

災害医療における超音波検査による検診活動

Examination activity by the sonography in the disaster medical care

やまもと たみ
山本 多美¹⁾

[臨床検査 63 : 197-202, 2019]

Point

- 装置の小型化が進み、高画質画像が得られるようになったことで、超音波検査は、災害現場でも頻繁に使用されるようになった。
- 一晩の車中泊で血栓は形成される。エコノミークラス症候群の注意喚起は、発災直後から必要である。
- 災害時に行う超音波検査は、深部静脈血栓症(DVT)の検査だけではない。急性期から支援に入る場合、技師はFASTやRUSHなどの習得も望まれる。

Keywords

静脈血栓塞栓症(VTE), エコノミークラス症候群, 深部静脈血栓症(DVT), 肺血栓塞栓症(PTE), KEEP Project, 災害時静脈血栓症対策専門チーム(DVAT)

はじめに

熊本地震では、本震(2016年4月16日)の翌日より静脈血栓塞栓症(venous thromboembolism : VTE, **note1** 参照), いわゆるエコノミークラス症候群による救急搬送が相次いだ。マスメディアやSNS(social networking service)を用いた広報, 深部静脈血栓症(deep vein thrombosis : DVT)検診などで、エコノミークラス症候群に対する啓蒙活動を行ったことで、早い段階での発症抑制へとつながった(図1)。

静脈血栓塞栓症(VTE)症例

入院を要したVTE症例を提示する。症例は60

歳代, 女性。本震翌日に車中泊し, 軽自動車ですをを下ろして寝ていた。翌朝6時に自宅へ入ったところで意識朦朧となり転倒し, 救急搬送となった。救急車内では顔面蒼白で, 収縮期血圧80 mmHg台と低下, 酸素5L投与下で経皮的酸素飽和度96%であった。救急外来での心エコー検査では, 右室の拡大と左室中隔壁の扁平化を認め(図2),

note1

VTE

肺血栓塞栓症(PTE)と深部静脈血栓症(DVT)の総称が静脈血栓塞栓症(VTE)である。特に血行動態の破綻したPTEは死亡リスクが高く, 早期の診断, 治療が必要となる。超音波検査はポータブルで素早い検査が可能であり診断率も高いため, 初期診療に重要な役目を果たす。

1) 済生会熊本病院中央検査部 〒861-4193 熊本市南区近見5-3-1

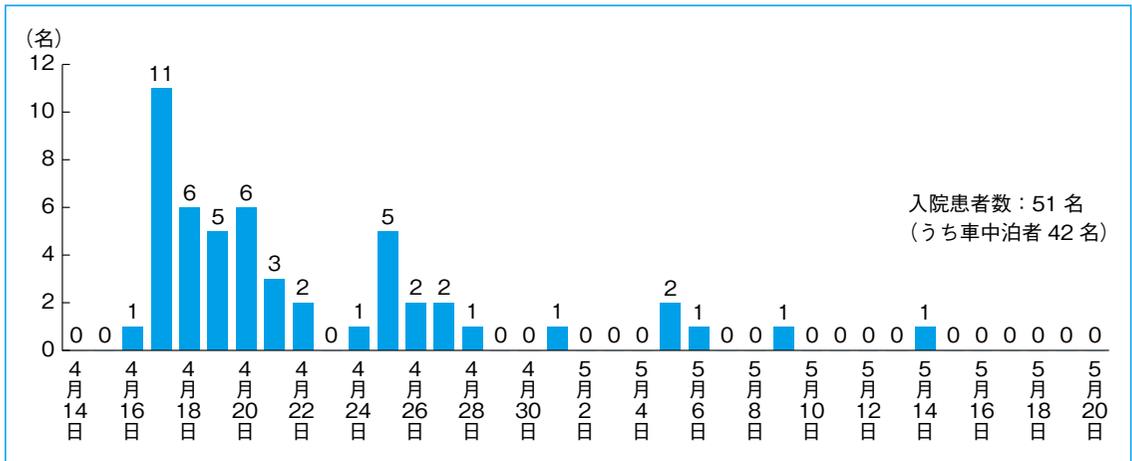


図1 熊本地震発生後の県内医療機関におけるVTE関連入院患者数(2016年)

VTE: venous thromboembolism.

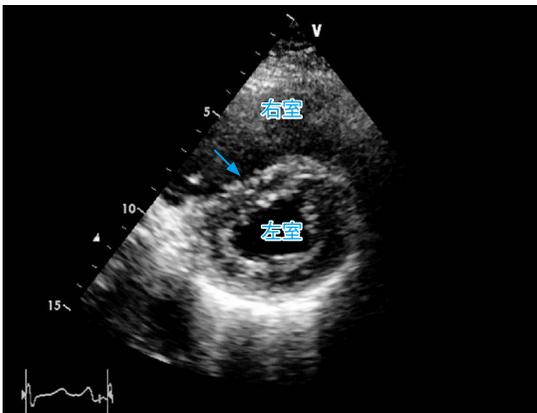


図2 救急外来での心エコー検査

右室の拡大と左室中隔壁の扁平化(→)を認める。

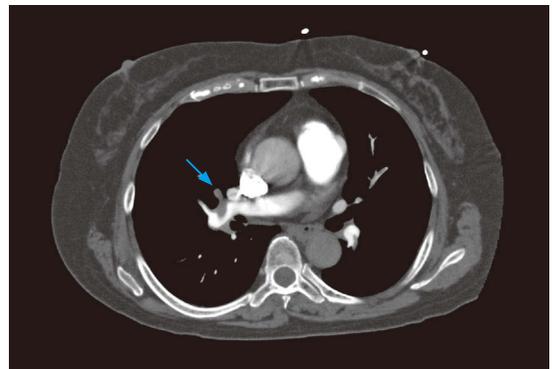


図3 造影CT

左主肺静脈内に血栓(→)を認める。

下大静脈は20 mmに拡大し、呼吸性変動の低下を認めた。以上の所見より、急性の肺血栓塞栓症(pulmonary thromboembolism: PTE)が疑われた。造影CTでは左主肺静脈内に血栓を認め(図3)、広範囲型の肺血栓塞栓症と診断され、ヘパリン投与を行った。被災で、十分な医療提供が困難なことから、県外へのヘリ広域搬送となった。

発災急性期に入院を要したVTE患者の車中泊の割合は82.4%で、肺塞栓合併では92.1%に上る。VTE発症までの最短の車中泊時間は8時間であった。

熊本地震血栓塞栓予防プロジェクト(KEEP Project)の発足と初期の活動内容

エコノミークラス症候群への対応について、2016年4月20日に熊本県より日本循環器学会と日本静脈学会へ正式な依頼があり、被災地での受援として、熊本地震血栓塞栓予防プロジェクト(Kumamoto Earthquakes thrombosis and Embolism Protection Project: KEEP Project)が発足した。厚生労働省や熊本県などの行政、県内基幹病院や地元医療機関、関連学会とマスメディアが連携し、DVT検診を含む、エコノミークラス

表 1 災害時に増える脳心血管病

疾患	症状
肺血栓塞栓症	呼吸困難, 胸部圧迫感, 失神
深部静脈血栓症	ふくらはぎの痛みと腫脹
脳卒中	発語障害, 半身麻痺, 感覚障害, ふらつき, 歩行障害
狭心症, 心筋梗塞	突然の胸痛, 胸部圧迫感, 呼吸困難
たこつぼ心筋症	突然の胸痛, 胸部圧迫感, 呼吸困難
大動脈解離	胸痛, 背部痛, 腹痛
心不全	呼吸困難, 足の腫脹
不整脈	動悸, めまい, ふらつき, 失神
突然死	意識障害

症候群に対する啓蒙活動を行った。

発災直後は多くの団体が各自で DVT 検診を行っていたが、発足時より行政と連携がとれていたことで、多団体での活動やデータ収集を円滑に行うことができた。約 1 カ月ほどで KEEP Project として一本化できた。DVT 検診では、VTE をはじめ災害時に増加する脳心血管病(表 1)に対する予防啓発活動だけでなく、マスコミ対応、全国からくる支援者の受け入れ(受援)、データの収集、解析などを行った。DVT 検診スタッフは、医師、検査技師、看護師など多職種で構成され、血圧測定、経皮的酸素飽和度測定、下肢静脈超音波検査、弾性ストッキング脱着指導を行い、保健医療指導では、運動指導のほかに、季節に応じてインフルエンザ予防などの指導も行った(図 4)。被災者の相談にもできるだけ対応できるようにし、仮設住宅を運営する団体や地元保健師と情報を共有しながら、日常での支援の継続ができるようにした。

KEEP Project の復興期における活動

復興期における KEEP Project の活動は、①エコノミークラス症候群の予防・啓発、②現状把握(サーベイランス)、③将来的な建設的提言を目標に掲げている。

■ エコノミークラス症候群の予防・啓発

VTE は発災急性期から発症する。熊本地震でも本震翌日から VTE 症例を認めたが、このタイミングで集団での検診を行うことは難しく、マスメディアや SNS を通じての注意喚起が第一選択



図 4 避難所で下肢の運動療法を行う熊本赤十字病院看護師

[熊本赤十字病院 リハビリテーション科 細川浩氏より提供]

となった。また、災害の種類や季節、規模によっては必ずしも VTE 発症のリスクが高いとは限らない。今後、発災急性期に活動する場合は、災害派遣医療チーム(disaster medical assistance team: DMAT)や日本医師会災害医療チーム(Japan Medical Association Team: JMAT)と連携をとりながら VTE 発症のリスクを検証し、DVT 検診をどの程度行うべきか活動内容を検討する必要がある。

■ 現状把握(サーベイランス)

検診の対象はある程度ハイリスク群にしぼり、効率よく検診を行うことが、マンパワーの有効活用になると考える。熊本地震では、“年齢(>70 歳)”, “地震後眠剤使用”, “下腿腫脹”, “下肢表在静脈瘤”が DVT 陽性の危険予測因子として挙がり(表 2)¹⁾、各因子の保有数が多いほど DVT 陽性率も高かった(図 5)¹⁾。ただし、実際に入院を

表2 発災急性期におけるDVT陽性の危険予測因子

	多変数解析		
	or	95%CI	p value
年齢(>70歳)	1.827	1.352~2.468	<0.001
地震後眠剤使用	1.407	1.028~1.924	0.013
下腿腫脹	1.606	1.046~2.464	0.025
下肢表在静脈瘤	1.733	1.244~2.415	0.001
高血圧	1.199	0.892~1.613	0.230
脂質異常症	1.258	0.931~1.700	0.135

DVT: deep vein thrombosis.

[掃本誠治, 橋本洋一郎, 坂本憲治, 他: 第2回熊本地震シンポジウム2018「災害時の受援力」, 熊本地震血栓症予防プロジェクト, pp48-76, 2018より転載]

要したVTE入院症例の特徴は“比較的若年”, “女性”, “車中泊”であり(表3)¹⁾, DVT検診での血栓陽性症例とVTE入院症例とでは, 背景が異なっている可能性がある。

また, DVT検診で発見された血栓の多くが通院・薬物指導なしに消失しており, 検診での保健医療活動が重要な役割であったと推測される。仮設住宅への移行期から復興期にかけては, 生活不活発病などによりDVT陽性率が高い傾向であることが過去の震災で報告されている。この経験から, 熊本地震では, DVT検診を中心とした啓蒙活動を継続したことにより, 慢性期のDVT陽性

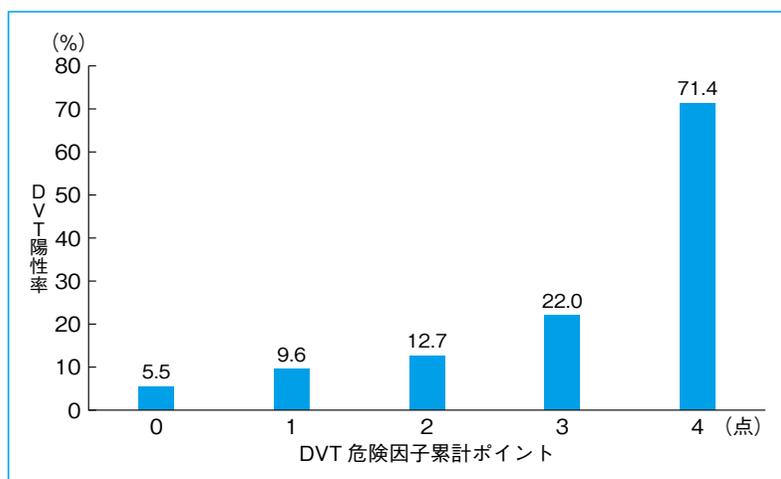


図5 DVT危険因子とDVT陽性率

DVT危険因子は“年齢(70歳以上)”, “眠剤使用”, “下腿腫脹”, “下肢表在静脈瘤”の4つであった。各因子を1点としてポイント化し, 合計ポイントごとにDVT陽性率を比較した。
[掃本誠治, 橋本洋一郎, 坂本憲治, 他: 第2回熊本地震シンポジウム2018「災害時の受援力」, 熊本地震血栓症予防プロジェクト, pp48-76, 2018より転載]

表3 急性期に基幹病院に搬入されたVTE症例の患者背景

	Total (n=51)	肺塞栓なし (n=13)	肺塞栓あり (n=38)	p value
年齢(歳)	67.3 ± 14.2	77.5 ± 15.6	63.7 ± 12.0	<0.01
女性(名)	38(74.5)	9(69.2)	29(76.3)	0.62
発災後日数(日)	9.5 ± 12.0	18.2 ± 20.6	6.6	<0.01
車中泊(名)	42(82.4)	7(53.8)	35(92.1)	<0.01
心不全既往(名)	3(5.9)	3(23.1)	0	0.14
肺疾患既往(名)	1(2.0)	0	1(2.6)	0.60
悪性腫瘍既往(名)	7(13.7)	2(5.4)	5(13.2)	0.87
心拍数>100(bpm)	2(3.9)	0	2(5.3)	0.41
収縮期血圧<100(mmHg)	7(13.7)	0	7(18.4)	0.10
呼吸数>30/min	4/49(8.2)	0/13	4/36(11.1)	0.21
体温<36.0(°C)	7/49(14.3)	0/13	7/36(9.4)	0.09
D-dimer(μg/mL)	14.1 ± 13.1	17.1 ± 22.1	13.1 ± 8.8	0.39

()内は%。

呼吸数, 体温については, totalはn=49, 肺塞栓ありはn=36である。

[掃本誠治, 橋本洋一郎, 坂本憲治, 他: 第2回熊本地震シンポジウム2018「災害時の受援力」, 熊本地震血栓症予防プロジェクト, pp48-76, 2018より転載]

表 4 75 歳未満の被検者に限定した DVT 陽性率

検診時期	初回被検者数	DVT 陽性率	75 歳未満被検者数	DVT 陽性率
急性期巡回検診	2,315 名	9.5%	1,446 名	7.0%
慢性期定点検診				
2016 年 6 月	539 名	7.8%	395 名	5.8%
2016 年 8~9 月	141 名	9.9%	106 名	5.6%
2016 年 10~12 月	208 名	11.1%	130 名	5.4%
2017 年 4~5 月	194 名	8.8%	111 名	4.5%
2017 年 8~9 月	143 名	5.6%	93 名	4.3%
2018 年 3 月	86 名	4.7%	50 名	2.0%
慢性期検診合計	1,311 名	8.2%	885 名	5.2%

健常人でも 75 歳以上では 10% 程度の DVT 陽性率があることを考慮し、対象を 75 歳未満に限定した。DVT 陽性率を調べたところ、DVT 陽性率は経時的に減少を認めた。
〔掃本誠治, 橋本洋一郎, 坂本憲治, 他: 第 2 回熊本地震シンポジウム 2018 「災害時の受援力」, 熊本地震血栓症予防プロジェクト, pp48-76, 2018 より転載〕

率の抑制につながっていると考える(表 4)¹⁾。

■ 課題と提言

災害時において DVT 検診を行うことは重要であるが、災害の種類・フェーズにおいて活動内容を検討する必要がある。やりたい検診内容ではなく、その時期に必要な検診を行うべきであり、KEEP Project での活動経験で得た知見をもとに、現在マニュアルを作成中である。災害時にみられる脳心血管病(表 1)の多くは超音波を用いた検査が可能である。将来的には、早期から血栓症の予防啓発活動を行う、派遣型の災害時静脈血栓症対策専門チーム(disaster venous thromboembolism

assistance team : DVAT)などの設けが望まれ、超音波技師は、下肢エコーに加えて、FAST(focused assessment with sonography for trauma, **note2** ①参照)や RUSH(rapid ultrasound for shock and hypotension, **note2** ②参照)などの知識も必要となってくる。

DVT 検診による啓蒙活動により、VTE 発症の抑制と、慢性期での DVT 陽性率の低下を認めた一方で、心配になった多くの被災者が病院へ押し寄せ、診療の負担となった現実もあった。今後は、被災病院での技術支援などの必要性もあるのではないかと感じており、人材派遣や受け入れの整備が望まれる。

note2

① FAST (focused assessment with sonography for trauma)

超音波でみる外傷の初期診療で、腹腔内や胸腔、心臓の出血がないかをみるのに用いられる。最近では、FAST に外傷性気胸の評価を含めた extended FAST も行われるようになってきている。

② RUSH (rapid ultrasound for shock and hypotension)

超音波でポンプ(pump)=心臓、タンク(tank)=循環血液量、パイプ(pipe)=脈管の 3 項目を評価する。これはショックの評価に用いられる。検査技師が行うことは少ないが、救急医療にかかわる場合は必要な知識である。

おわりに

急性期においては、熊本市市民病院を中心としたスタッフの献身的な活動により、幸いにも VTE 発症は早い段階で抑制され、復興期における DVT 陽性率は低下傾向にある。過去の災害医療の教訓が生かされていると感じており、さらに熊本県での DVT 検診の結果を科学的にまとめることで、今後の災害医療の一助となるべく、活動を継続していきたいと思う。

熊本地震では全国から多くの人的、物的支援をいただきまして感謝申し上げます。

文 献

- 1) 掃本誠治, 橋本洋一郎, 坂本憲治, 他: 第2回熊本地震シンポジウム2018「災害時の受援力」, 熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクト, pp48-76, 2018

参考文献

- 1) Task Force Members, Konstantinides SV, Torbicki A, et al: 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism: The Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 35: 3033-3069, 3069a-3069k, 2014

- 2) 日本循環器学会, 日本高血圧学会, 日本心臓病学会: 日本循環器学会/日本高血圧学会/日本心臓病学会合同ガイドライン(2012-2013年度合同研究班報告) 2014年版 災害時循環器疾患の予防・管理に関するガイドライン, 日本循環器学会, 2014
- 3) 細川浩: 災害時のVTEの効果的予防法は?. *治療* 98: 1833-1835, 2016
- 4) 日本循環器学会, 日本医学放射線学会, 日本胸部外科学会, 他: 2016-2017年度活動 肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断, 治療, 予防に関するガイドライン(2017年改訂版), 日本循環器学会, 2017
- 5) 坂本憲治: 大規模災害時における塞栓症と抗凝固療法. *Cardio-Coagul* 4: 49-53, 2017