

訪問看護師による超音波実践と教育の検討

佐藤 直¹⁾, 狩野賢二¹⁾, 松村初恵¹⁾

要旨

在宅医療にエコーが導入される中、訪問看護師へのエコー教育や、エコー手技の難易度を比較した研究はない。本研究では、訪問看護師のエコー実践を調査し教育の在り方を検討した。対象者の84%がIVC観察を行っており、対象者の100%が膀胱エコーを実施していた。IVCおよび、膀胱エコーの難易度は中央値4(3-5) vs 中央値2(1-3), ($p < 0.05$)で、膀胱エコーの難易度が有意に低い結果であった。所要時間は中央値4(3-5) vs 中央値2(1-3), ($p < 0.05$)で膀胱エコーの所要時間が有意に低い結果であった。患者宅で実施する必要度は、中央値4.5(3.8-5) vs 中央値5(4.3-5), ($p = 0.13$)であり有意差は認めなかった。膀胱エコーは在宅医療現場で実施する必要度が高く、実施に伴う所要時間や難易度は低い。そのため優先的に習得すべき手技である。

キーワード：在宅医療, 看護師, 超音波, 教育

Ultrasonography by Home Care Nurses and Method of Education

Nao Sato¹⁾, Kenji Karino¹⁾, Hatsue Matsumura¹⁾,

Abstract :

Ultrasonography is being increasingly used in home care nursing. However, nurses have few opportunities to learning this technique. Although nurses do perform ultrasonography, there are no studies that echo education for home care nurses or compare the levels of difficulty in the different echo techniques. Therefore, we investigated the practice of ultrasonography of home care nurses who utilize ultrasound. IVC observation was performed for 84% of the subjects, and bladder echo was performed for all the subjects. The median difficulty of IVC and bladder ultrasound was 4 (3-5) vs. 2 (1-3) ($p < 0.05$). The median time required for bladder ultrasound was 4 (3-5) vs. 2 (1-3) ($p < 0.05$). The need for home care was 4.5 (3.8-5) vs. 5 (4.3-5) ($p = 0.13$), with no statistically significant difference. Since bladder ultrasound is simple and quick procedure, learning this technique should be prioritized.

Key words : home care medicine, nurse, Ultrasonography, education

¹⁾ 鳥根大学医学部附属病院クリニカルスキルアップセンター

¹⁾ Clinical Skill-up center, Shimane University Hospital

著者連絡先：鳥根大学医学部附属病院クリニカルスキルアップセンター

〒693-8501 鳥根県出雲市塩冶町 89-1

TEL 0853-20-2551 e-mail : sato@med.shimane-u.ac.jp

はじめに

近年、少子高齢化や入院期間の短縮によって在宅医療の需要が高まっている。介護問題は高齢になるにつれて深刻化する¹⁾。鳥根県の高齢化率は34%で全国第3位であり、在宅医療の充実は喫緊の課題である²⁾。在宅医療において、在宅医や訪問看護師が直面する課題は排尿管理である。従来の残尿測定は、尿道カテーテルを挿入していた。しかし、尿路感染症の危険性などを背景に、日本損傷・オストミー・失禁管理学会および、日本老年泌尿器科学会はエコーの導入を推奨した³⁾。そして診断を目的としない看護師による膀胱エコーが一般化した³⁾。在宅医療現場に導入されているポケットエコーの多くは、遠隔にいる医師や同僚に画像共有ができるため、迅速な医療介入が可能である。しかし、エコー導入が進むなか、看護師がエコー手技を習得する機会は極めて少ない。そこで我々は、2016年より在宅医療に関わる県内看護師に超音波教育（以下、エコーセミナー）を行っている。また、高齢者肺炎に対する肺エコーの有用性も報告されており⁴⁾、2020年から肺エコーを含む新たな教育プログラムを開発した。近年、看護師によるエコー実践や有用性について報告されている^{5,6,7)}。しかし、手技の難易度を比較した研究や、訪問看護師へのエコー教育については明らかにされていない。本研究では、訪問看護師が実践するエコー手技を調査し、効果的な教育方法を検討した。

目的

本研究の目的は、エコー手技の難易度や在宅医療現場での必要度を調査し、優先的に習得すべきエコー手技を明らかにすることである。

研究方法

1. 訪問看護師によるエコーの実践調査

訪問看護師のエコー実践については県内A施設を対象とした。A施設では入院患者および、訪問先の患者宅で日常的にエコーを活用している。訪問看護師が常時ポケットエコーを持参するなど、看護師によるエコー実践は県内随一である。A施設の病院長および、看護部長の承諾を得て

在宅医療に関わる看護師を対象に質問紙調査を依頼した。

2. 質問紙調査

質問紙調査では実践しているエコー内容について回答を依頼した。さらに各手技の難易度、所要時間および、患者宅で実施する必要度を5段階で評価した。評定尺度は単純尺度を用いた。難易度および、必要度は「5:とても高い」「4:高い」「3:どちらでもない」「2:低い」「1:とても低い」とした。所要時間は「5:とても長い」「4:長い」「3:どちらでもない」「2:短い」「1:とても短い」とした。各手技に対する考えについては自由記述とし、記述内容を分類した。看護師経験年数は自由回答とした。

3. エコーセミナー

2020年度のセミナープログラムは、質問紙調査で得た結果を反映した。質問紙調査で得た「実践しているエコー内容」を中心に3時間の教育プログラムを開発した。エコーセミナーの参加者は在宅医療に関わる県内看護師とした。1回のセミナー定員は10名以内とした。セミナー参加者からエコーの実践状況を確認した。

1) エコーセミナーの使用機材

超音波検査装置はLOGIQ Book XP (GEヘルスケア) 2台、SONIMAGE P3 (コニカミノルタヘルスケア) 2台とした。使用するシミュレータは、DTIトレーニングセット (坂本モデル) 1台、肺ファントム (京都科学) 1台、膀胱内尿量測定ファントム (京都科学) 1台、心臓超音波シミュレータハートワークス (日本ライトサービス) 1台とした。DTIトレーニングセットは浅筋膜の消失や低エコー域などを再現する超音波対応シミュレータである。肺ファントムは胸水の貯留やB-Lineを再現する4種類のキューブで構成される。膀胱内尿量ファントムは50mL、150mL、300mL、尿閉/バルーン入りの4種類のキューブで構成される。心臓超音波シミュレータハートワークスはプローブ位置と3D心臓モデル画像が連動し、下大静脈: Inferior Vena Cava (以下、IVC) を描出することも可能である。そのほか、市販のフルーツゼリーを使用した。

4. 統計分析

質問紙調査で得られた5段階評価を手技ごとに分類し、ノンパラメトリックのWilcoxon Signed Rank Testにて解析し中央値（第1四分位点－第3四分位点）で示した。統計ソフトはJMP Pro14.2.0を使用し有意水準は5%未満とした。経験年数は中央値（第1四分位点－第3四分位点）で示した。

5. 倫理的配慮

データは個人が特定されないよう番号管理とし、本研究以外に使用しないことを約束した。また研究結果を学会および、学術誌等で発表することを説明した。本研究に関して島根大学医学部医学倫理委員会の承認を諮ったが、人を対象とする医学系研究に該当しないため対象外との決定通知を受けた。

結果

1. 質問紙調査

A施設に在籍する看護師のうち在宅医療に関わる看護師25名（看護職員総数32名）より質問紙調査を回収した。質問紙調査の回収は郵送にて行った。看護師経験年数は25名のうち18名から回答を得た。回答が得られた18名の看護師経験年数は中央値18（13-25）であった。実践しているエコー手技の内容はIVC観察が21名（84%）で膀胱エコーが25名（100%）であった。4名はIVC観察の機会がなかったと回答した。IVC観察は体液管理を目的に実施されており、膀胱エコーでは膀胱内尿量の確認、カテーテル留置の確認および、排尿障害の原因検索を目的に実施していた（図1）。

IVCおよび、膀胱エコーにおける5段階評価の結果を示す。IVC、膀胱エコーの難易度はそれぞれ中央値4（3-5）vs中央値2（1-3）、（ $p<0.05$ ）で膀胱エコーの難易度が有意に低い結果であった。また、質問紙調査の自由記載では約30%の人がIVCの難易度は対象者によって変わると回答していた。IVC、膀胱エコーの所要時間はそれぞれ中央値4（3-5）vs中央値2（1-3）、（ $p<0.05$ ）で膀胱エコーの所要時間が有意に低い結果であった。IVC、膀胱エコーを患者宅で実施する必要度

は、それぞれ中央値4.5（3.8-5）vs中央値5（4.3-5）、（ $p=0.13$ ）であり統計学的な有意差は認めなかった（図2）。

2. エコーセミナーの教育プログラム

2020年度の参加者数は55名であり、同内容のエコーセミナーを計7回開催した。セミナー参加者全員がエコー経験を有しないと回答した。エコーセミナーは超音波基礎知識、エコー活用術、膀胱エコー、IVC観察の4セクションで構成した（表1）。

1) 超音波基礎知識

超音波物理学の講義は、フルーツゼリーを用いた実践と並行しながら行った。プローブ走査やフルーツの描出、画像の見方について学習した。据置型エコーおよび、携帯型エコーに触れながらエコーの使用目的が「診断ではなく判断」であることを伝えた。

2) エコー活用術

エコー活用術では、DTIトレーニングセットを用いて浮腫や組織壊死の観察を行った。また、肺ファントムを用いて臓側胸膜の観察や、肺内水分の評価（B-Line）を学習した。参加者は気胸や肺炎を疑う身体所見についてディスカッションをし、客観的評価の1つにエコーを加える活用方法を学習した（図3）。

3) 膀胱エコー

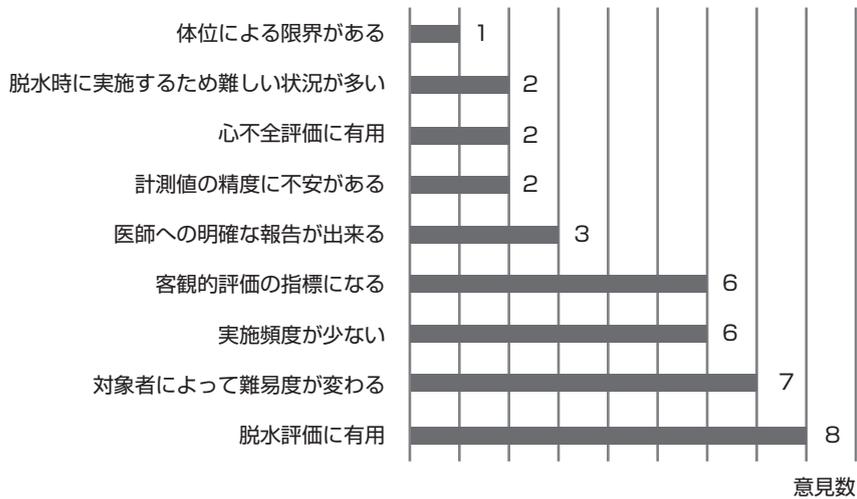
膀胱エコーでは膀胱内尿量ファントムを用いた尿量計測の実践や、尿失禁への対応など約80分学習した。セクションのまとめでは、個室に分かれて排尿前後の自己膀胱内尿量計測を実施した。

4) IVC観察

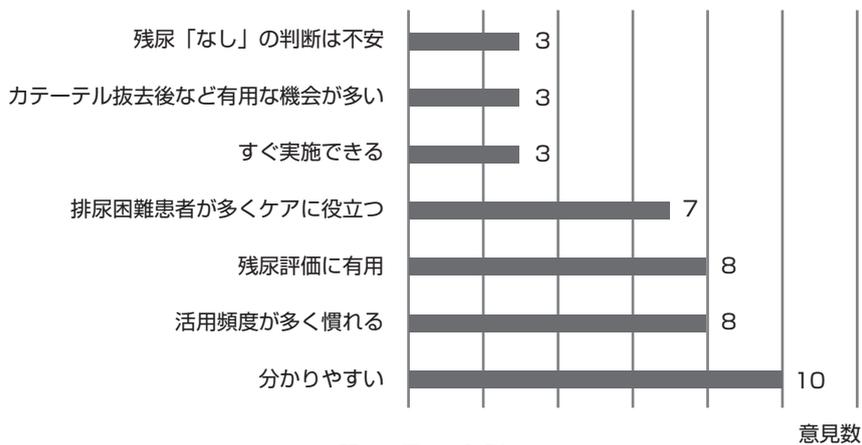
心臓超音波シミュレータハートワークスを用いてIVC径の計測や呼吸性変動について約40分学習した。また、利尿剤使用時や脱水、心不全症例など具体的な症例を挙げながらIVC観察を学習した。

考察

在宅医療現場でエコーを活用する訪問看護師は、膀胱エコーやIVC観察を実施していた。膀胱エコーは患者宅で実施する必要度が高く、IVC観察と比較して難易度および、所要時間が有意に



自由記載の回答：IVC 計測



自由記載の回答：膀胱エコー

図1 IVC 観察および、膀胱エコーに関する回答

低いことを明らかにした。膀胱は、恥骨稜上縁にプローブをあてることで描出が可能である。尿量が100cc以下であれば、恥骨を覗き込むようにプローブを傾けることで膀胱が描出される。膀胱の位置は分かりやすく、評価における手技が単純であるため難易度の評価が低かったと考える。

在宅要介護高齢者の90%が排泄介助を要し⁸⁾、60%の人が尿失禁を有している^{4,9,10)}。尿失禁は、介護者の心的・身体的負担が大きく、在宅医療の継続を困難にする要因となっている¹¹⁾。訪問看護師は、尿失禁の要因に応じた介入が求められ、機能障害を評価することが最も重要である。排尿前後の膀胱内尿量計測を行うことで蓄尿障害また

は、排出障害を評価することが可能である¹²⁾。時間外の緊急連絡の内容も尿路系トラブルが多く¹³⁾、訪問看護師が膀胱エコーを実施する意義は大きい。膀胱エコーは活用頻度が多く、難易度や所要時間が短いことから優先的に習得すべきエコー手技であると考えられる。

一方、IVC観察は体液管理を目的に実施されており、所要時間および、難易度の評価が高値であった。IVCは外圧や内圧によって容易に変形するため患者の体位による影響が大きい¹⁴⁾。また、循環血液量や腹圧、呼吸など多くの因子が影響する¹⁵⁾。さらに、IVC観察を要する状況は呼吸性変動の乏しいうつ血性心不全の場合や、虚脱

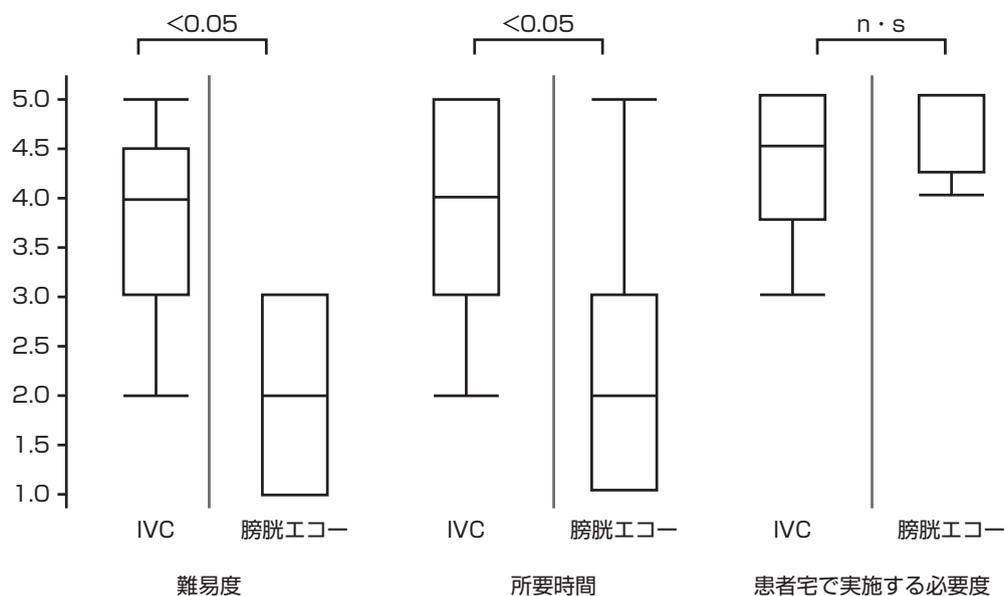


図 2 在宅医療における超音波手技の実施内容と 5 段階評価の比較

表 1 エコーセミナーの内容と時間配分

	所要時間	内容	学習方法
超音波 基礎知識	30 分	超音波の性質「速度」	講義
		超音波の性質「波長」	
		超音波の性質「伝播」	
		パネル操作	実践
		プローブの種類と走査	
エコー活用術	15 分	褥瘡：不明瞭な層構造	実践 グループ討論
		健常組織と異常組織の境界	
		限局的な低エコー域	
	15 分	肺：臓側胸膜の動き Lung sliding	実践 グループ討論
		肺内水分所見 B-line	
膀胱エコー	30 分	下部尿路機能 / 症状	講義 グループ討論
		尿失禁	
	50 分	病態に応じたケア	実践
		膀胱の描出方法	
		膀胱の左右径・前後径・上下径の測定	
		膀胱内尿量計測	
		自己膀胱内尿量計測	
IVC 観察	40 分	血管内水分貯留の評価意義	講義 グループ討論
		IVC の描出	
		IVC 径の計測	

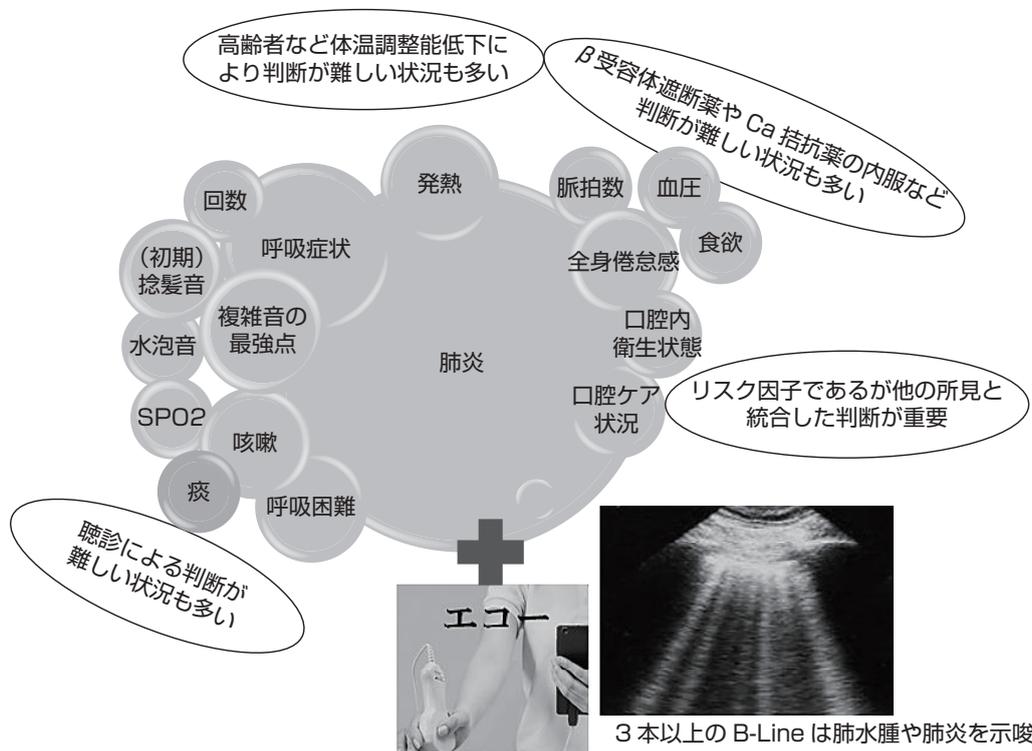


図3 肺炎を疑う際の観察所見例

を認める脱水時などである¹⁶⁾。このような背景からIVCの難易度は対象者によって変わり、難易度の評価が高くなったと考えられる。質問紙調査においてIVC観察の必要度は高く、手技習得を支援する教育機会は重要である。しかし、IVC観察は多くの因子に影響されるため、現場での工夫を要する。そのためエコー機器および、エコー検査に慣れていない初学者が優先的に習得する重要性は低いと考える。

本学では、看護学生が超音波検査学を学修する機会はない。数名の助産専攻の学生が、胎児エコーを学修するにとどまる。また、エコーセミナーの参加者全員がエコー経験を有していない状況であった。卒前・卒後教育において看護師がエコー技術を習得する機会は極めて少なく、優先順位を考慮した教育プログラムが必要だと考える。2020年度のエコーセミナーでは、褥瘡エコー、肺エコー、膀胱エコーおよび、IVC観察など多岐にわたるエコー手技を紹介した。多くの活用場面を紹介しエコー導入への関心を高めた。しかし教育

効果を高めるためには個々のニーズにあった学習機会の提供が重要である。手技習得を目的とする手技別の教育プログラムへ改善する必要があると考える。

近年、療養者の認知機能低下や意思疎通が難しい状況も多く、フィジカルイグザミネーションによる判断に苦慮することがある¹⁷⁾。訪問看護師へのエコー教育では、エコー像の描出手技のみを教授するのではなく、具体的な症例をあげ身体所見を統合する教育が重要だと考える。また、エコー所見を評価するための解剖および、病態知識を深める教育の充実が必要である。

本研究には2つの限界がある。単一施設からの実施状況をもとに分析を行ったため、地域の違いや施設の役割による影響を排除できない。第2にIVCおよび、膀胱エコーの手技間のみで比較したため、後者がもっとも優先的に習得すべき手技かは不明である。しかし、膀胱は他の臓器に比べ解剖学的にも分かりやすい。また、多種のエコー手技を実践している看護師は少なく、手技間の比

較は段階的に調査する必要がある。

結語

本研究では訪問看護師によるエコー実践と教育について検討した。訪問看護師がエコー手技を習得する意義は大きく、エコーおよび身体所見を統合した教育プログラムの提供が必要である。膀胱エコーは在宅医療現場で実施する必要度が高く、実施に伴う所要時間や難易度は低い。そのため優先的に習得すべき手技である。

Conflicts of interest

本研究において開示すべき利益相反はない。

Funding Source

本研究は、公益財団フランスベッド・メディカルホームケア研究・助成財団の助成を得て実施された。

文献

- 1) 中野邦彦：中山間地域における高齢者の社会参加を規定する要因に関する研究。日本農村医学会雑誌 69 (4) : 358-64, 2020.
- 2) 内閣府：令和元年版高齢社会白書, 2019. https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/zenbun/01pdf_index.html (2020.7.28 アクセス)
- 3) 真田弘美, 藪中幸一, 野村岳志. 役立つ！使える！看護のエコー：照林社, 東京. P i, 2019.
- 4) 李英伊, 孝田雅彦, 坂拓矢・他：携帯超音波を用いた肺 point of care ultrasound による高齢者肺炎診断の有用性。超音波医学 48 (2) : 91-99, 2021.
- 5) 松本勝, 藪中幸一, 田中志保・他：超音波検査法による直腸貯留便の性状と量の評価を試みた高齢患者の3例。日本老年医学会雑誌 55 (4) : 657-662, 2018.
- 6) 駒形和典, 藪中幸一, 仲上豪二郎・他：携帯型超音波装置を用いた経鼻胃管の位置確認の検討。看護理工学会誌 5 (1) : 52-57, 2018.
- 7) 田中夏誉子, 清水美香, 菊地実・他：看護師による皮膚超音波診断装置を用いたインスリン自己注射指導の有用性に関する検討。糖尿病 62 (2) : 76-83, 2019.
- 8) 斉藤恵美子, 國崎ちはる, 金川克子：家族介護者の介護に対する肯定的側面と継続意向に関する検討。日本公衆衛生雑誌 48 : 180-189, 2001.
- 9) 田中久美子, 竹田恵子, 陶山啓子：在宅要介護高齢者における排尿管理の実態 訪問看護ステーションと居宅介護支援事業所を対象とした質問紙調査から。川崎医療福祉学会誌 22 (21) : 87-91, 2012.
- 10) 後藤百万, 吉川羊子, 服部良平・他：被在宅看護高齢者における排尿管理の実態調査。泌尿器科紀要 48 (11) : 653-658, 2002.
- 11) 田中久美子, 竹田恵子, 陶山啓子・他：尿失禁を有する在宅要介護高齢者の排尿手段に関連する要因。日本老年医学会雑誌 53 : 133-142, 2016.
- 12) 真田弘美, 藪中幸一, 野村岳志. 役立つ！使える！看護のエコー：照林社, 東京. 42-43, 2019.
- 13) 次橋幸男, 長野広之, 竜野真維・他：在宅医療における時間外緊急コール内容の分析：訪問看護師と在宅医への連絡内容の比較。日本在宅医療連合学会誌 1 (1) : 38-44, 2019.
- 14) 荒関朋美, 戸出浩之, 岡庭裕貴・他：下大静脈の形態および呼吸性変動における体位の影響。超音波検査技術 40 (5) : 501-506, 2015.
- 15) 亀田徹, 伊坂晃, 藤田正人・他：超音波検査を用いた下大静脈の観察による循環動態の評価。日本救急医学会雑誌 24 : 903-915, 2013.
- 16) 木村奈津子：訪問看護ポケットエコーが役に立つ。在宅診療 0-100 3 (1) : 38-43, 2018.
- 17) 吉武亜紀, 福岡欣治：一般病院において認知症高齢者をケアする看護師の困難感に関する文献検討。川崎医療福祉学会誌 26 (2) : 274-283, 2017.