. 5948$ ($p<0. 01$) と有意な負の相関が見られた (図 10)。筋輝度では、年齢のみ $\rho = 0. 6765$ ($p<0. 01$) と有意な相関が見られた。筋腱移行部移動量において MAS のみ $\rho = 0. 5988$ ($p<0. 01$) と有意な相関が認められた。

表 5 に腓腹筋内側頭の麻痺側筋評価指標と年齢、罹患期間、BRS、MAS の相関分析の結果を示した。筋厚は、年齢で $-0. 5871$ ($p<0. 01$) と負相の関が見られた (図 11)。羽状角は、年齢で $-0. 4780$ ($p<0. 01$) と負の相関が見られた。筋腱移行の移動量において、MAS と $0. 715$ ($p<0. 01$) と相関が見られた。

表 1 各筋評価指標の ICC (1, 1) n=10

測定肢	筋評価指標	上腕二頭筋 ICC	腓腹筋内側頭 ICC
非麻痺側	筋厚	0. 9819	0. 9276
	筋輝度	0. 8958	0. 9768
	羽状角		0. 8448
	SR	0. 8711	0. 7194
	MTJ の移動量	0. 8268	0. 8022
麻痺側	筋厚	0. 9438	0. 9309
	筋輝度	0. 9054	0. 8838
	羽状角		0. 8712
	SR	0. 8590	0. 7183
	MTJ の移動量	0. 9468	0. 8632

SR : strain elastography

MTJ(myotendinous junction) : 筋腱移行部

ICC: Intraclass Correlation Coefficients

表 2 対象者の基本情報 n=23

年齢(歳)	77. 7±12. 6
性別(男/女: 名)	13/10
脳梗塞/脳出血	19/4
身長(m)	1. 6±0. 1
体重(kg)	56. 4±16. 6
BMI (kg/m ²)	21. 4±4. 6
罹患期間(日)	67. 6±34. 0
上肢 BRS(I, II, III, IV, V, VI)	1, 6, 3, 3, 6, 4
下肢 BRS(I, II, III, IV, V, VI)	3, 4, 2, 3, 8, 3
上肢 MAS(0, 1, 1+, 2, 3, 4)	(7, 5, 3, 5, 2, 1)
下肢 MAS(0, 1, 1+, 2, 3, 4)	(7, 6, 4, 4, 1, 0)

平均値 ± 標準偏差,

BMI : Body Mass Index, BRS : Brunnstrom Recovery Stage

MAS : Modified Ashworth Scale

表 3 麻痺側と非麻痺側の筋評価指標の比較 n=23

測定筋	測定肢	筋厚 (cm)	筋輝度 (a. u.)	羽状角 (°)	SR	MTJ の移動量 (cm)
上腕二頭筋	非麻痺側	0. 8±0. 4	68. 5±22. 4		0. 5±0. 7	0. 7±0. 4
	麻痺側	0. 8±0. 4	74. 1±24. 5		0. 6±0. 5	1. 0±0. 7
腓腹筋	非麻痺側	1. 0±0. 3	79. 3±26. 1	16. 7±5. 1	0. 3±0. 2	0. 5±0. 2
	麻痺側	0. 9±0. 3	83. 1±23. 9	16. 7±5. 7	0. 4±0. 5	0. 6±0. 2

*: p < 0. 05

SR : strain elastography

MTJ(myotendinous junction) : 筋腱移行部

表 4 麻痺側上腕二頭筋と測定項目との相関 n=23

	筋厚	筋輝度	SR	MTJ の移動量
年齢(ρ)	-0. 2414	0. 6765*	0. 2422	0. 0766
罹患期間(ρ)	-0. 5948*	0. 0899	0. 1955	0. 0342
上肢 BRS(ρ)	0. 139	-0. 3410	-0. 3912	0. 1688
上肢 MAS(ρ)	-0. 0573	-0. 1673	0. 3771	0. 5988*

相関係数 (ρ), BRS : Brunnstrom Recovery Stage, MAS : Modified Ashworth Scale

SR : strain elastography, MTJ(myotendinous junction) : 筋腱移行部

* : $p < 0. 01$

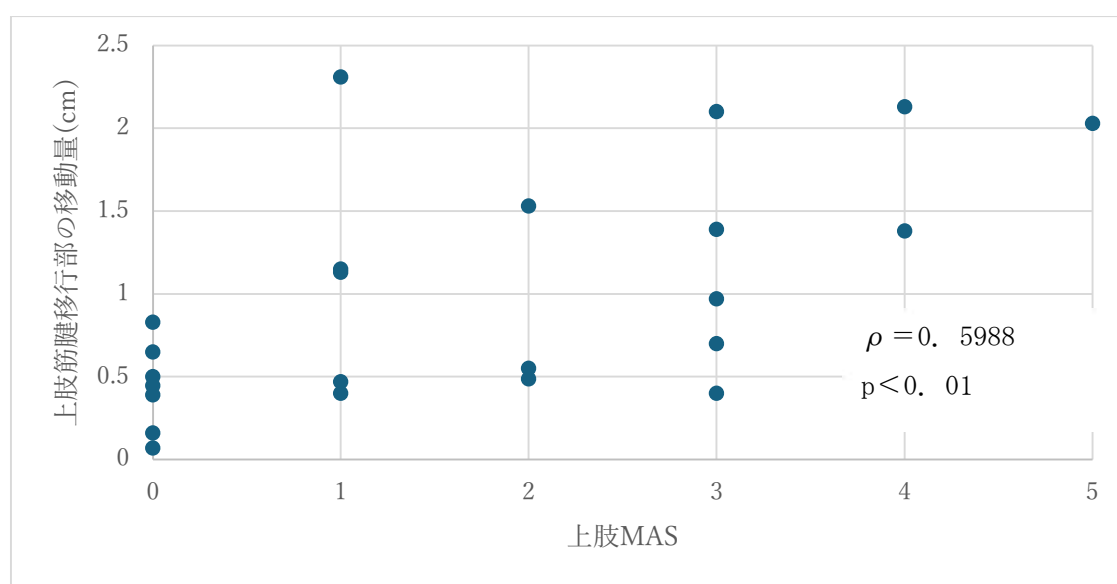


図 10 麻痺側上肢筋腱移行部の移動量と上肢 MAS の相関関係

上肢 MAS と上肢筋腱移行部移動量には正の相関関係が見られ、痙縮が強い程筋腱移行部の移動量が大きくなる結果となった。

表 5 麻痺側腓腹筋内側頭と測定項目との相関 n=23

	筋厚	筋輝度	羽状角	筋硬度	MTJ の移動量
年齢(ρ)	-0. 5871*	0. 2535	-0. 4780*	-0. 1575	-0. 0454
罹患期間(ρ)	-0. 1870	0. 2647	-0. 2506	-0. 1260	0. 276
下肢 BRS(ρ)	0. 0175	-0. 0878	0. 0234	-0. 1311	-0. 3810
下肢 MAS(ρ)	0. 0146	-0. 2358	-0. 0379	-0. 1303	0. 715*

相関係数 (ρ), BRS : Brunnstrom Recovery Stage, MAS : Modified Ashworth Scale

SR : strain elastography, MTJ(myotendinous junction) : 筋腱移行部 * : $p < 0. 01$

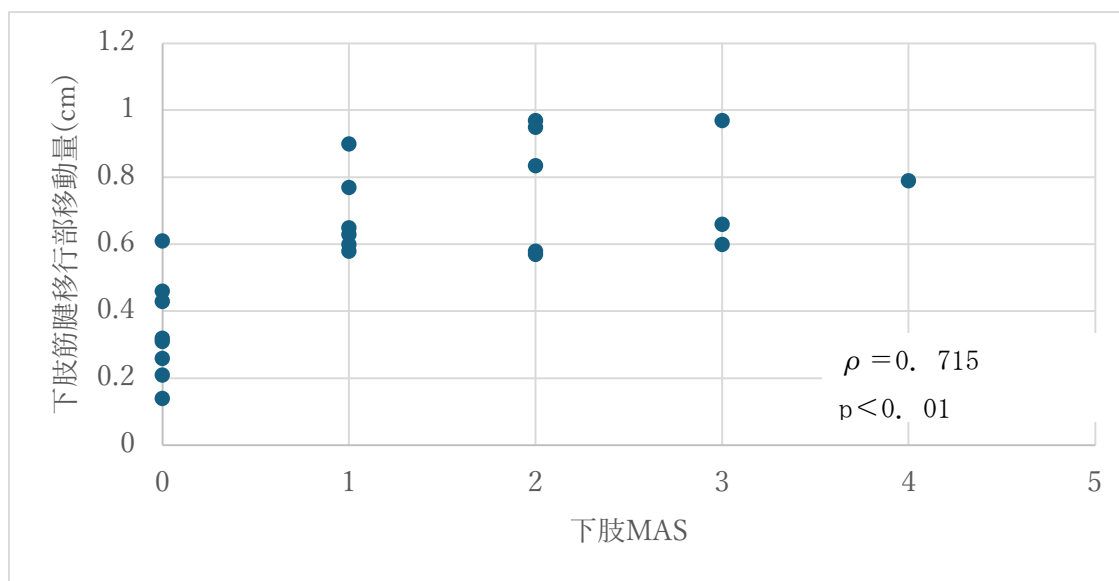


図 11 麻痺側下肢筋腱移行部の移動量と下肢 MAS の相関関係

下肢 MAS と下肢筋腱移行部移動量には正の相関関係が見られ，痙縮が強い程筋腱移行部の移動量が大きくなる結果となった。

V 考察

5. 1 検者内信頼性

本研究を実施するにあたり，各筋評価指標の検者内信頼性を確認したところ，腓腹筋内側頭の筋硬度が 0.7 以上，それ以外の評価項目で 0.8 以上の高い ICC が得られた．一般に超音波画像診断装置での評価における欠点の 1 つは再現性の問題が挙げられるが，今回の脳卒中における超音波診断画像装置を用いた筋評価指標では，高い検者内信頼性が得られており，この点においては問題が無いことが確認された．ただし，本研究では検者内信頼性の検討のみであり，今後検者間信頼性について検討する必要がある．

5. 2 超音波診断画像装置の筋評価指標による麻痺側と非麻痺側の比較

上腕二頭筋，腓腹筋内側頭共に筋厚，筋輝度，羽状角，筋硬度で，麻痺側と非麻痺側の間で差を認めなかった．先行研究によれば，亜急性期，慢性期では，麻痺側と非麻痺側で筋厚，筋輝度，羽状角で有意な差が生じなかったとされ，筋硬度においては有意な差があるかは研究によって異なる¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾．今回の評価対象筋である上腕二頭筋と腓腹筋内側頭は，A 型ボツリヌス毒素製剤の投与対象となりやすい筋の一つであり²⁰⁾，痙縮の程度の高い筋肉である．当初は運動麻痺を生じている麻痺側において非麻痺側と比較して筋評価指標の変化が起きていると仮説を立てていたが，麻痺側と非麻痺側では差はみられなかった．今回の測定方法に関して，安静肢位で上腕二頭筋，腓腹筋内側頭共に他動で関節を動かし，

各部位を固定して測定を行い、関節の動きを伴わない筋厚、筋輝度、羽状角、筋硬度の測定項目は、有意差が見られなかった。これは、痙縮に伴う筋構造の変化は安静時には見られないことを意味していると考ええる。そのため、痙縮は伸張反射による筋収縮の反復が筋短縮を引き起こし²¹⁾、結果的に筋は短縮するが、安静時には筋構造に変化はなく、麻痺側、非麻痺側で有意差が見られなかったと考える。

一方、今回計測した筋評価指標の中では、唯一、筋腱移行部移動量は上腕二頭筋、腓腹筋内側頭共に麻痺側、非麻痺側と比較した際に有意差が見られた。先にも述べたが筋腱移行部移動量は筋の柔軟性の評価指標として使用されている評価指標である。先行研究では、脳卒中者の痙縮筋の筋は短縮しており、腱は伸張されていると言われている²²⁾。そのため、痙縮筋は健側と比較して短縮しており、他動で筋を伸長する筋腱移行部の移動量が増加し有意差が見られたと考える。

以上のことより、超音波診断画像装置を用いた評価では、安静時には筋構造の変化はなく、しかし伸張反射による筋収縮の反復が筋短縮を招き、結果筋腱移行部の移動量は、麻痺側、非麻痺側において有意差見られた可能性がある。

5. 3 超音波診断画像装置の筋評価指標との相関関係

麻痺側上腕二頭筋では、筋厚は罹患期間と負の相関が、筋輝度は年齢と相関が見られ、麻痺側腓腹筋内側頭では筋厚と羽状角が年齢と相関が見られた。脳卒中者と健常者の筋厚、筋輝度を比較した研究では、脳卒中者の筋厚は小さく、筋輝度は高いと言われているが、非麻痺側、麻痺側で比較した場合は有意差がないと言われている¹³⁾²³⁾²⁴⁾。本研究結果においても、運動麻痺、痙縮の中枢性の要因との相関は見られなかった。そのため、年齢、罹患期間と相関があることは、超音波診断画像装置を用いた筋評価指標上では、中枢性よりも廃用性の要因が大きいことが考えられる。

5. 4 痙縮に対する新たな評価指標の検討

痙縮において、超音波画像診断装置を用いた評価は、臨床的に筋肉の構造と機能を定量的に分析するための重要なツールの一つである。近年、脳卒中者の痙縮筋において超音波診断画像装置のエラストグラフィを使用した研究が行われており、MAS の代わりとなる評価指標とされてきている²⁵⁾。しかし、MAS と SR においては、相関関係があるともないとされている¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾。本研究においても、MAS と SR は相関が見られなかった。SR は選択された ROI 内の構造の相対的な剛性を色分けされたグラフ表示で推定するものであるが、超音波検査で画像を再現する際の技術的問題は、フリーハンド技術を使用して加えられる圧力が不安定であることが考えられる。また、痙縮の特性は、本研究においては安静時には麻痺側と非麻痺側で差が見られなかったため、SR を用いて臨床現場で痙縮筋の標準化した評価として用いることは難しいことが予想される。

一方、本研究において MAS と筋腱移行部移動量の相関係数に関して、上腕二頭筋は 0.6,

腓腹筋は 0.7 と中等度～強い相関となり、基準関連妥当性がある可能性が示唆された。MAS の評価のみでは、関節全体の動きに伴う筋緊張が亢進しているか判断はできるが、単一の筋肉の評価には利用できない。筋腱移行部移動量の測定は、他動で関節を動かし、その移動量を測定する方法である。そのため、測定可能な筋は限局されるものの、上腕二頭筋と腓腹筋内側頭という主要な痙縮筋を計測可能な上、臨床現場でも測定が容易であることから、短縮している筋を個別に評価出来る。また、測定値も間隔尺度で精緻な計測が可能であることから、MAS の代わりの評価指標になる可能性がある。

5. 5 本研究の限界と今後の課題

本研究にはいくつかの限界がある。1 つ目に、本研究は横断的検証であり、結果の因果関係の考察に関しては仮説の域を超えない。今後は縦断的な分析により、筋厚、筋輝度、羽状角、筋硬度、筋腱移行部移動量の変化量と関連因子との影響を検討する必要がある。2 つ目に、本研究は検者内信頼性は確認したものの、検者間信頼性は確認を行っていない。一般に、超音波画像診断装置における計測に一定の修練が必要であり、検者間信頼性を担保するためには計測技術の共有が不可欠であることから、一般化可能性には注意が必要である。3 つ目に、筋輝度は超音波画像診断装置の機種によって異なるとされており、解釈には注意を要する。4 つ目に、本研究のサンプルサイズについて、23 名の症例数で腓腹筋内側頭のアウトカムを用いた際の Power ($1 - \beta$ err prob) は、0.61 であり、有意差を正しく検出するには、0.8 以上が推奨で²⁶⁾、本研究のサンプルサイズは 35 名いることが好ましいとされている。本研究ではサンプルサイズが 23 名のため、上腕二頭筋、腓腹筋内側頭の筋腱移行部移動量で有意差があったが、第 1 種の過誤 (α エラー) の可能性もあるため、今後は症例数を増やして研究することが望ましいと考える。

VI 結論

脳卒中者は、痙縮により筋緊張が高いほど筋腱移行部移動量は大きいという結果となった。また、MAS と筋腱移行部移動量では中等度～強い相関となり、MAS の代わりの評価指標になる可能性が示唆された。

VII 利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はない。

VIII 謝辞

本研究の実施ならびに本論文の作成の過程で終始、懇切なるご指導を頂いた金城大学大学院リハビリテーション学研究科の永井将太教授に深謝致します。また、研究場所の提供、協力をして頂いた加賀市医療センター放射線室、リハビリテーションセンターの皆様に深謝致します。

参考引用文献

- 1) Gao J, He W, et al. : Quantitative Ultrasound Imaging to Assess the Biceps Brachii Muscle in Chronic Post-Stroke Spasticity. ; Preliminary Observation. *Ultrasound Med Biol.* 2018 ;44(9):1931-1940.
- 2) Blackburn M, van Vliet P, Mockett SP: Reliability of measurements obtained with the modified Ashworth scale in the lower extremities of people with stroke. *Phys Ther.* 2002 ;82(1):25-34.
- 3) Naghdi S, Ansari NN, et al. : Electrophysiological evaluation of the Modified Tardieu Scale (MTS) in assessing poststroke wrist flexor spasticity. *NeuroRehabilitation.* 2014;34(1):177-84.
- 4) 金賀 駿, 村岡 慶裕, 他 : 足関節痙性測定装置による足関節スティフネス計測法の開発. *バイオメカニズム学会誌.* 2024; 48:148-155.
- 5) 武田 湖太郎 : 痙縮の評価法:徒手的手法と生体工学的的手法. *バイオメカニズム学会誌,* 2018;42(4): 211-128.
- 6) Naruse M, Trappe S, Trappe TA : Human skeletal muscle size with ultrasound imaging: a comprehensive review. *J Appl Physiol.* 2022; 1:132(5): 1267-1279.
- 7) Monjo H, Fukumoto Y, et al. : Muscle Thickness and Echo Intensity of the Abdominal and Lower Extremity Muscles in Stroke Survivors, *J Clin Neurol,* 2018; 14(4):549-554.
- 8) Drakonaki EE, Allen GM, et al. : Ultrasound elastography for musculoskeletal applications, *Br J Radiol,* 2012; 85(1019):1435-1445.
- 9) Morse CI, Degens H, et al. : The acute effect of stretching on the passive stiffness of the human gastrocnemius muscle tendon unit. *J Physiol.* 2008; 586(1):97-106.
- 10) Thielman G, Yourey L: Ultrasound imaging of upper extremity spastic muscle post-stroke and the correlation with function: A pilot study: *NeuroRehabilitation.* 2019;45(2):213-220.
- 11) 五十嵐 達也, 松岡 秀典, 他 : 亜急性期脳卒中患者における大腿部骨格筋の筋厚, 筋輝度と関連要因の検討, *理学療法科学,* 2022 ; 37 (1): 39-44.
- 12) Kesikburun S, Yaşar E, et al. : Assessment of Spasticity With Sonoelastography Following Stroke: A Feasibility Study, *PM R,* 2015;7(12):1254-1260.
- 13) Hong MJ, Park JB, et al. : Quantitative Evaluation of Post-stroke Spasticity Using Neurophysiological and Radiological Tools: A Pilot Study. *Ann Rehabil Med.* 2018 ;42(3):384-395.
- 14) Yaşar E, Adigüzel E, et al. : Assessment of forearm muscle spasticity with sonoelastography in patients with stroke. *Br J Radiol.* 2016;89(1068):20160603.
- 15) Morse CI, Degens H, et al. : The acute effect of stretching on the passive stiffness of the human gastrocnemius muscle tendon unit. *J Physiol.* 2008 ;586(1):97-106.

- 16) Nakamura M, Ikezoe, et al. : Time course of changes in passive properties of the gastrocnemius muscle-tendon unit during 5 min of static stretching. *Man Ther.* 2013 ;18(3): 211-215.
- 17) Mateos-Angulo A, Galán-Mercant A, et al.: Muscle Thickness and Echo Intensity by Ultrasonography and Cognitive and Physical Dimensions in Older Adults. *Diagnostics (Basel)*. 2021 Aug 13;11(8):1471.
- 18) Korhonen MT, Mero AA, et al.: Biomechanical and skeletal muscle determinants of maximum running speed with aging. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Apr;41(4):844-56.
- 19) Tanikawa H, Mukaino M, et al.: Development of a simple mechanical measurement method to measure spasticity based on an analysis of a clinical maneuver and its concurrent validity with the modified Ashworth scale. *Front Bioeng Biotechnol.* 2022 Aug 15;10:911249.
- 20) 木村彰男, 安保 雅博, 他 : 上下肢痙縮を有する脳卒中後の片麻痺患者を対象とした A 型ボツリヌス毒素製剤投与状況の調査. *Jpn J Rehabil Med*, 2015;52(7):421-430.
- 21) Lee CH, Lee SH, Yoo JI, Lee SU. Ultrasonographic Evaluation for the Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Gastrocnemius Muscle Spasticity in Patients With Chronic Stroke. *PM R.* 2019 Apr;11(4):363-371.
- 22) Zhao H, Ren Y, et al. : Ultrasonic evaluations of Achilles tendon mechanical properties poststroke. *J Appl Physiol (1985)*. 2009 Mar;106(3):843-9.
- 23) Monjo H, Fukumoto Y, et al. : Muscle Thickness and Echo Intensity of the Abdominal and Lower Extremity Muscles in Stroke Survivors. *J Clin Neurol.* 2018;14(4):549-554.
- 24) Monjo H, Fukumoto Y, et al. : Differences in muscle thickness and echo intensity between stroke survivors and age- and sex-matched healthy older adults. *Phys Ther Res.* 2020 ;23(2):188-194.
- 25) Roots J, Trajano GS, et al. : Ultrasound elastography in the assessment of post-stroke muscle stiffness: a systematic review. *Insights Imaging.* 2022 ;13(1):67.
- 26) Cohen J. A power primer. *Psychol Bull.* 1992 ;112(1):155-9.

超音波画像診断装置を用いた脳卒中後片麻痺者における 肩甲上腕骨亜脱臼の評価

岡寄太洋^{*1*2}・永井将太^{*3}・矢向 梅^{*1}

Evaluation of Scapulohumeral Subluxation in Post-Stroke Hemiplegics Using an Ultrasound Imaging System

OKAZAKI Takahiro, NAGAI Shota, YAKOU Ume

要旨

脳卒中後の肩関節亜脱臼(以下, 亜脱臼)は15～81%と高頻度に発症する二次障害である。超音波検査を用いた亜脱臼検査は、肩峰上腕骨頭(以下, AHD)距離と肩峰大結節(以下, AGT)距離があるが、どちらを用いて測定を行うかは論文によって異なる。本研究の目的は、脳卒中者の亜脱臼を超音波検査を用いて評価を行い、AHD, AGT 距離に違いがあるかを検証し、一般的に下垂位だけではなく前方への偏位もみられる脳卒中患者の亜脱臼を反映することが可能かを検証した。

対象は、当院入院した脳血管障害患者25名とした。亜脱臼評価は、触診と超音波検査を用いたAHD距離とAGT距離の計測を行った。その結果、亜脱臼の有無に関して、触診では25名中8名(32%)に亜脱臼ありと判断されたが超音波検査を用いたAHD距離では、10名(40%)、AGT距離9名(36%)と多い結果となった。また、超音波検査を用いたAHD距離とAGT距離は、0.83 ($p < 0.01$)と強い相関が認められた。

超音波検査を用いることで、客観的かつ定量的に、亜脱臼の距離測定ができ、かつ軽微な変化も検出する可能性があるため、有用性があると考えられる。また、AHD距離、AGT距離の両者ともに亜脱臼評価が可能であるが、亜脱臼のパターンを分類するような両者の個別的特徴を見出すことはできなかった。

キーワード

脳卒中, 骨格筋, 超音波画像診断装置

*1 加賀市医療センター リハビリテーションセンター

*2 金城大学大学院総合リハビリテーション学研究科修士課程

*3 金城大学大学院総合リハビリテーション学研究科

1 はじめに

脳卒中後の肩関節亜脱臼（以下、亜脱臼）は15～81%と高頻度に発症する二次障害である¹⁾。亜脱臼は、上肢の運動機能や肩関節疼痛に重大な影響を及ぼすだけでなくActivities of Daily Living (ADL) の改善も阻害する²⁾。そのため、亜脱臼の有無や重症度を正確に評価することが不可欠である。

亜脱臼の主要な評価方法は、触診とX線検査がある。触診は、体表面から触診を用いて指の太さを基準に「一横指」「二横指」と表現される。この方法は、特別な機器もいらず、体表面上から触れることで容易に測定が可能である。しかし、判断基準があいまいで、細かな変化を経時的に追うことができず、事実上「あり」「なし」の評価となってしまう³⁾。X線検査は肩関節をX線写真上で肩峰～上腕骨頭間の距離を計測する方法があり亜脱臼を定量化する最良の方法と考えられている⁴⁾⁵⁾。しかし、X線検査での計測は被爆の問題やコスト、検査時間の面よりが臨床で行うことが難しく、リハビリテーション治療を目的とした日常的な評価とは言い難い。そのため、脳卒中者の亜脱臼評価において、日常的な臨床で行え、かつ細かな変化を経時的に追える検査がないことが課題であり、新たな評価方法の確立が必要である。

近年、リハビリテーション治療場面において、超音波画像診断装置を用いた超音波検査が利用されている。超音波検査の特徴は、人体に対する侵襲がなく、小型サイズの機器も開発され携帯性に優れている点等が挙げられる。また、CTやMRIと違い関節運動を伴う状況でも撮影可能なため、運動器疾患で広く利用されるようになってきた。

超音波検査を用いた亜脱臼の先行研究では、肩峰の縁と大結節の先端の間の距離を測定した肩峰大結節 (Acromion-greater tuberosity: 以下、AGT) 距離を計測するものが多い^{6) 7) 8)}。また、腱板損傷やインピンジメント症候群で用いられる肩峰-上腕骨頭 (Acromion-humeral distance: 以下、AHD) 距離も^{9) 10) 11)}、近年では亜脱臼の経時的変化の測定にも使用されている¹²⁾。AHD距離、AGT距離の両者のともに測定値の検者内・検者間信頼性は良好であるが^{13) 14)}、どちらを用いて測定を行うかは論文によって異なる。

本研究の目的は、脳卒中者の亜脱臼を超音波検査を用いて評価を行い、AHD距離、AGT距離に違いが

あるかを検証し、一般的に下垂位だけとはならず前方への偏位もみられる脳卒中患者の亜脱臼^{15) 16)}を反映することが可能かを検証した。

2 対象および方法

2.1 対象

計測対象は、2024年5月から10月までの間に当院入院した発症後1ヵ月～6ヵ月の脳卒中者であり、取り込み基準は、入院加療中で一側上下肢に運動麻痺を呈した初発脳卒中者25人とした。

対象者の基本情報として、診断名、既往歴、年齢、性別、身長、体重、Body Mass Index (以下、BMI) を診療録から収集した。

関連要因の検討における測定指標は、疾患の罹患期間、年齢、運動麻痺の重症度として麻痺側上肢Brunnstrom Recovery Stage (以下、BRS)、触診での亜脱臼有無であり、全て担当の理学療法士が評価した。

2.2 触診および超音波検査による肩関節亜脱臼の測定方法

患者の測定姿勢は、触診、超音波検査ともにベッドもしくは椅子に直立して座り、両足を地面につけ、前腕を膝の上に置き、肘は支えなかった^{6) 17)}。

触診の亜脱臼評価は、最初に理学療法士が健側の肩峰と上腕骨頭の間の隙間を触診し、この評価を患側側でも行った。肩峰下面と上腕骨頭上面の間に、指幅の半分以上の触知可能な隙間がある場合を肩甲上腕骨亜脱臼と定義し、0～5段階の評価方法が使用した、0=亜脱臼なし、1=0.5指幅の隙間、2=1指幅の隙間、3=1.5指幅の隙間、4=2指幅の隙間、5=2.5指幅の隙間とした。

超音波画像診断装置はLOGIQ P5 (GEヘルスケア・ジャパン株式会社製) を使用し、B (Brightness) モードで10MHzのリニアプローブ (GEヘルスケア・ジャパン株式会社製) を用いた。エコーゼリーはプロゼリー (ジェクス社製) を使用し、十分な量のゼリーを塗布して撮像した。

超音波検査を用いた測定値として、AHD距離、AGT距離を測定した。AHD距離の測定は、プローブを上腕骨の縦軸に平行な冠状面に配置し、肩峰の高エコーランドマークと上腕骨の最上部との間の最短接線距離を視覚化した⁹⁾ (図1, 2)。AGT距離の測定は、プローブを肩峰の外側縁と上腕骨大結節

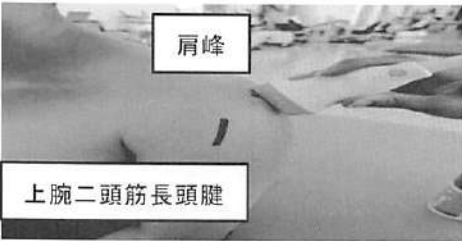


図1 AHD 距離測定時のプローブ位置

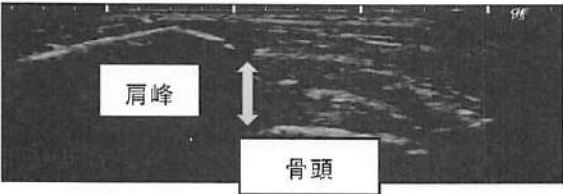


図2 AHD 距離の測定値を示す超音波画像

の頂点との間の最短距離を視覚化するように配置した⁶⁾(図3, 4)。棘上筋腱は、その付着点で厚い帯状(音響高エコー像)として明瞭に見え、大結節の識別が容易になった¹³⁾。AHD 距離, AGT 距離共に麻痺側, 非麻痺側を測定し、非麻痺側と比較して麻痺側が0.2cm 以上距離が長い場合、亜脱臼ありと判断した。撮像した画像を画像解析ソフト ImageJ (アメリカ国立衛生研究所製)に取り込み距離の測定を行った。

2.3 統計処理

記述統計量として麻痺側, 非麻痺側の AHD 距離, AGT 距離の平均値と標準偏差を求めた。超音波検査と、触診の亜脱臼評価の比較のため、カイ二乗検定を行った。AHD 距離, AGT 距離と触診の亜脱臼評価の関連性について、スピアマンの順位相関 (ρ) を算出した。統計解析は、JMP17.1 (SAS 社製) を使用して検討した。

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき、対象者には本研究の趣旨を説明し、書面にて本人もしくは家族から同意及び署名を得た上で実施した。本研究は金城大学倫理委員会の承認(承認番号:第 2024-19 号)および加賀市医療センター倫理委員会の承認(整理番号: R6-2 号)を得た上で実施した。

3 結果

対象者の基本情報を表 1 に示した。
超音波検査と触診の亜脱臼評価の比較を行った



図3 AGT 距離測定時のプローブ位置

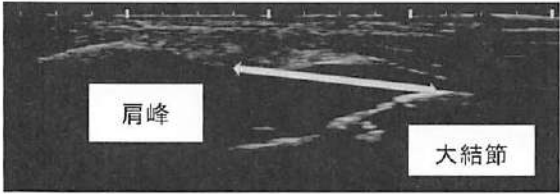


図4 AGT 距離の測定値を示す超音波画像

が、AGT 距離, AHD 距離共に触診の亜脱臼評価と比較して有意差は見られなかった(表 2)。触診の亜脱臼評価では 25 名中 8 名 (32%) に亜脱臼ありと判断されたが超音波検査を用いた AHD 距離では、10 名 (40%), AGT 距離 9 名 (36%) と、多い結果となった。

AHD 距離と AGT 距離は、0.83 ($p < 0.01$) と強い相関が見られた(表 3)。触診の亜脱臼評価との相関は、AHD 距離は 0.61 ($p < 0.01$)、AGT 距離は 0.65 ($p < 0.01$) と両者ともに相関が見られた(表 3)。

表 1 対象者の基本情報 n=25

年齢(歳)	76.0 ± 12.7
性別(男/女:名)	12/13
脳梗塞/脳出血/くも膜下出血	15/8/2
身長(m)	1.6±0.1
体重(kg)	49.3±11.2
BMI (kg/m ²)	20.0±3.3
罹患期間(日)	65.1±41.3
上肢 BRS (I, II, III, IV, V, VI)	2, 3, 3, 4, 9, 4
触診 (0, 1, 2, 3, 4, 5)	17, 0, 1, 1, 6, 0
麻痺側 AHD 距離(cm)	1.3±0.5
非麻痺側 AHD 距離(cm)	1.1±0.3
麻痺側 AGT 距離(cm)	1.9±0.6
非麻痺側 AGT 距離(cm)	1.7±0.4

平均値 ± 標準偏差, BMI: Body Mass Index,
BRS: Brunnstrom Recovery Stage,
AHD(Acromion-humeral distance): 肩峰骨頭,
AGT(Acromion-greater tuberosity): 肩峰大結節

表2 超音波検査と触診による亜脱臼有無の比較 n=25

	AHD 距離 (人)	AGT 距離 (人)	触診 (人)
亜脱臼(有/無)	9/16	10/15	8/17

AHD(Acromion-humeral distance)：肩峰骨頭，
AGT(Acromion-greater tuberosity)：肩峰大結節

表3 超音波検査と触診による亜脱臼評価の相関 n=25

	AHD 距離(ρ)	触診(ρ)
AHD 距離		0.61*
AGT 距離	0.83*	0.65*

相関係数(ρ)。

AHD(Acromion-humeral distance)：肩峰骨頭，

AGT(Acromion-greater tuberosity)：肩峰大結節

*：p<0.01

4 考察

今回、我々は脳卒中者の亜脱臼を、超音波検査を用いて評価を行い、AHD 距離、AGT 距離に違いがあるかを検証し、一般的に下垂位だけではなく前方への偏位もみられる亜脱臼^{15) 16)}を反映することが可能かを検証した。

亜脱臼の有無に関して、触診では25名中8名(32%)に亜脱臼ありと判断されたが超音波検査を用いたAHD 距離では、10名(40%)、AGT 距離9名(36%)と、超音波検査の方が多く結果となった。また、超音波検査を用いた亜脱臼評価と触診との相関の結果、相関係数はAHD 距離、AGT 距離共に0.6と中等度の相関関係が見られた。Kumarによると、超音波検査を用いることで、軽微な亜脱臼(≤0.5cm)の患者を識別することができ、触診よりも潜在的な利点があると言われており、また逆に触診では軽微な亜脱臼を検出できないため感度が低いとされている⁶⁾。そのため、触診の限界により、亜脱臼の真の有病率が過小評価される可能性がある。結果、超音波検査を用いることで、客観的かつ定量的に、亜脱臼の距離測定ができ、かつ軽微な変化も検出する可能性があるため、有用性があると考えた。

今回のAHD 距離とAGT 距離の相関は0.83と強い相関が見られた。一般に亜脱臼は下方への偏移の印象が強いが、前方へ偏移することも珍しくなく^{15) 16)}、当初の予想では両者の測定距離に相違が生じ、両者を評価することで、亜脱臼が前方か下方かのどちらに偏移しているかのタイプ分けの一

助となると考えていた。本研究の結果においては、AHD 距離では10名(40%)、AGT 距離9名(36%)と、亜脱臼の超音波検査結果で人数にわずかな差異がみられたもののほぼ一致した上、両者の相関係数も高いことからタイプ分けは困難であった。先行研究では、亜脱臼の治療効果の判定にAHD 距離、AGT 距離を測定しており、両者ともに改善したと言われている¹²⁾。このように、先行研究でもAHD 距離、AGT 距離が個別に改善することは見出されていない。一方で、1名とはいえ亜脱臼の検出に差異があったことから、今後、症例数を増やしていけば両者の特徴がより明らかになる可能性もあり、今後も検討していきたい。

本研究にはいくつかの限界がある。本研究では亜脱臼の評価において、X線検査が行われていない。一般的に亜脱臼の客観的測定にはX線が行われることが多いが、本研究では費用、倫理的制約で行うことができていない。その為、今後は超音波検査とX線の比較を行っていくことが好ましいといえる。

5 まとめ

脳卒中者の肩関節亜脱臼には、超音波検査を用いた評価が有用である。また、AHD 距離、AGT 距離の両者ともに亜脱臼評価が可能であるが、亜脱臼のパターンを分類するような両者の個別的な特徴を見出すことはできなかった。

謝辞

本研究の遂行にあたり研究場所の提供、協力をして頂いたリハビリテーションセンターの皆様に深謝致します。

学内外の研究助成の有無

本研究は令和6年度金城大学特別研究費を用いて実施した。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はない。

引用・参考文献

- 1) Karaahmet OZ, Gurcay E, et al (2019) : Effects of functional electrical stimulation-cycling on shoulder pain

- and subluxation in patients with acute-subacute stroke: a pilot study. *Int J Rehabil Res.* 42(1), 36-40.
- 2) Lavi C, Elboim-Gabyzon M, et al (2022) : A Combination of Long-Duration Electrical Stimulation with External Shoulder Support during Routine Daily Activities in Patients with Post-Hemiplegic Shoulder Subluxation: A Randomized Controlled Study. *Int J Environ Res Public Health.* 19(15), 9765.
- 3) 森健次郎, 山田麻和, 他 (2020) : 脳卒中患者における回復期リハビリテーション病棟入棟時の麻痺側肩関節疼痛の関連因子についての観察研究, 脳卒中, 42, 148-155.
- 4) Paci M, Nannetti L, et al (2005) : Glenohumeral subluxation in hemiplegia: An overview. *J Rehabil Res Dev.* 42(4), 557-68.
- 5) Hesse S, Herrmann C, et al (2013) : A new orthosis for subluxed, flaccid shoulder after stroke facilitates gait symmetry: a preliminary study. *J Rehabil Med.* 45(7), 623-9.
- 6) Kumar P, Mardon M, et al (2014) : Assessment of glenohumeral subluxation in poststroke hemiplegia: comparison between ultrasound and fingerbreadth palpation methods. *Phys Ther.* 94(11), 1622-31.
- 7) Idowu BM, Ayoola OO, et al (2017) : Sonographic detection of inferior subluxation in post-stroke hemiplegic shoulders. *J Ultrason.* 17(69), 106-112.
- 8) Huang SW, Liu SY, et al (2012) : Relationship between severity of shoulder subluxation and soft-tissue injury in hemiplegic stroke patients. *J Rehabil Med.* 44(9), 733-9.
- 9) Lin YS, Boninger ML, et al (2015) : Ultrasonographic measurement of the acromiohumeral distance in spinal cord injury: Reliability and effects of shoulder positioning. *J Spinal Cord Med.* 38(6), 700-8.
- 10) Boulanger SM, Mahna A, et al (2023) : Investigating the reliability and validity of subacromial space measurements using ultrasound and MRI. *J Orthop Surg Res.* 18(1), 986.
- 11) Ishigaki T, Yoshino K, et al (2022) : Supraspinatus tendon thickness and subacromial impingement characteristics in younger and older adults. *BMC Musculoskelet Disord.* 11;23(1), 234.
- 12) Yang C, Chen P, et al (2018) : Musculoskeletal Ultrasonography Assessment of Functional Magnetic Stimulation on the Effect of Glenohumeral Subluxation in Acute Poststroke Hemiplegic Patients. *Biomed Res Int.* 3, 6085961.
- 13) Kumar P, Bradley M, et al (2011) : A. Reliability and validity of ultrasonographic measurements of acromion-greater tuberosity distance in poststroke hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 92(5), 731-6.
- 14) Yuan X, Lowder R, et al (2022) : Reliability of point-of-care shoulder ultrasound measurements for subacromial impingement in asymptomatic participants. *Front Rehabil Sci.* 3, 964613.
- 15) Paci M, Nannetti L, et al (2005) : Glenohumeral subluxation in hemiplegia: An overview. *J Rehabil Res Dev.* 42(4), 557-68.
- 16) Arya KN, Pandian S, et al (2018) : Rehabilitation methods for reducing shoulder subluxation in post-stroke hemiparesis: a systematic review. *Top Stroke Rehabil.* 25(1), 68-81.
- 17) Xie H, Zhang Q, et al (2024) : The relationship between the ratio of the supraspinatus muscle thickness measured by ultrasound imaging and glenohumeral subluxation in stroke patients: a cross-sectional study. *Front Neurol.* 23;15, 1407638.

[CASE REPORT]

Streptococcal Toxic Shock Syndrome Caused by *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis*-related Empyema: A Novel Case Report

Kazuhiko Iwasaki^{1,2}, Ryo Okino¹, Akihito Okazaki¹ and Masa-aki Kawashiri¹

Abstract:

Streptococcal toxic shock syndrome (STSS) caused by *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* (SDSE)-related empyema is rare but can result in shock vitals, acute kidney injury, and extensive erythema. In the present case, a 92-year-old woman with empyema caused by SDSE developed STSS after pleural drainage and antibiotic therapy. Despite temporary improvement with clindamycin and pleural drainage, the patient ultimately died due to malnutrition. Autopsy findings suggested that the infection was well controlled, but infections with *Streptococcus* spp., including SDSE, can trigger STSS in patients with empyema.

Key words: streptococcal toxic shock syndrome, *Streptococcus dysgalactiae* subspecies *equisimilis*, empyema

(Intern Med 63: 1021-1025, 2024)

(DOI: 10.2169/internalmedicine.2254-23)

Introduction

Streptococci are a large, diverse group of Gram-positive cocci-shaped bacteria that comprise agents of human diseases as well as members of the normal human flora. Lancefield grouping can be used to classify this species. Among various groups, pyogenic streptococci of Lancefield groups C and G have emerged as significant human pathogens (1). The number of invasive infections caused by β -hemolytic streptococci other than Lancefield groups A and B, such as *Streptococcus pyogenes* [group A *Streptococcus* (GAS)] and *S. agalactiae* [group B *Streptococcus* (GBS)], is increasing and has become a global issue (2, 3).

S. dysgalactiae subspecies *equisimilis* (SDSE), a commensal organism found in the skin, upper respiratory, gastrointestinal, and genital tracts, is clinically associated with a wide range of skin and soft tissue infections, including impetigo, cellulitis, and necrotizing fasciitis. Streptococcal toxic shock syndrome (STSS), a rare but severe invasive infection mainly caused by GAS, has become a serious health problem in both developed and developing countries. Although the mortality rate of SDSE is lower than that of *S.*

pyogenes, SDSE infection is still considered fatal. Indeed, between 2014 and 2016, approximately 173 SDSE strains were reported in Japanese patients with STSS, with a mortality rate of 31.2% (27.8% in men and 34.9% in women) (4).

We herein report a case of STSS that developed due to empyema in which the patient died despite the successful control of SDSE.

Case Report

A 92-year-old Japanese woman with a medical history significant for hypertension and pseudogout was admitted to our hospital due to a high-grade fever and altered consciousness. One year before admission, the patient had been diagnosed with left-sided pleural effusion, which persisted despite unsuccessful treatment with diuretics and ceftriaxone for one week. The patient had also experienced recurrent episodes of a fever for a month before admission, which had been treated with acetaminophen.

Upon admission, her Glasgow Coma Scale score was 14 (E4V4M6), and her vital signs were significant for a body temperature of 38.2°C, blood pressure of 97/53 mmHg,

¹Department of Internal Medicine, Kaga Medical Center, Japan and ²Department of Respiratory Medicine, Kanazawa University Graduate School of Medical Sciences, Japan

Received: May 4, 2023; Accepted: June 28, 2023; Advance Publication by J-STAGE: August 9, 2023

Correspondence to Dr. Kazuhiko Iwasaki, yahuu42japann@gmail.com

Table 1. Laboratory Findings of the Patient.

Blood				Pleural effusion examination	
WBC	22,520 / μ L	K	5.4 mEq/L	Appearance	Dark brown, viscous
Neut	99 %	Cl	92 mEq/L	Cell count	433 / μ L
Eo	0 %	Ca	8.6 mg/dL	Neut	20 %
Baso	0 %	P	3.7 mg/dL	Lymp	80 %
Lymp	1 %	T-Bil	0.55 mg/dL	Total protein	2.4 g/dL
Mono	0 %	D-Bil	0.19 mg/dL	Glucose	70 mg/dL
RBC	381 $\times 10^4$ / μ L	AST	4 IU/L	Total cholesterol	27 mg/dL
Hb	11.1 g/dL	ALT	6 IU/L	Neutral fat	5.5 mg/dL
Plt	24.1 $\times 10^4$ / μ L	ALP	85 IU/L	AMY	35 U/I
Fbg	511 mg/dL	γ -GTP	17 IU/L	LDH	207 U/I
PT	15.4 s	LDH	175 IU/L	CEA	1.7 ng/mL
PT-INR	1.2	AMY	36 IU/L	pH	7.29
APTT	48.7 s	BUN	38.3 mg/dL	Hb	0.1 g/dL
FDP	17.3 μ g/dL	Cre	1.35 mg/dL	Hct	1.1 %
D-dimer	6.06 μ g/dL	UA	2.6 mg/dL	Hyaluronic acid	9 μ g/mL
CRP	26.6 mg/dL	TP	6 g/dL	RF	1.3 IU/mL
Procalcitonin	19.4 ng/mL	Alb	1.6 g/dL	ADA	29.5 U/L
Glu	90 mg/dL	BNP	83.7 pg/mL		
HbA1c	4.6 %	β -DG	36 pg/mL		
Na	126 mEq/L	IGRA	(-)		

WBC: white blood cell, Neut: neutrophil, Lymp: lymphocyte, RBC: red blood cell, Hb: hemoglobin, Plt: platelet, Fbg: fibrinogen, PT: prothrombin, PT-INR: prothrombin time-international normalized ratio, APTT: activated partial thromboplastin time, FDP: fibrin/fibrinogen degradation products, CRP: C-reactive protein, Glu: blood glucose level, HbA1c: hemoglobin A1c, Na: sodium, K: potassium, Cl: chlorine, Ca: calcium, P: phosphorus, T-Bil: total bilirubin, D-Bil: direct bilirubin, AST: aspartate aminotransferase, ALT: alanine aminotransaminase, ALP: alkaline phosphatase, γ -GTP: γ -glutamyl transpeptidase, LDH: lactate dehydrogenase, AMY: amylase, BUN: blood urea nitrogen, Cre: creatinine, UA: uric acid, TP: total protein, Alb: albumin, BNP: brain natriuretic peptide, β -DG: (1 $\rightarrow$ 3)- β -D-glucan, IGRA: interferon-gamma release assay, CEA: carcinoembryonic antigen, pH: potential hydrogen, Hct: hematocrit, RF: rheumatoid factor, ADA: adenosine deaminase

pulse rate of 114 beats/min, respiratory rate of 20 breaths/min, and oxygen saturation of 95%. Chest auscultation revealed diminished respiratory sounds on the left side and no discernible wounds or oral cavity contamination.

Laboratory tests revealed elevated inflammatory markers, including C-reactive protein (26.6 mg/dL), white blood cell count (22,520 cells/ μ L), and procalcitonin (19.41 ng/mL), as well as abnormalities in the albumin levels, renal function, and sodium levels (Table 1). Computed tomography (CT) demonstrated a thickened pleura and atelectasis in the left lower lobe, consistent with advanced empyema, but no obvious pneumonia was noted in the left lung field (Fig. 1). Thoracentesis of the left dorsal side revealed purulent yellowish-brown pleural fluid with a hemoglobin level of 0.1 g/dL and lactate dehydrogenase level of 207 U/L, indicating the absence of hemothorax with exudative effusion (Fig. 2A). Gram staining of the pleural fluid revealed the presence of streptococci. After adequate pleural fluid drainage, antibacterial therapy with sulbactam/ampicillin (6 g/day) was initiated.

However, subsequent CT on day 3 showed recurrence of pleural effusion, and the renal function worsened. On day 4, extensive erythema appeared on the buttocks and lower legs, and blood cultures showed SDSE in two sets (Fig. 2B, C). The same SDSE was also isolated from pleural fluid.

Transthoracic echocardiography did not reveal any infectious endocarditis verrucae. Anti-streptolysin O antibody (1,195 IU/mL) and anti-streptokinase antibody (2,560 $\times$) were both positive. The patient was diagnosed with STSS due to shock vitals secondary to sepsis, acute kidney injury, and generalized erythema.

A drain was placed in the left thoracic cavity to control the pleural infection, and antibacterial therapy was enhanced with clindamycin (1,800 mg/day) in addition to sulbactam/ampicillin. The erythema gradually resolved by days 6-8, and after several thoracic cavity lavages, the appearance of thoracic fluid improved, and the cultures turned negative (Fig. 2D, E). However, despite successful control of the SDSE infection, the patient experienced a loss of appetite, disuse syndrome, and massive ascites, likely due to malnutrition. Unfortunately, the patient passed away on day 27 of hospitalization. Her clinical course is shown in Fig. 3, and the antimicrobial susceptibility of the SDSE is shown in Table 2.

An autopsy was conducted on the same day, and the associated pathological images are depicted in Fig. 4. Fibrous thickening of the left visceral pleura was observed, although no bacterial mass or pneumonia was found. The kidneys exhibited signs of subacute, all-nodal sclerotic changes related to a recent SDSE infection. No signs of infection were ob-

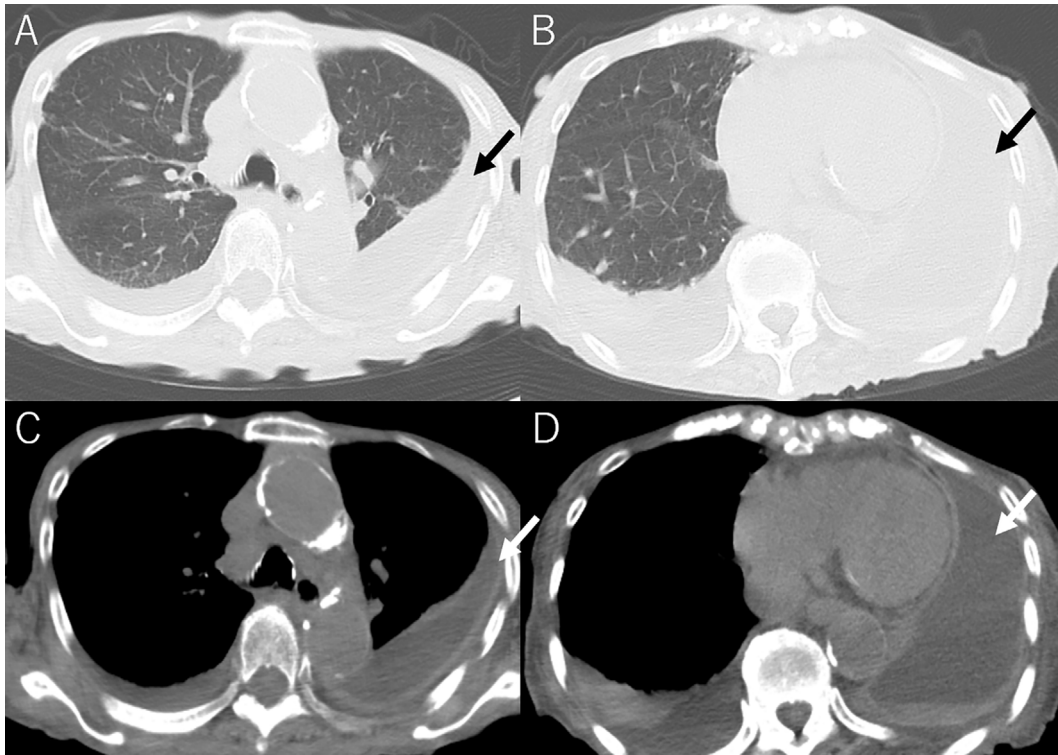


Figure 1. Chest CT on admission showing pleural effusion predominantly in the left lung (arrow). Pleural effusion suspected of being turbidity and heterogeneous thickening of the pleura can also be seen, but there is no evidence of pneumonia. Images A and B show the lung window, and images C and D show the plain mediastinal window.



Figure 2. (A) Left pleural fluid on admission. (B) Day 4, right thigh. (C) Day 4, left thigh. (D) Day 8, left thigh. (E) Day 8, left pleural fluid.

served in any systemic organs, and no invasive portal of entry was detected. Throughout the body, there was collagen-like degeneration of adipocytes, which suggested that severe malnutrition had been the direct cause of death. A molecular analysis of the strain revealed that it belonged to group G, emm-type stG6792.3.

Discussion

SDSE is known to cause a range of invasive infections, including bacteremia (39%), cellulitis (33.8%), septic arthritis (6.8%), blood culture-positive pneumonia (5.9%), and nonskin abscesses (4.5%) (5). However, only a small per-

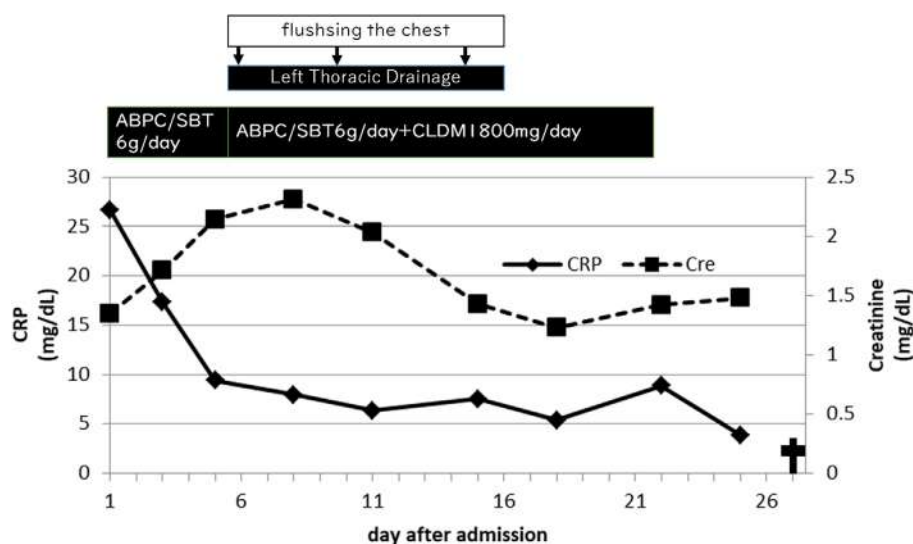


Figure 3. Clinical course of the patient.

Table 2. Antimicrobial Susceptibility of the SDSE in This Case.

Antimicrobial agent	MIC (μg/mL)	MIC interpretation
Penicillin G	≤0.06	Susceptible
Ampicillin	≤0.12	Susceptible
Cefotaxime	≤0.06	Susceptible
Ceftriaxone	≤0.25	Susceptible
Cefepime	≤0.25	Susceptible
Meropenem	≤0.06	Susceptible
Erythromycin	≤0.25	Susceptible
Clarithromycin	≤0.25	Susceptible
Azithromycin	=0.25	Susceptible
Clindamycin	≤0.25	Susceptible
Vancomycin	≤0.25	Susceptible
Levofloxacin	≤1	Susceptible

MIC: minimum inhibitory concentration

centage of SDSE infections, approximately 0.4%, result in STSS. A molecular analysis of the SDSE strain isolated from our patient revealed that it belonged to the emm-type stG6792.3, which is the most common invasive SDSE strain in Japan and has been associated with poor outcomes (5, 6). To date, only one case of SDSE causing empyema has been reported, although it was not complicated by STSS (7). In our case, chronic empyema in the chest was the only possible source of infection, and no other organisms besides SDSE were detected. During the course of treatment, there was a temporary improvement in inflammatory findings, skin rash, and renal involvement associated with STSS, and the infected foci were effectively controlled during the autopsy. To our knowledge, this is the first case report of STSS triggered by SDSE-associated empyema.

The incidence of pleural infections, including empyema, has been reported to increase annually by 2.8% (8). Approximately half of community-acquired infections are caused by *Streptococci*, with an annual mortality rate of ap-

proximately 22% (9). Besides appropriate antimicrobial therapy, prompt thoracic drainage is crucial to control pleural infection (10). In our case, although the sulbactam/ampicillin therapy showed good sensitivity to antibacterial agents, the infection was not fully controlled. The addition of clindamycin and frequent flushing of the drainage proved effective in controlling the infection. Generally, SDSE is highly sensitive to β -lactam antibiotics, such as penicillin and cephalosporins, which are used as the first-line therapy in the treatment of infections caused by SDSE (6). STSS is conventionally treated with a combination of β -lactam antibiotics and clindamycin, as this combination controls toxin production during the extreme phase of infection when antibiotic efficacy is weakened due to an increased bacterial load (11). However, the concomitant use of clindamycin has not been associated with reduced hospital mortality in non-group A β -hemolytic streptococcal infections, including SDSE (12). In the present case, drainage was presumed to be the most useful intervention for reducing the infection.

Only one case of empyema caused by *Streptococcus* other than SDSE causing STSS has been reported (13), where STSS caused by GAS-related empyema was treated with chest drainage and a combination of penicillin and clindamycin therapy, in addition to hemodialysis; we did not need hemodialysis in the present case.

Several limitations associated with the present study warrant mention. First, the infectious route by which SDSE led to empyema is unclear. In a previous report, pneumonia was detected, but our case showed no evidence of pneumonia on chest CT (13). Repeated episodes of a fever for the past month suggested the possibility of a respiratory tract infection due to aspiration or other causes. Second, the relationship between the STSS that developed on this occasion and the pleuritis from one year prior is unknown.

In conclusion, STSS caused by SDSE can result in serious, life-threatening complications, such as multiple organ failure and death. Elderly patients with preexisting comor-

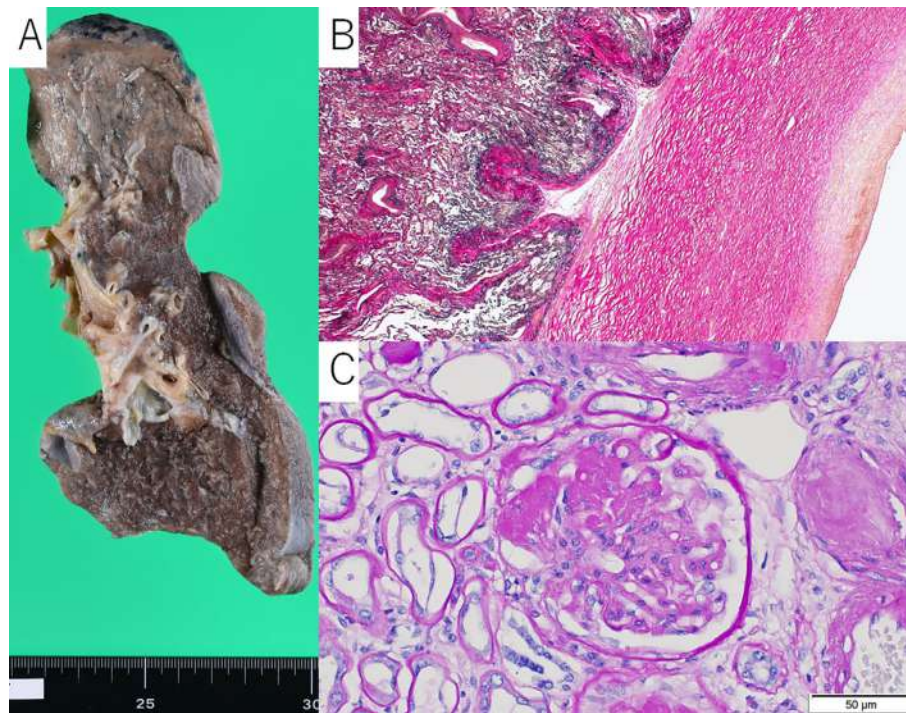


Figure 4. Autopsy samples. (A) Left lung parenchyma. (B) Left lung visceral pleural area with fibrous thickening and no bacterial mass, Elastica van Gieson staining, $\times 40$. (C) Subacute glomerulonephritis findings with mixed deposits and normal areas, periodic acid-Schiff staining, $\times 400$.

bidities are more susceptible to invasive SDSE infections than those without (14). Our patient showed no residual effects of SDSE at autopsy, suggesting that STSS from empyema can be effectively managed with drainage therapy and antibiotics that are effective against SDSE.

Written informed consent to publish this report was obtained from the patient's relatives before the submission process, as the patient had passed away.

The authors state that they have no Conflict of Interest (COI).

References

- Efstratiou A. Pyogenic streptococci of Lancefield groups C and G as pathogens in man. *J Appl Microbiol* **83**: 72S-79S, 1997.
- Liao CH, Liu LC, Huang YT, Teng LJ, Hsueh PR. Bacteremia caused by group G Streptococci, Taiwan. *Emerg Infect Dis* **14**: 837-840, 2008.
- Cohen-Poradosu R, Jaffe J, Lavi D, et al. Group G streptococcal bacteremia in Jerusalem. *Emerg Infect Dis* **10**: 1455-1460, 2004.
- Ikebe T, Okuno R, Sasaki M, et al.; The Working Group for Beta-Hemolytic Streptococci in Japan. Molecular characterization and antibiotic resistance of *Streptococcus dysgalactiae* subspecies *equisimilis* isolated from patients with streptococcal toxic shock syndrome. *J Infect Chemother* **24**: 117-122, 2018.
- Wajima T, Morozumi M, Hanada S, et al. Molecular characterization of invasive *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis*, Japan. *Emerg Infect Dis* **22**: 247-254, 2016.
- Takahashi T, Sunaoshi K, Sunakawa K, Fujishima S, Watanabe H, Ubukata K; the Invasive Streptococcal Disease Working Group. Clinical aspects of invasive infections with *Streptococcus dysgalactiae* ssp. *equisimilis* in Japan: differences with respect to *Streptococcus pyogenes* and *Streptococcus agalactiae* infections. *Clin Microbiol Infect* **16**: 1097-1103, 2010.
- Ueno K, Kawayama T, Edakuni N, Koga T, Aizawa H. A case of thoracic empyema with gas formation associated with *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis*. *Kansenshogaku Zasshi (J Jpn Assoc Infect Dis)* **80**: 527-530, 2006 (in Japanese).
- Farjah F, Symons RG, Krishnadasan B, Wood DE, Flum DR. Management of pleural space infections: a population-based analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* **133**: 346-351, 2007.
- Maskell NA, Batt S, Hedley EL, Davies CW, Gillespie SH, Davies RJ. The bacteriology of pleural infection by genetic and standard methods and its mortality significance. *Am J Respir Crit Care Med* **174**: 817-823, 2006.
- Davies HE, Davies RJ, Davies CW; BTS Pleural Disease Guideline Group. Management of pleural infection in adults: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. *Thorax* **65**: ii41-ii53, 2010.
- Mulla ZD, Leaverton PE, Wiersma ST. Invasive Group A streptococcal infections in Florida. *South Med J* **96**: 968-973, 2003 Erratum in: *South Med J* 2003; 96: 1164.
- Hamada S, Nakajima M, Kaszynski RH, et al. In-hospital mortality among patients with invasive non-group A β -hemolytic *Streptococcus* treated with clindamycin combination therapy: a nationwide cohort study. *Acute Med Surg* **8**: e634, 2021.
- Sakai T, Taniyama D, Takahashi S, Nakamura M, Takahashi T. Pleural empyema and streptococcal toxic shock syndrome due to *Streptococcus pyogenes* in a healthy Spanish traveler in Japan. *IDCases* **9**: 85-88, 2017.
- Takahashi T, Asami R, Tanabe K, et al. Clinical aspects of invasive infection with *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* in elderly patients. *J Infect Chemother* **16**: 68-71, 2010.

The Internal Medicine is an Open Access journal distributed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view the details of this license, please visit (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

CLINICAL IMAGE OPEN ACCESS

Direct Tumour Seeding Following Medical Thoracoscopy in EGFR-Mutated Lung Adenocarcinoma: A Case Report

Kazuhiko Iwasaki^{1,2}  | Akihito Okazaki¹  | Yasuhiko Matsuda¹¹Department of Respiratory Medicine, Kaga Medical Center, Kaga, Japan | ²Department of Respiratory Medicine, Kanazawa University Graduate School of Medical Sciences, Kanazawa, Japan**Correspondence:** Kazuhiko Iwasaki (yahuu42japann@gmail.com)**Received:** 29 January 2025 | **Revised:** 8 February 2025 | **Accepted:** 10 February 2025**Associate Editor:** Belinda Miller**Funding:** The authors received no specific funding for this work.**Keywords:** adenocarcinoma | EGFR-mutated lung adenocarcinoma | medical thoracoscopy | targeted therapy | tumour seeding

ABSTRACT

This case demonstrates the risk of tumour seeding after medical thoracoscopy for EGFR-mutated lung adenocarcinoma. Clinicians should balance the diagnostic benefits against potential complications, closely monitor intervention sites, and consider early local control strategies such as radiation therapy to effectively manage procedure-related risks.

1 | Clinical Image

A 71-year-old man presented with progressive dyspnea. Computed tomography (CT) revealed a large left pleural effusion (Figure 1A). Medical thoracoscopy confirmed lung adenocarcinoma with EGFR L858R mutation (Figure 1B–E). Following pleurodesis, the patient was diagnosed with cTxN2M1c lung cancer with multiple bone and pleural metastases (Figure 1E). First-line osimertinib therapy was initiated; however, a lesion appeared 2 months later at the thoracoscopic intervention site (Figure 2A). CT confirmed tumour progression and local seeding from the thoracoscopic insertion site (Figure 2B,C). A skin biopsy revealed metastatic adenocarcinoma. The patient's condition

worsened to a performance status of 4, and palliative care was initiated.

This case highlights the utility of medical thoracoscopy for diagnosing cancers of unknown primary origin and obtaining sufficient tissue for genetic mutation analysis. Although previously reported mainly in mesothelioma, procedure-related tumour seeding is now recognised in lung cancer, especially with adenocarcinoma, pleural thickening, and invasive interventions [1, 2]. These findings emphasise the importance of careful monitoring and the early detection of seeding to optimise patient outcomes. Local control measures such as radiation therapy should be considered when managing complications associated with thoracoscopic procedures.

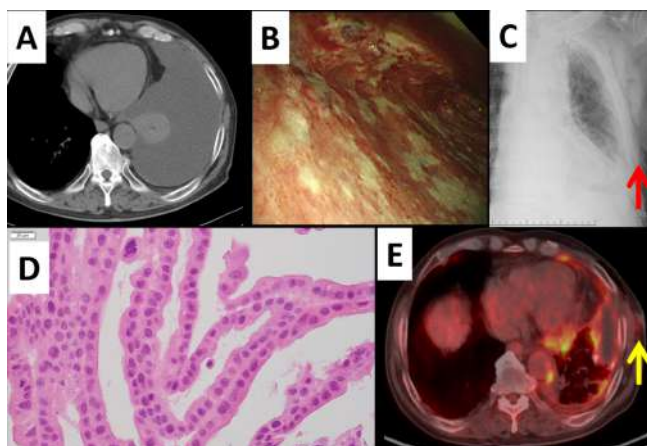


FIGURE 1 | (A) Chest computed tomography (CT), horizontal section. Left pleural effusion and pleural thickening were observed, but no metastases were noted on the skin. (B) Medical thoracoscopy findings. A random biopsy was performed because of the suggestion of disseminated pleural metastasis on the wall side. (C) Simple chest x-ray after the procedure. The drain insertion site is the thoracoscopic puncture site (red arrow). (D) Pleural specimen, HE stained. Histology showed pleural dissemination of lung adenocarcinoma. Immunostaining was positive for CEA and Claudin 4, and negative for D2-40 and Calretinin (data not shown). PD-L1(IHC)22C3 was highly expressed with a TPS of 95%. (E) 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography showed a slight accumulation in the thoracoscopic area (yellow arrow) in addition to accumulation throughout the lung pleura.

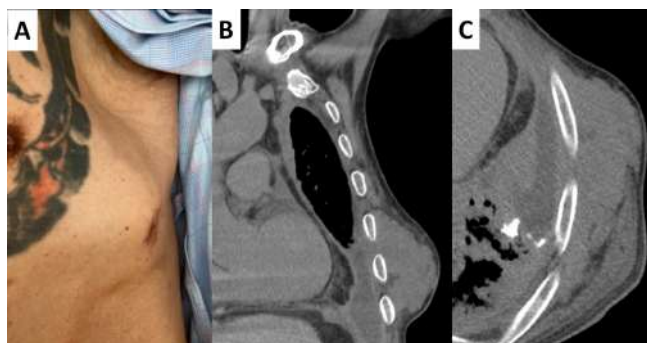


FIGURE 2 | (A) Thoracoscopic area 2 months after the start of treatment. An elevated lesion is observed, with touching induration and pain with Numerical Rating Scale 9/10. (B, C) CT, coronal and horizontal sections. Tumour development from the thoracoscopic insertion site was confirmed and local progression was observed.

Author Contributions

K.I. wrote the initial draft of the manuscript and was responsible for the drafting and image modification. K.I., A.O., and Y.M. were directly involved in treatment, critically revised the manuscript, and approved the final version.

Acknowledgements

We would like to thank Editage (<https://www.editage.jp/>) for English language editing.

Ethics Statement

Consent for publication was obtained from the living patient prior to submission. Written informed consent was obtained from the patient for the publication of this report in accordance with the journal's patient consent policy.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

Data Availability Statement

No datasets were generated or analyzed for this case report.

References

1. L. Ho, S. J. David, and A. T. Skarin, "Malignant Pleural Mesothelioma," in *Thoracic Oncology. Cancer Treatment and Research*, vol. 105, ed. D. S. Ettinger (Springer, 2001), 327–373.
2. W. Chantaksinopas, K. Cattapan, W. Tanomkiat, S. Geater, and N. Kiranantawat, "Factors Associated With Procedure-Related Tumor Seeding in Advanced Stage Lung Cancer Patients With Malignant Pleural Effusions," *Journal of Health Science and Medical Research* 42 (2024): e20241053.

CASE IMAGE

Ultrasound-assisted insertion of a small-diameter thoracic catheter for acute dorsal empyema

Yudai Hasegawa¹ | Akihito Okazaki¹  | Kazuhiko Iwasaki^{1,2} 

¹Department of Respiratory Medicine, Kaga Medical Center, Kaga, Ishikawa, Japan

²Department of Respiratory Medicine, Kanazawa University Graduate School of Medical Sciences, Kanazawa, Ishikawa, Japan

Correspondence

Akihito Okazaki, Department of Respiratory Medicine, Kaga Medical Center, Ri-36, Sakumi-machi, Kaga, Ishikawa 922-8522, Japan.
Email: akihitookazaki1017@gmail.com

Key Clinical Message

Ultrasound-assisted small catheter placement may be considered in cases where computed tomography guidance is unavailable, and ultrasound can identify pleural effusions clearly, even in cases where empyema is localized solely on the dorsal side.

Abstract

Thoracic catheter insertion for empyema can be challenging when the pleural effusion is localized dorsally and computed tomography guidance is unavailable. We report the case of a 40-year-old man with acute dorsal bacterial empyema who underwent successful ultrasound-assisted catheter placement in an orthopneic position.

KEYWORDS

acute dorsal empyema, orthopneic position, pleural drainage, small-diameter catheter, ultrasound

1 | INTRODUCTION

The initial treatment for acute pleural empyema includes antimicrobial therapy and pleural drainage, usually performed in the supine position.¹ However, when the empyema is localized dorsally, computed tomography (CT)-guided drain placement is performed by an interventional radiologist (IVR) or surgeon because the difficulty of chest tube insertion is high in such cases.²

The clinical problem is that immediate drainage for empyema may be necessary even in hospitals without a surgeon or IVR practitioner.

Herein, we describe a case of dorsal empyema in which ultrasound-assisted small-diameter catheter insertion was performed with the patient in an orthopneic position.

2 | CASE PRESENTATION

A 40-year-old man with untreated diabetes mellitus presented with 2 weeks of persistent fever and right back pain in January 2023. Blood tests showed elevated C-reactive protein (12.9 mg/dL) and HbA1c (11.4%) levels, indicating poor diabetic control. Chest CT revealed a right dorsal encapsulated pleural effusion (Figure 1). The pleural effusion was simple and encapsulated, not accompanied by septation on ultrasound. Thoracentesis showed pale red pleural effusion with a pH of 6.99 and a glucose level of 117 mg/dL. Culture of the pleural effusion revealed *Prevotella intermedia* and *Fusobacterium nucleatum*, confirming the diagnosis of an acute bacterial empyema.

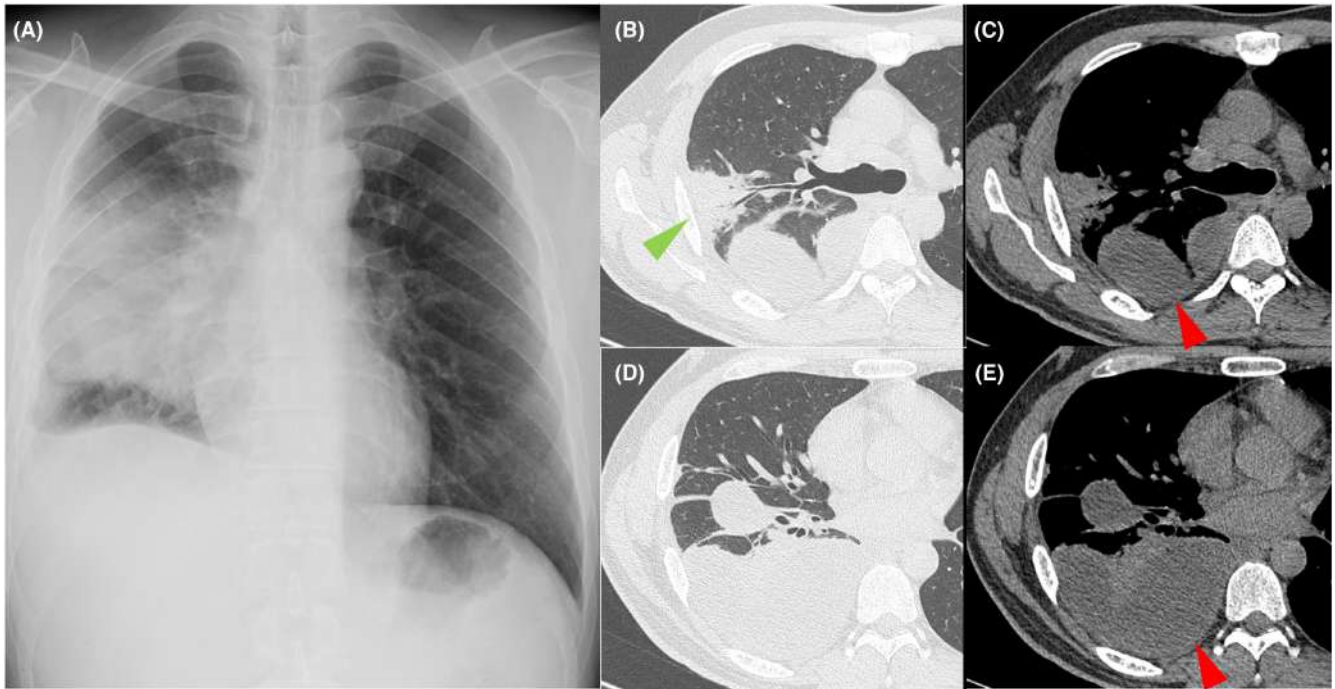


FIGURE 1 Chest imaging findings on admission. (A) The chest radiograph reveals decreased permeability in the right lung field and an elevated right diaphragm. (B–E) Chest computed tomography reveals a lung abscess in the right upper lobe (green arrowhead) and large dorsal encapsulated pleural effusions (red arrowheads) that also extend into interlober spaces. Images (B) and (D) show the lung window, and images (C) and (E) show the plain mediastinal window.

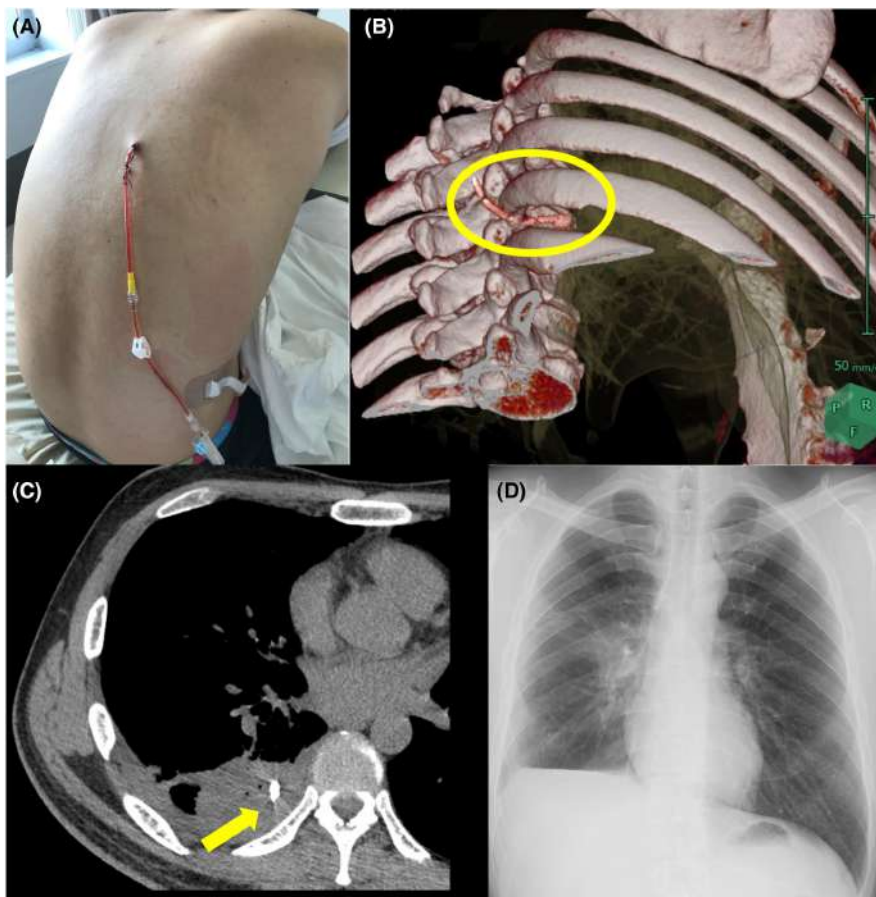


FIGURE 2 (A) A 12-Fr catheter inserted dorsally in the orthopneic position. (B, C) Chest computed tomography performed after 15 days of pleural drainage reveals the successful insertion of the thoracic catheter and decreased pleural effusions. (D) Chest radiograph showing remarkable improvement in right empyema after 6 weeks of treatment.

The patient was hospitalized, and intravenous treatment with sulbactam/ampicillin was initiated. We attempted a thoracic drainage procedure with the patient in the supine position; however, this was unsuccessful because pleural effusion was not identified on ultrasound imaging. Our institution had neither an interventional radiologist nor a thoracic surgeon, and the COVID-19 pandemic prevented immediate referral to a nearby advanced-care hospital. Therefore, the patient was placed in an orthopneic position, and a 12-Fr aspiration catheter (Argyle™ Fukuroi Trocar Aspiration Kit, Cardinal Health, Dublin, OH, USA) was inserted in the right eighth intercostal space at the back under ultrasound assistance. Continuous aspiration was initiated under a negative pressure of 7 cmH₂O. Drainage was successful, and the catheter could be removed after 20 days. The empyema resolved after approximately 6 weeks of antimicrobial therapy (Figure 2).

3 | DISCUSSION AND CONCLUSION

The present case suggests two clinical implications. First, it is possible to insert a catheter for dorsal empyema at the back and in an orthopneic position under ultrasound assistance instead of CT guidance. If the empyema is localized dorsally, the catheter is generally inserted in the prone position under CT guidance because of the difficulty identifying pleural effusions with ultrasound in the supine position.² In contrast, thoracentesis is commonly performed in the orthopneic position, which is the easiest position to observe and puncture a pleural effusion. Therefore, we used ultrasound, were able to identify pleural effusions, and successfully inserted the catheter in the orthopneic position without the need for CT guidance.

Second, although there is no consensus on the appropriate drain size for empyema,¹ using a small-diameter catheter for the initial treatment of empyema is acceptable. The lateral thoracic intercostal space can be widened by elevating the upper extremities; however, the dorsal intercostal space is narrow and difficult to widen by posture. Furthermore, dorsal thoracentesis requires more caution because, at sites close to the spine, the intercostal artery is exposed within the intercostal space.³ Therefore, a 12-Fr catheter was inserted to ensure successful drainage.

In conclusion, pleural drainage of acute empyema localized to the dorsal aspect is challenging. Ultrasound-assisted small catheter placement may be considered in

cases where CT guidance is unavailable, and ultrasound can identify pleural effusions clearly.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Yudai Hasegawa: Writing – original draft. **Akihito Okazaki:** Writing – review and editing. **Kazuhiko Iwasaki:** Writing – review and editing.

FUNDING INFORMATION

This research was not supported by any specific grant from any funding agency in the public, commercial, or non-profit sectors. Therefore, no funding body was involved in the design of the study, the collection, analysis, and interpretation of the data, the writing of the manuscript, or the decision to submit the manuscript for publication.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

No datasets were generated or analyzed during this case report.

CONSENT

Written informed consent was obtained from the patient to publish this report in accordance with the journal's patient consent policy.

ORCID

Akihito Okazaki  <https://orcid.org/0000-0002-5426-9035>

Kazuhiko Iwasaki  <https://orcid.org/0000-0002-7563-947X>

REFERENCES

1. Shen KR, Bribriescio A, Crabtree T, et al. The American Association for Thoracic Surgery consensus guidelines for the management of empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;153(6):e129-e146. doi:[10.1016/j.jtcvs.2017.01.030](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.01.030)
2. Nishida T, Igarashi Y, Suno Y, et al. Multimodal treatment for acute empyema based on the patient's condition, including patients who are bedridden: a single center retrospective study. *Can J Respir Ther.* 2021;57:143-146. doi:[10.29390/cjrt-2021-032](https://doi.org/10.29390/cjrt-2021-032)
3. Helm EJ, Rahman NM, Talakoub O, Fox DL, Gleeson FV. Course and variation of the intercostal artery by CT scan. *Chest.* 2013;143:634-639. doi:[10.1378/chest.12-1285](https://doi.org/10.1378/chest.12-1285)

How to cite this article: Hasegawa Y, Okazaki A, Iwasaki K. Ultrasound-assisted insertion of a small-diameter thoracic catheter for acute dorsal empyema. *Clin Case Rep.* 2024;12:e8576. doi:[10.1002/ccr3.8576](https://doi.org/10.1002/ccr3.8576)



Successful osimertinib treatment for Meckel's cave metastasis: a case report

Kazuhiko Iwasaki^{1,2,3} · Satoshi Watanabe² · Yusuke Ikku¹ · Seiji Yano²

Received: 30 May 2024 / Accepted: 22 October 2024

© The Author(s) under exclusive licence to The Japan Society of Clinical Oncology 2024

Abstract

Osimertinib has emerged as the standard first-line treatment for advanced non-small cell lung cancer (NSCLC) with EGFR mutations, offering improved tolerability and demonstrating superior efficacy against brain metastases in comparison with other tyrosine kinase inhibitors. The Meckel's cave is a dural recess in the posteromedial part of the middle cranial fossa that acts as a conduit for the trigeminal nerve between the anterior pontine cisterna and the cavernous sinus, and houses the Gasserian ganglion and proximal radicle of the trigeminal nerve. Trigeminal neuropathy, characterized by numbness and dysesthesia of the skin and mucous membranes of the face, poses diagnostic challenges and often requires differentiation from conditions, such as compression neuropathy, inflammation, and drug-induced reactions. Here, we report the case of Meckel's cave metastasis. She presented headache, anorexia, left facial numbness, and pain indicative of trigeminal neuropathy. Imaging revealed metastasis to Meckel's cave, consistent with her clinical symptoms. EGFR L858R mutation was detected by primary lesion of the lung DNA analysis. Treatment with osimertinib led to regression of the primary tumor and improvement of the trigeminal neuropathy within 3 months. Importantly, our review of the relevant literature identified only two similar cases with metastasis of lung adenocarcinoma to Meckel's cave. Ours was the only case in which symptom resolution was achieved. We underscore the utility of MRI and PET/CT studies in evaluating trigeminal-related symptoms and discuss imaging characteristics that may aid in their differentiation.

Keywords Osimertinib · Meckel's cave · NSCLC · EGFR · Case report

Introduction

Osimertinib has become the standard first-line treatment for advanced NSCLC with EGFR mutations. Osimertinib is generally well tolerated and has better activity against brain metastases than other tyrosine kinase inhibitors [1]. However, its efficacy has not been confirmed in cases of intracranial metastasis to Meckel's cave or trigeminal symptoms. In this study, we report a rare case of osimertinib treatment

with sustained systemic and intracranial responses and improvement in neurological symptoms.

Case presentation

An 89-year-old woman presented with headache, anorexia, left-sided facial numbness, pain, and intraoral numbness on the left side. The patient's medical history included hypertension, constipation, osteoporosis, and insomnia. She had no history of cancer but had undergone cholecystectomy at 75 years of age due to cholecystitis. Medications included antihypertensive drugs, lipid-lowering agents, osteoporosis medication, and analgesics (loxoprofen sodium hydrate [120 mg], mirogabalin [10 mg], and hydromorphone [2 mg]). Her family history revealed gastric cancer, while her lifestyle included no smoking or alcohol consumption and no known allergies. She had no history of occupational exposure to asbestos or dust.

✉ Kazuhiko Iwasaki
yahuu42japann@gmail.com

¹ Department of Internal Medicine, Anamizu General Hospital, Ta-8, Anamizu-chou, Ho-su gun, Kawashima, Ishikawa 927-0027, Japan

² Department of Respiratory Medicine, Kanazawa University Graduate School of Medical Sciences, Kanazawa, Ishikawa, Japan

³ Department of Internal Medicine, Kaga Medical Center, Kaga, Ishikawa, Japan

Five years prior, she had been diagnosed with left upper lobe lung adenocarcinoma (cT2aN0M0, stage IB) during a comprehensive examination and biopsy, following the detection of abnormalities of chest images. She declined surgery and underwent regular X-ray and MRI follow-up. In March of the present year, she developed left-sided facial numbness, pain, intraoral numbness, and headache, leading to reduced food intake. Initial treatment at an orthopedic

clinic provided no improvement, prompting her to seek care in the internal medicine department.

On admission, her general condition was good with no cognitive impairment (performance status 1). A physical examination revealed no abnormal neurological or motor findings, except for sensory abnormalities on the left side of the face and tongue.

Further investigations revealed a lung mass on chest radiography and a 50-mm tumor in the left upper lobe on chest CT, with infiltration into surrounding tissues and bilateral hilar lymphadenopathy. The left middle cranial fossa medial Meckel's cave showed low intensity on T2-weighted imaging, high intensity on T1-weighted imaging, and contrast enhancement on gadolinium-enhanced MRI (Fig. 1B). Blood tests revealed elevated CEA levels. PET-CT revealed FDG accumulation in the left lung apex with mediastinal, pulmonary artery, and chest wall involvement, along with contralateral hilar lymph node metastasis and a lesion in the left Meckel's cave (Fig. 1C, D).

The patient was diagnosed with trigeminal nerve dysfunction secondary to tumor infiltration based on the imaging findings and clinical course. Molecular biological analysis of a primary tumor sample obtained 5 years prior revealed an EGFR L858R mutation. Despite refusing a biopsy of the Meckel's cave and chemoradiotherapy, she opted for treatment with osimertinib (80 mg daily) because of her good performance status and familial support. After 108 days, tumor regression and improvement in trigeminal nerve dysfunction were observed (Fig. 2). Mild residual oral discomfort persisted, but other symptoms disappeared. Osimertinib-related adverse effects included manageable grade 1 nail inflammation and thrombocytopenia. The tumor size and symptoms remained stable after 11 months of treatment.

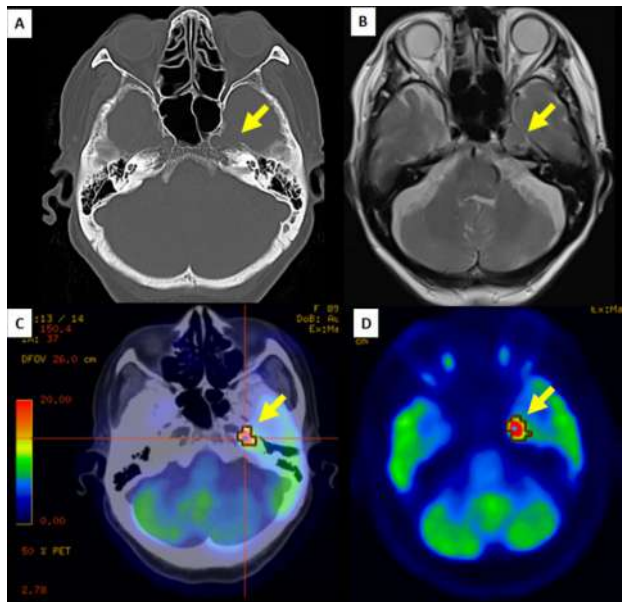
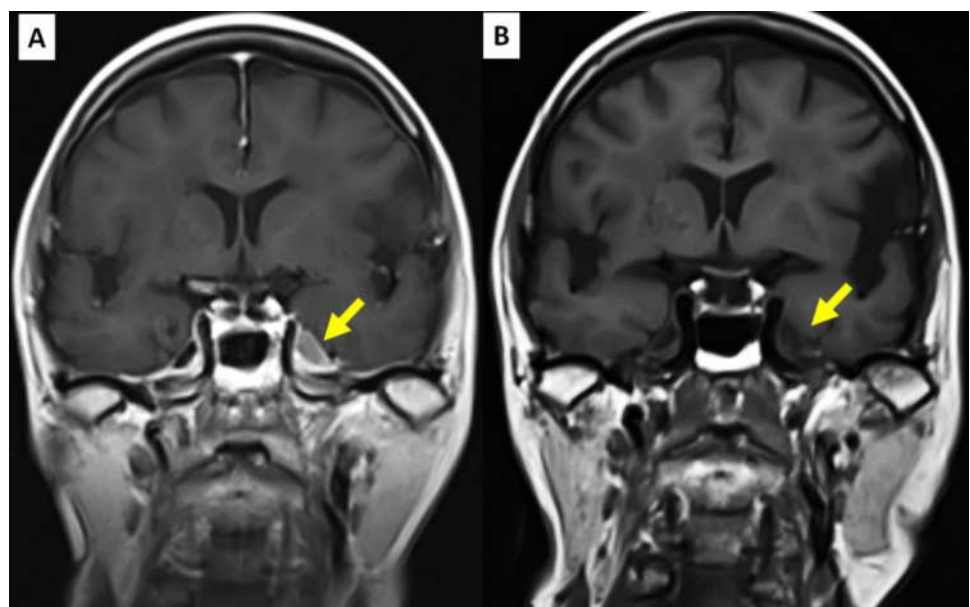


Fig. 1 **A** Head computed tomography (CT) on arrival. **B** Head magnetic resonance imaging (MRI) on arrival. **C, D** Positron emission tomography (PET) on admission

Fig. 2 Response of Meckel's cave metastasis following the initiation of osimertinib. MRI imaging course at baseline before treatment (**A**) and at 108 day post-treatment (**B**)



Discussion

In this case, the findings of imaging studies performed to investigate the new appearance of trigeminal symptoms suggested metastasis of lung adenocarcinoma, which was consistent with the post-treatment course of the disease. The mechanism of metastasis from the primary lung tumor to Meckel's cave is thought to be the hematogenous spread of tumor cells. The trigeminal nerve is the fifth cranial nerve that passes through Meckel's cave inside the skull. Trigeminal neuropathy is a disease that causes numbness and dysesthesia of the facial skin and mucous membranes (the eye, skin, and oral cavity). It can also cause anorexia and depression, but these are often treated as indeterminate complaints, and their detection may be delayed. Bone metastases from adenocarcinoma of the lung occur in approximately 40% of cases, but only approximately 3% of metastases are found in the skull, including the sphenoid bone [2]. The incidence of nearby posterior meningeal metastases in EGFR mutation-positive NSCLC is approximately 9%, which is higher than that of other disease types, and the median overall survival from the diagnosis is 3–10 months [3]. There are few reports of patients with trigeminal symptoms due to lung cancer metastasis to Meckel's cave. The characteristics of the previous reports and this case are summarized in Table 1 [4, 5]. The two cases of metastasis to Meckel's cave we reviewed involved compression from sphenoidal metastases and metastasis to the trigeminal ganglion. In those cases, one patient survived for 18 months after starting gefitinib, and another was treated with radiotherapy. However, our case is unique in that osimertinib was administered, resulting in the improvement of trigeminal symptoms within

3 months, with the imaging course of improvement documented. MRI is useful for the evaluation of patients with symptoms and signs related to the trigeminal nerve, and a low signal intensity on T2-weighted imaging may indicate metastasis from adenocarcinoma, lymphoma, or inflammatory disease. During differentiation, meningiomas progress slowly and show a signal similar to that of the brain parenchyma on T1-weighted MRI, while trigeminal schwannomas show a slightly lower signal than gray matter on T1-weighted imaging. Understanding these imaging features is helpful in differentiating special head lesions [5]. In addition, a contrast with surrounding bone tissue on PET-CT may be useful. Regarding the Meckel's cave tumor extension in this case, the MRI showed a similar type of nerve tumor with blood flow control, and the fact that the patient presented with imaging extinction and no bony changes could suggest trigeminal nerve metastasis. With regard to the treatment of neurological findings, an analysis of osimertinib versus standard EGFR-TKI in a subset of FLAURA study patients with documented CNS metastases on brain scans showed a significant improvement in CNS PFS and a 52% reduced risk of CNS progression [1]. The efficacy of osimertinib in EGFR mutation-positive lung cancer with leptomeningeal metastases has also been investigated, showing an improvement in neurological status in 57% of patients [3]. Although the precise location was not Meckel's cave, these studies show that osimertinib can be a treatment option for patients who cannot undergo invasive treatment. In our patient, anorexia was likely due to oral symptoms associated with trigeminal neuropathy, osimertinib treatment alone provided early improvement, contributing to a better quality of life, even in a very elderly patient. The only limitation of this case was that a biopsy of the head lesion was not performed.

Table 1 Case report of Meckel's cave metastasis in a patient with lung cancer

Case	Age/sex	Primary cancer	Symptoms	Metastasis site	Treatment	Outcome/prognosis
Bandoh et al. [4]	74/F	Lung Adenocarcinoma	Left cheek dysesthesia	Left foramen rotundum in the sphenoid bone	Gefitinib	No improvement in symptoms/alive (18 months)
Cerase et al. [5]	69/M	Lung Adenocarcinoma	Right cheek sensory loss, Paresthesia	Cisternal and Meckel's cave segments of ipsilateral trigeminal nerve	Palliative irradiation	No improvement in symptoms/dead (some weeks)
Our Case	89/F	Lung Adenocarcinoma	Left facial numbness, Left facial pain, Left intraoral numbness, Headache, Anorexia	Trigeminal nerve (Meckel's cave)	Osimertinib	Symptom resolution, Tumor regression/stable for 11 months

Conclusion

Lung cancer metastasis to Meckel's cave is rare. However, when facial symptoms are present, physical and imaging findings should be reviewed with trigeminal neuropathy in mind, and metastasis should be considered. In that case, osimertinib should be considered for patients with EGFR mutation-positive lung cancer.

Acknowledgements We would like to thank JMC (Japan Medical Communication) for editing the English language of this article.

Authors' contributions K.I. initiated the idea of case reporting and prepared a copy of the manuscript. K.I. was responsible for drafting and image modification. All the authors have read and approved the final manuscript.

Funding The authors declare that no funding was received for the publication of this case report.

Data availability All data generated or analyzed during this study are included in this article. Further inquiries can be directed to the corresponding authors.

Declarations

Conflict of interest The authors declare no conflicts of interest in association with the present study.

Ethics approval Ethical approval was not necessary, in accordance with the guidelines of our institute.

Consent to participate Informed consent for participation was obtained from each patient.

Consent for publication Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and accompanying

images. A copy of the written consent is available for review by the Editor-in-Chief of the journal.

References

1. Reungwetwattana T, Nakagawa K, Cho BC, Cobo M, Cho EK, Bertolini A et al (2018) CNS response to osimertinib versus standard epidermal growth factor receptor tyrosine kinase inhibitors in patients with untreated EGFR-mutated advanced non-small-cell lung cancer. *J Clin Oncol*. <https://doi.org/10.1200/JCO.2018.78.3118>
2. Sugiura H, Yamada K, Sugiura T, Hida T, Mitsudomi T (2008) Predictors of survival in patients with bone metastasis of lung cancer. *Clin Orthop Relat Res* 466(3):729–736
3. Yang JCH, Kim SW, Kim DW, Lee JS, Cho BC, Ahn JS et al (2020) Osimertinib in patients with epidermal growth factor receptor mutation-positive non-small-cell lung cancer and leptomeningeal metastases: the bloom study. *J Clin Oncol* 38(6):538–547
4. Bandoh N, Ichikawa H, Asahi A, Kono M, Harabuchi S, Sato R et al (2019) Lung adenocarcinoma with cheek dysesthesia as an initial symptom: a case report and literature review. *Case Rep Oncol* 12(2):650–656
5. Cerase A, Brindisi L, Lazzeretti L, Peponi E, Venturi C (2011) Lung cancer presenting with trigeminal neuropathy. *Neurol Sci* 32(5):927–931

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor (e.g. a society or other partner) holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Ⅲ 研究業績

1 診療部

【内科】

(論文)

1. Ultrasound-assisted insertion of a small-diameter thoracic catheter for acute dorsal empyema.
Clin Case Rep 2024;12:e8576.
Hasegawa Y, Okazaki A, Iwasaki K.
2. Streptococcal Toxic Shock Syndrome caused by Streptococcus dysgalactiae subsp. Equisimilis-related Empyema: A Novel Case Report.
Intern Med 2024;63:1021-25.
Iwasaki K, Okino R, Okazaki A, Kawashiri MA.
3. Prognostic value of coexisting conditions and complications in pleuroparenchymal fibroelastosis: a single-center retrospective study.
Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis 2024;41(2):e2024014.
Iwasaki K, Watanabe S, Kase K, Ohkura, N, Saeki K, Tambo Y, Hara J, Abo M, Kimura H, Yano S.
4. Successful osimertinib treatment for Metastatic melanoma: a case report.
Int Cancer Conf J 2024; 14(1):56-59
Iwasaki K, Watanabe S, Ikku Y, Yano S.
5. Direct Tumor Seeding Following Medical Thoracoscopy in EGFR-Mutated Lung Adenocarcinoma: A Case Report.
Resporol Case Rep. 2025;13(2):e70130.
Iwasaki K, Okazaki A, Matsuda Y.
6. Association Between Lipoprotein (a) Levels and Coronary Artery Disease (CAD) Among Patients With or Without CAD Family History.
J Lipid Atheroscler. 2025 Jan;14(1):120-127
Tada H, Kojima N, Yamagami K, Takeji Y, Sakata K, Usui S, Kawashiri MA, Takamura M.
7. Impact of Blood Pressure Management on Cardiovascular Events in Patients With Familial Hypercholesterolemia.
Am J Cardiol. 2024 Dec 15;233:1-6
Tada H, Kojima N, Takeji Y, Nohara A, Kawashiri MA, Takamura M.
8. Validation of physical examinations of tendon xanthomas and changes in the cutoff values of Achilles tendon thickness on radiography in the clinical criteria of heterozygous familial hypercholesterolemia in Japan.
J Clin Lipidol. 2024 Sep-Oct;18(5):e825-e831
Tada H, Nohara A, Usui S, Sakata K, Kawashiri MA, Takamura M.
9. Effects of Longitudinal Changes in Anemia Status on Clinical Outcomes in Patients With Non-Valvular Atrial Fibrillation - Analysis From the Hokuriku-Plus AF Registry.
Circ J. 2025 Jan 24;89(2):164-173.
Tsuda T, Hayashi K, Kato T, Kusayama T, Nakagawa Y, Nomura A, Tada H, Usui S, Sakata K, Kawashiri MA, Fujino N, Yamagishi M, Takamura M; Hokuriku-Plus AF Registry Investigators
10. Intensive Combination LDL-Lowering Therapy in a Patient With Homozygous Familial Hypercholesterolemia.
JACC Case Rep. 2024 May 12;29(12):102367.
Tada H, Okada H, Kawashiri MA, Takamura M.
11. The first Japanese case with familial combined hypolipidemia without any comp

lications caused by loss-of function variants in ANGPTL3: Case report.

Heliyon. 2024 Apr 21;10(8):e29924.

Tada H, Kojima N, Kawashiri MA, Takamura M.

12. Improved Efficiency of the Clinical Diagnostic Criteria for Familial Hypercholesterolemia in Children: A Comparison of the Japan Atherosclerosis Society Guidelines of 2017 and 2022.

J Atheroscler Thromb.

2024 Jul 1;31(7):1048-1057.

Fu HY, Matsunaga K, Inoue T, Tani R, Funatsuki K, Iwase T, Kondo S, Nishioka K, Ito S, Sasaki T, Yokota I, Hoshikawa Y, Yokoyama K, Fujisawa T, Kawashiri MA, Tada H, Takamura M, Kusaka T, Minami no T.

13. Validation of the 2022 Clinical Diagnostic Criteria of Familial Hypercholesterolemia in Japan.

J Atheroscler Thromb. 2024 May 1;31(5):550-558.

Tada H, Nohara A, Usui S, Sakata K, Kawashiri MA, Takamura M.

(学会発表)

1. 急性心筋梗塞 PCI 後、プラスグレルを含む抗血小板薬 2 剤併用療法中にびまん性肺胞出血を呈した 1 例
第 92 回 日本呼吸器学会北陸地方会 (第 93 回 日本呼吸器学会北陸地方会) 2024/5/25-26 金沢大学 (ハイブリッド開催)
今村真一朗、掛下和幸、廣正暁、吉田匠生、岡崎彰仁
2. 乳び腹水を伴う縦隔型進行肺腺癌に対し Octreotide 投与が QOL 改善に寄与した 1 例
第 92 回 日本呼吸器学会北陸地方会 (第 93 回 日本呼吸器学会北陸地方会) 2024/5/25-

26 金沢大学 (ハイブリッド開催)

岩崎一彦、松田康彦、掛下和幸、岡崎彰仁

3. 心臓再同期療法が奏効したうっ血性心不全による慢性肺胞出血の 1 例

第 92 回 日本呼吸器学会北陸地方会 (第 78 回 日本呼吸器内視鏡学会北陸支部会) 2024/5/25-26 金沢大学 (ハイブリッド開催)

岡崎彰仁、掛下和幸、松田康彦、岩崎一彦、武田仁浩、桶家一恭

4. 気管支鏡検査により早期診断、救命し得た急性心筋梗塞 PCI 後のびまん性肺胞出血の 1 例

第 47 回 日本呼吸器内視鏡学会学術集会 2024/6/27-28 大阪国際会議場

掛下和幸、吉田匠生、岡崎彰仁

【総合診療科】

(論文)

1. 共著 木地師の労働環境や健康の実態調査
産業医学ジャーナル 2024; 47: 64-69
中尾裕貴、岡田和弘、呉藤安宏、奥原義保、畠山豊
2. 再編統合病院で研修医を獲得できるようになった要因-研修医へのアンケート調査より
日病総合診療医会誌 2025; 21: 7-12
岡田和弘、横山拓也、吉田匠生、近澤博夫、吉田政之

(学会発表)

1. 常勤精神科医不在の地域病院における自殺企図患者の切迫性評価.-5年間の追跡調査-
全自病学会 (新潟) 2024/10/31
岡田和弘、横山拓也、吉田匠生、近澤博夫、吉田政之

【整形外科】

(論文)

1. 整形外科領域における医療安全最前線. インフォームド・コンセントのあるべき姿
整形外科. 43(2): 19-23, 2024

楫野良知

(学会発表)

1. 変形性股関節症診療ガイドライン第3版 第3章 『診断』 改訂のポイント
第97回 日本整形外科学会学術総会（福岡）
2024/5/23-26
楫野良知、加畑多文、西脇徹、後東知宏、田中健之、井上大輔、大森隆昭、齊木理友
2. 10年間に3度のTHAステム周囲骨折を生じた1例
第52回 北陸リウマチ・関節研究会（金沢）
2024/7/21
楫野良知、吉本有佑
3. 10年間に3度のTHAステム周囲骨折を繰り返した1例
第51回 日本股関節学会（岡山） 2024/10/25-26
楫野良知
4. 【大会企画ワークショップ】災害時の医療の安全 能登/北陸の医療従事者の生の声から学ぶ
第19回 医療の質・安全学会学術集会（横浜） 2024/11/29-30
楫野良知
5. トイレットペーパーから医療安全が見えてくる!?
第19回 医療の質・安全学会学術集会（横浜） 2024/11/29-30
楫野良知、舩田弘美
6. 人工股関節全置換術においてインプラントに間違った刻印がされ出荷されていた1例
第55回 日本人工関節学会（名古屋） 2025/2/21-22
楫野良知、吉本有佑

(講演会)

1. 対策立案・対策実行・効果確認・管理標準化についてのまとめ

第1回 日本病院会医療安全管理者養成講習会アドバンストコース（東京） 2024/5/11

楫野良知

2. 対策立案・対策実行・効果確認・管理標準化についてのまとめ
第2回 日本病院会医療安全管理者養成講習会アドバンストコース（名古屋） 2024/8/24
楫野良知
3. 整形外科だからこそ必要な医療安全のスキル
金大整形web lecture（金沢） 2024/9/27
楫野良知
4. 術前計画と実践のコツ
第9回 湘南鎌倉人工関節センターセミナー（鎌倉） 2024/10/11-12
楫野良知
5. ALS (antero-lateral supine)アプローチ
第9回 湘南鎌倉人工関節センターセミナー（鎌倉） 2024/10/11-12
楫野良知
6. 対策立案・対策実行・効果確認・管理標準化についてのまとめ
第3回 日本病院会医療安全管理者養成講習会アドバンストコース（金沢） 2024/11/16
楫野良知
7. Dual mobility linerについての知識を深めよう
日本MDM社内セミナー（金沢） 2024/12/20
楫野良知
8. 対策立案・対策実行・効果確認・管理標準化についてのまとめ
第4回 日本病院会医療安全管理者養成講習会アドバンストコース（金沢） 2025/2/8
楫野良知

(著書)

1. 第3章 診断 BQ3-2 変形性股関節症の臨床評価基準は
変形性股関節症診療ガイドライン 2024 改訂

第3版. 南江堂, 東京, 日本整形外科学会/
日本股関節学会監修:49-51, 2024

梶野良知

2. Leg Length Discrepancy. Part VII Principles in Surgical Procedure
Advances in Total Hip Arthroplasty. Springer: 249-252, 2024
Kajino Y

【皮膚科】

(学会発表)

1. 高齢の免疫性血小板減少症患者に生じた *Mycobacterium chelonae* による右上肢多発皮下膿瘍の1例
第99回 日本結核・非結核性抗酸菌感染症学会学術講演会 2024/5/31-6/1
出島メッセ長崎 一般演題 05
木村浩、竹中七彩、中野晃子、水田秀一
2. *Capnocytophaga felis* が検出され化膿性骨髓炎に進展した左手指ネコ咬症の1例
第98回 日本感染症学会学術講演会・第72回日本化学療法学会総会 2024/6/27-29
神戸国際会議場 一般演題(口頭)
木村浩 1)、井川祐一 2)、竹中七彩 3)、中野晃子 3)、鈴木道雄 4)、松村隆弘 5)、小宮智義 5) 1)加賀市医療センター皮膚科、2)同形成外科、3)同 臨床検査室、4)国立感染症研究所獣医学研究部、5)北陸大学医療保健学部 医療技術学科
3. PCRBI を疑いアミノ酸製剤使用歴等を調査した *Bacillus cereus* 菌血症の6症例
第39回 日本環境感染学会・学術集会 2024/7/27-28 京都国際会館 一般演題(口頭)
小森幸子、赤尾康子、木村浩、近澤博夫
4. 扁桃周囲炎加療後に判明した2期梅毒の1例
第75回 日本皮膚科学会中部支部学術大会 2024/10/12-13 名古屋マリOTTアソシアホテル 一般演題(口頭)

池田智行、木村浩、大浦一子

5. AGEP との鑑別を要しスペソリマブとビメキズマブで改善した膿疱性乾癬(汎発型)の1例
第54回 日本皮膚免疫アレルギー学会 2024/12/20-22 ビックパレットふくしま 福島県郡山市 一般演題(口頭&ポスター)
木村浩 1)、池田智行 1)、吉田匠生 2)、丹羽秀樹 3) 1)加賀市医療センター、2)加賀市医療センター総合診療科、3)加賀市医療センター病理診断科
6. ネコ咬傷より検出された *Capnocytophaga felis* の1症例
第36回 日本臨床微生物学会総会・学術集会 2025/1/24-26 名古屋国際会館 一般演題(ポスター)
中野晃子 1)、木下七彩 1)、木村浩 2)、松村隆弘 4)、鈴木道雄 3)、前田健 3)、小宮智義 4) 1)加賀市医療センター臨床検査室、2)同 皮膚科、3)国立感染症研究所獣医科学部、4)北陸大学医療保健学部

【脳神経外科】

(論文)

1. 病院運営に資する勤務医師の意識改革、病棟運営会議の設置
全国自治体病院協議会雑誌 2024, 63, 959-963
北井隆平、森田明日香、上田英昭、福田裕子、白崎直樹、清水康一
2. ラテン語ハクシーネから白神翁と名乗った江戸末期の医師の物語、映画「雪の花ーともに在りて」公開に向けて
日本医師会ニュース 2025. 1
北井隆平

(学会発表)

1. 能登半島地震、最大の二次避難者を受け入れた加賀市は如何に対処したか

- 第 62 回 全国自治体病院学会 2024/10 新潟
北井隆平、蔦秀和、福田裕子、清水康一
2. 第 61 回 全国自治体病院学会最優秀演題発表：病院運営に資する勤務医師の意識改革、病棟運営会議の設置
第 62 回 全国自治体病院学会 2024/10 新潟
北井隆平
3. 大脳皮質出血で発症した上矢状洞および上行皮質静脈血栓症（CVT）の 30 代男性症例について
第 100 回石川脳血管障害研究会 2025/3 金沢
井手久史、北井隆平、笠原数麻、荒井大志、白崎直樹
4. 能登半島地震、最大の二次避難者を受け入れた加賀市および加賀市医療センターの取り組み ― 次の南海トラフに備えて
第 30 回 日本災害医学学会総会 2025/03
名古屋
北井隆平、蔦秀和、福田裕子、清水康一
5. 無痛性後下小脳動脈単独解離の 2 例
STROKE2025 2025/3 大阪
北井隆平、荒井大志、笠原数麻、井手久史、白崎直樹
6. 野球硬式ボールによる内板のみの骨折による硬膜外血種の 1 例
第 66 回 小児神経外科学会 2024/6 富山
北井隆平、荒井大志、笠原数麻、井手久史、白崎直樹

（講演会）

1. 治療に難渋した破裂後交通動脈瘤の 1 例
第 31 回 北陸 IVNR 研究会
荒井大志
2. 治療に難渋した破裂後交通動脈瘤の 1 例
第 255 回 福井脳・神経疾患談話会
荒井大志
3. 誰もが気になる認知症を知ろう
認知症サポーター講座（JA 加賀本店）2024/10/24

白崎直樹

4. アルツハイマー病のレカネマブ治療の経験
福井大学 歳末研究会（ホテルフジタ福井）
2024/12/14
白崎直樹、北井隆平、荒井大志、笠原数麻、井手久史
5. MCI 治療の早期発見と医療連携について
脳神経外科医、脳神経内科医のための MCI 治療セミナー（金沢 WEB 配信）2025/2/19
白崎直樹
6. もの忘れ外来のご紹介
加賀薬セミナー（加賀クロスガーデン）
2024/7/25
白崎直樹

2 看護部

（論文）

1. 「もっと自由に、そしてしなやかに」
～新しい看護のかたちへのチャレンジ～
第 17 回 看護実践学会学術集会 2024/9/14
福田裕子

（学会発表）

1. PCRBSI を疑いアミノ酸製剤使用歴等を調査した *Bacillus cereus* 菌血症の 6 症例
第 39 回 日本環境感染学会・学術集会
2024/7/26
小森幸子、赤尾康子、近澤博夫、木村浩
2. 脳梗塞患者の面会後の気持ちと意欲の変化
第 55 回 日本看護学会学術集会 2024/9/28
角真由美（紺谷葵の代理）、紺谷葵、中谷由喜枝
3. 踵部褥瘡予防のための知識的な介入による看護者の意識と体圧の変化
第 26 回 日本褥瘡学会学術集会 2024/9/6
長清優香、見附由佳、中西早紀、林裕恵
4. クリティカルケア認定看護師による超音波画像診断装置活用の実践報告と課題
第 17 回 看護実践学会学術集会 2024/9/14

山川晃一

5. 当院における排尿ケアチームによる排尿自立支援の実践と課題

第 37 回 日本老年泌尿器科学会 2024/5/17

島貫留美子、池端育江、辻石美智子、中井正治

6. 職員による服薬の味見体験

第 34 回 全国病児保育研究大会 2024/7/14

山田邦代

(学会シンポジウム)

1. 全個室病棟の看護マネジメント

第 53 回 日本医療福祉設備学会 2024/11/29

福田裕子

(講演会)

1. 呼吸器疾患における終末期のケアについて

第 15 回 あすなろ薬薬連携研修会(加賀薬薬連携研修会)

上田真弓

2. 石川県内で発生した地震をきっかけとした当院での間歇自己導尿患者への災害対策について

快適な排尿をめざす全国ネットの会 オンラインセミナー 2024/11/10

島貫留美子、池端育江、辻石美智子、中井正治

(報告会)

1. 加賀市医療センター版看護 DX 第 2 報

～モバイル端末導入による取り組み～

令和 6 年度医療勤務環境改善研修事業報告会(石川県看護協会) 2025/2/1

北市佳子、清札智子、横山由美子、方橋美智子、三村礼代、高木真紀子、福田裕子

3 医療技術部

【薬剤室】

(学会発表)

1. ホスネツピタントとフェンタニルの薬物相互作用が疑われた胃がんの一例

第 34 回 日本医療薬学会年会(千葉) 2024/11/3

北出紘規、宮永和美、西野正義

(講演会)

1. 胆道がんの薬物療法

第 14 回 あすなろ薬薬連携研修会(加賀)

2024/5/17

北出紘規

2. がん薬物療法における薬学的介入の実際と薬薬連携の重要性 ～病院から在宅まで切れ目のない介入を目指して～

薬剤師 PS 講座イノベーション研修会(金沢)

2024/10/27

北出紘規

3. 薬剤管理サマリーを活用した薬薬連携の現状

第 16 回 あすなろ薬薬連携研修会(加賀)

2024/11/9

北出紘規

4. 石川がん専門薬剤師チームの活動 2024

石川がん専門薬剤師チーム高度・専門医療人材養成支援事業講演会

大規模災害時において薬剤師は何をするべきか！？ ～能登半島地震の経験を未来に繋げる～(金沢) 2024/12/8

北出紘規

5. CTCAE に基づいた副作用評価と薬学的介入について

第 17 回 あすなろ薬薬連携研修会(加賀)

2025/3/13

北出紘規

6. 外来化学療法の質向上に向けた当院の取り組み ～薬薬連携強化による切れ目のない介入を目指して～

石川がん専門薬剤師チーム高度・専門医療人材養成支援事業講演会

がん医療の質向上を目指す薬剤師の多面的
アプローチ ～薬薬連携、診察同席から専門
性強化まで～（金沢） 2025/3/23
北出紘規

【臨床検査室】

（学会発表）

1. ネコ咬傷より検出された *Capnocytophaga felis* の1症例
第36回 日本臨床微生物学会学術集会（名古屋） 2025/1/25
中野晃子、木下七彩、木村浩

【リハビリテーションセンター】

（論文）

1. 脳卒中者の痙縮に対する超音波診断画像装置を用いた筋評価指標の検討（学位論文）
金城大学
岡寄太洋、永井将太
2. Reliability and Utility of Ultrasound Imaging Assessment Methods for Shoulder Subluxation in Stroke Patients
J Phys Ther Sci
岡寄太洋、永井将太、矢向梅、中谷彩伽、苗代祐希、梶俊也、大神潤、土田雄太郎
3. 超音波診断画像装置を用いた脳卒中後の片麻痺者における肩甲上腕骨亜脱臼の評価
金城大学紀要
岡寄太洋、永井将太、矢向梅

（学会発表）

1. 脳卒中者の痙縮に対する超音波診断画像装置を用いた筋評価指標の検討
第22回 日本神経理学療法学術大会 2024/9/28
岡寄太洋、永井将太
2. 脳卒中者の肩峰上腕距離に対する超音波診断画像装置を用いた評価
第62回 全国自治体病院学会 新潟

2024/10/31

岡寄太洋、永井将太

3. 当院リハビリテーションセンターにおけるインシデントの実態調査
第62回 全国自治体病院学会学術集会（新潟県新潟市） 2024/10/31-11/1
豊田多喜子、舩田弘美
4. 加賀市地域リハビリテーション活動支援連絡会の実態調査と求める事
第11回 日本地域理学療法学会学術大会（大坂府高槻市） 2024/11/16-17
豊田多喜子、加賀市地域リハビリテーション連絡会

（講演会）

1. ・加齢に伴う身体変化について
・転倒予防について
・自宅やサークルでも活かせる実践について
・加賀市版脳活性化プログラムの実践について
「かがやき予防塾」 加賀市市民会館
2024/8/28
梶俊也

【栄養室】

（講演会）

1. GLIM 基準について
脳卒中地域連携パスコラボ研修会（加賀市）
2025/1/30
鈴木翔太

4 地域連携センター

（論文）

1. 身寄りのない患者・利用者支援における医療ソーシャルワーカー協会会員対象 Web 調査
医療と福祉 N0. 114Vol. 58-N0. 1 2024-7
小林康児

(学会発表)

1. クリニック目線で考える集患への取り組み
～オンライン予約システムの導入～
第 62 回 全国自治体病院学会 新潟
2024/10/31
出口初枝、千寺丸恵美子、北井隆平

(講演会)

1. 加賀市医療センターの自殺予防の取り組み
令和 6 年度自殺未遂者支援研修会(石川県南
加賀保健福祉センター) 2024/9/6
吉田匠生、蔦博子
2. 身寄りのない人の支援を考える研修会
金沢弁護士会・県 SW 協会共催 金沢弁護士
会館 2F ホール 2025/2/28
小林康児
3. 薬剤師が知りたい 在宅医療と介護の現状
加賀市薬剤師会加賀薬セミナー 加賀市交
流プラザさくら 2025/1/23
蔦博子、小中恵子、下出賢太郎

IV 院内勉強会

1 RST 勉強会

日程	テーマ	担当
2024/7/2	呼吸トライアスロン（酸素療法）	上田真弓、山川晃一、軽海文博、坪川睦
2024/8/30	間質性肺炎	松田康彦
2024/9/3	呼吸トライアスロン（呼吸リハビリ&フィジカル）	上田真弓、山川晃一、軽海文博、坪川睦
2024/11/5	呼吸トライアスロン（NPPV）	上田真弓、山川晃一、軽海文博、坪川睦
2024/11/29	肺癌	岩崎一彦
2025/2/8	人工呼吸器シミュレーション	上田真弓、山川晃一、軽海文博、東敏行、佐藤弘人
2025/3/10	胸腔穿刺とドレナージ	岡崎彰仁

2 地域連携症例検討会

日程	テーマ	担当
2024/10/10	局所麻酔下胸腔鏡検査で診断しアレクチニブが奏効した ALK 陽性肺癌の 1 例	松田康彦
2024/10/10	当院における胸部悪性腫瘍診療～加賀市地域医療確保事業 5 年目を迎えて～	岡崎彰仁
2025/3/19	腎癌に対し開腹手術を施行した一例	島田貴史
2025/3/19	大型の腎結石に対して ECIRS を行った一例	朝日秀樹
2025/3/19	自ら「もの忘れ」を訴えて紹介となった MCI（軽度認知障害）の一例	白崎直樹
2025/3/19	病診連携（ID リンクの活用）について	出口初枝

3 医療技術部新人研修

日程	テーマ	担当
2024/5/10	心不全	橋本丈瑠
2024/7/12	肺炎	今村真一朗
2024/9/13	消化管出血	岡田和弘
2024/11/8	脳梗塞	常木颯
2025/1/10	敗血症	嶋崎成泰
2025/2/14	もしばなゲーム	山川晃一

4 熱血！フィジカル塾

日程	テーマ	担当
2024/6/28, 7/19	急変とは？ABCD アプローチ	山川晃一、山口紘輝
2024/8/30, 9/27	循環器編（ショック、基本心電図）	山川晃一、山口紘輝
2024/10/25, 11/22	中枢編（意識障害鑑別、JCS・GCS を学ぶ）	山川晃一、山口紘輝
2024/12/20, 2025/1/24	SBRA 報告、事例演習	山川晃一、山口紘輝

5 その他

日程	テーマ	担当
2024/10/7	(地域リハビリテーション連絡会) 加賀市地域リハビリテーション連絡会 に求めることとは？	豊田多喜子
2025/1/17	(軽度認知障害・認知症勉強会) A レカネマブの経験と MCI 外来の紹介	白崎直樹

V 特 集

特集1 「当院初の院内学術集会を開催して ～発表を通して成長につなげる～」

本年度より院内スタッフが学会等で発表された演題を対象に、院内学術集会を開催しました。開催目的は他部署・他職種との知識共有を促進し、組織全体としての学びと連携を強化すること。そして、職員一人ひとりが学術活動を通じて専門性を高め、持続的に成長するための文化を育むことです。

当日は座長を担当し、討議の進行を担当させていただきました。薬剤室、検査室、リハビリテーション室、総合研修室から計5つの演題がありました。臨床研究や症例報告と発表内容はいずれも素晴らしいもので、専門性の高さを感じる内容ばかりでした。中には、院内の実務に直結する意義深い内容もあり、研究成果そのものだけではなく、研究に取り組む過程で得られた気づきや、他職種との協働が、今後の院内全体の成長につながると感じています。

座長として参加させていただく中で、院内全体で多職種による研究活動を推進していくことが、院内スタッフのレベルアップに重要であることを実感しました。発表者の皆様が示してくださった課題意識や探究心は、同じ医療者として大変刺激的であり、院内全体で共有すべき学びであると考えています。

来年以降も学術集会を継続して開催する予定で、今回発表がなかった部署からの発表も加えて、院内全体で本会を盛り上げていければと思います。また、今回の学術集会を契機として、より多くの職員が学会発表、臨床研究、論文執筆に関心を持ち、学術活動に取り組む風土が院内全体で醸成されればと思います。

最後に、学術集会の運営にご尽力いただいた総合研修室の皆さま、そして活発な質疑応答で会を盛り上げてくださった参加者の皆さまに深く感謝申し上げます。本学術集会が、当院スタッフの専門性の向上ならびに医療の質向上につなげるための大きな一歩となることを確信し、今後も継続して開催していきたいと思っています。

薬剤室
主任 北出 紘規



特集2 「総合研修室におけるお仕事体験事業と、実際に実施してみて」

病院で働く職種と言えば医師と看護師しか知らない、という子どもたちが未だ大半であると思います。そこで私たち総合研修室では、KMC メディカルカレッジの企画として【病院のお仕事体験ツアー】を立案しました。医療技術職の仕事内容を加賀市の子どもたちに体験してもらい、「こんな仕事もあるんだ」「私もこのような職業に就きたい」、加えて「将来この加賀市医療センターで働きたい」と感じてもらうことを目的としました。

令和7年2月22日(土)に第1回目が実施され、【放射線技師】【検査技師】【リハビリテーション技師】の3職種を、加賀市の小学生・保護者の12組が体験しました。とても好評なアンケート結果であり、「今後も継続して企画してほしい」との声もあったため、第2回【病院のお仕事体験ツアー】のワーキンググループが令和7年5月に立ち上がりました。そちらで私がプロジェクトリーダーを拝命させていただいた次第です。

最初のキックオフミーティングで、対象職種を前回は行っていない【薬剤師】【臨床工学技士】【管理栄養士】の3職種に決定し、候補日は夏休みとなっている令和7年8月2日(土)としました。対象者を中学生まで広げ、前回同様10組の限定の募集としました。

準備に当たり、前回と大きく異なった点が2点ありました。1点は応募された組数です。前回は応募数12組であったことに対し、予想を大幅に上回る33組の応募がありました。メンバーと受け入れ組数について相談し、15組受け入れられる体制を作りました。2点目は前日・当日キャンセルがあったことです。総務課と協力し、当日はなんとか14組の親子が参加することができました。

発足時から役割分担を明確にしたことも奏功し、各メンバーが責任を持って行動していただいたおかげで、キックオフミーティング以外是对面で会議せずとも運営することができました。多少準備でバタつくこともありましたが、アンケートから良い声もいただき、体験職種の仕事を少しでも理解していただけたという結果が出ました。

少しでも多くの子どもたちに、病院には医師や看護師以外にもすばらしい職業があることを知ってもらい、近い将来「あの体験でこの仕事に就きたい」と思い、この加賀市医療センターに就職を決めました。」という後輩が誕生したら良いなと思います。そのためにはこのプロジェクトを継続していく必要があると考えています。今回応募が33組と定員の10組を大きく上回り、さらには参加者からは好評の声をいただきました。その点を考慮すると今後の課題として、受け入れ組数の増加や、それに伴う実施日時の拡大、1日に体験できる職種の拡大などを考える必要があると思います。より良いプロジェクトとしていくため、今後も総合研修室メンバーを筆頭に尽力して

いきたいと思います。

栄養室

管理栄養士 鈴木 翔太



特集3 「研究を医療の現場に生かし、患者さんへ届ける取り組み」

私は、現場で生じる“わからない”を研究によって“わかる”に変え、その結果を臨床へ戻すことを大切にしています。脳卒中後の肩関節の痛みは、麻痺や動作制限と重なって患者さんの「できること」を奪い、日常生活の自立やリハビリへの意欲にも影響します。こうした課題に対し、私は原因をできる限り明らかにし、治療に役立つ形に整理することを目指してきました。

これまで「肩が痛い」という一言の陰に隠れていた要因を丁寧に見える化し、評価と説明を分かりやすく標準化することで、一人ひとりに合った治療や動かし方を提案できるようになりました。研究と臨床を往復させることで、痛みを和らげながら“もう一度できる”を取り戻す支援が、より確かなものになってきていると感じています。加えて、評価手順や記録様式を整え、誰が担当しても同じ視点で状態を捉えられる体制づくりにも取り組んでいます。

1. 痛みの背景を“見える化”し臨床へ

研究から分かったのは、肩の痛みは「単純に痛い」のではなく、亜脱臼・痙縮などの筋緊張異常、炎症、可動域制限といった身体的要素に、心理的要因や神経障害性の痛みが重なり合うことで強さや持続が変化するということです。

その知見を踏まえ、「痛いから電気や関節運動をする」だけではなく、痛みの原因をはっきりさせ、その結果を動作練習や治療に反映させています。痛みの評価はシンプルで再現性のある手順とし、説明は専門用語をかみ砕いて、患者さん・ご家族に納得いただける形を心がけています。

2. 成果の共有と今後の展望

学会発表で外部の専門家と意見交換を行い、得られた知見は論文として整理して広く共有しています。現在は、得られたデータを元に、研究チームでデータを読み解き、評価方法のブラッシュアップを行っています。常に中心に置いているのは、「研究で得たデータを患者さんにどう役立てるか」という視点です。院内では小さな成功も記録・整理し、手順を迅速に更新して次の患者さんへ素早く還元できる仕組みを進めています。

今後も、日々の臨床から生まれる疑問を研究で検証し、その成果を現場に戻す循環を大切にしながら、患者さんの“もう一度できる”を支え続けていきます。

リハビリテーションセンター
理学療法士 岡寄 太洋



VI 編集後記

編集後記

2024 年度の加賀市医療センターの業績集が完成いたしましたので、皆様にお届けいたします。各部署からの情報収集を基に編集作業を進めてまいりました。その中で多くのすばらしい業績に触れることができ、大変嬉しく思っております。

各部署、個人の業績の他にも、総合研修室の大きな事業活動であった「お仕事体験」と「KMC 学術集会」について特集ページに掲載しておりますので、あわせてご覧いただければと思います。

本業績集は、各部門からの申告を基に編集させていただいており、業績の掲載に漏れがある可能性がございます。あらかじめお詫び申し上げます。

今後も皆様のご意見・ご指導を参考に、より一層充実した業績集の作成を目指してまいります。ご協力いただきましたすべての皆様に、深く感謝申し上げますとともに、引き続きのご理解・ご支援をお願いいたします。

令和 7 年 12 月

編集委員長 岡本拓也

編集委員：岡本拓也、渡辺聖二、小林亮一、角谷 一