

新鮮アキレス腱断裂による 下肢深部静脈血栓の発生について

Deep venous thrombosis in the lower extremities following fresh Achilles tendon rupture

内山英司*

キー・ワード：Achilles tendon rupture, Deep venous thrombosis, D-dimer
アキレス腱断裂, 下肢静脈血栓, D ダイマー

〔要旨〕 202例の新鮮アキレス腱断裂の男性142名、女性60名に対し、手術前血液検査で199例にDダイマー値を測定し、そのうち74名に下肢エコー検査を実施した。エコー検査では74名中17名に下肢静脈血栓(DVT)を認めた。DVTを認めた17名のDダイマー値の平均は2.56(0.5~12.6) $\mu\text{g/ml}$ であった。40歳以上が94%を占めた。Dダイマー値が2 $\mu\text{g/ml}$ 未満では血栓はヒラメ筋静脈に局限していたが、2 $\mu\text{g/ml}$ 以上では複数静脈(脛骨、腓骨、膝窩静脈)に存在した。

はじめに

アキレス腱断裂(以下ATR)後に下肢静脈血栓(以下DVT)が生じ、時に肺血栓塞栓症を引き起こすことは知られている。しかし致死性に至る例は稀なためATR後の血栓に対する予防は確立していない。今回受傷後Dダイマー値の測定と下肢エコー検査を行い、検査基準を検討したので報告する。

対象と方法

対象は2015年4月から2023年8月までに手術目的で同一施設を受診した202例の新鮮ATRである。男性142名、女性60名。年齢の平均は37.8(15~74)歳で、40歳以上は90名であった。199例に手術前血液検査でDダイマー値を測定し、そのうち74名に下肢エコー検査を実施した。

結 果

Dダイマー値と年齢の関係では年齢が高くなるとう昇の傾向があった($r=0.33$)(図1)。Dダイ

マー値と検査日との関係は、受傷後時間経過でDダイマー値の上昇傾向はなかった(図2)。エコー検査を実施した74名中17名(23%)にDVTを認めた。DVTを認めなかった57名のDダイマー値の平均は1.27(0.3~4.6) $\mu\text{g/ml}$ 、基準値(1.0 $\mu\text{g/ml}$)以下は32名、高値は25名であった。Dダイマー値が2 $\mu\text{g/ml}$ を超えたのは8名(14%)で、7名は40歳以上であった。DVTを認めた17名(男性15名、女性2名)のDダイマー値の平均は2.56(0.5~12.6) $\mu\text{g/ml}$ 、基準値以下は7名、高値は7名であった。年齢の平均は52.4(35~74)歳で40歳以上が94%を占めた。Dダイマー値が2 $\mu\text{g/ml}$ 未満では血栓はヒラメ筋静脈に局限していたが、2 $\mu\text{g/ml}$ 以上では複数静脈(脛骨、腓骨、膝窩静脈)に存在した。71歳女性のDダイマー値は1.5 $\mu\text{g/ml}$ だが血栓が複数個所に存在した。DVTなし群のエコー検査日は受傷より平均3.0日であった。DVTあり群のエコー検査日の平均は受傷より6.7日であった。

症 例

53歳、男性、体重70kg、合併症は認めない。受傷後1日のDダイマー値は4.4 $\mu\text{g/ml}$ 。エコー検査は実施せず、受傷2日後に内山式縫合術を施行し

* 東京都文京病院

Corresponding author：内山英司 (eusports2015@gmail.com)

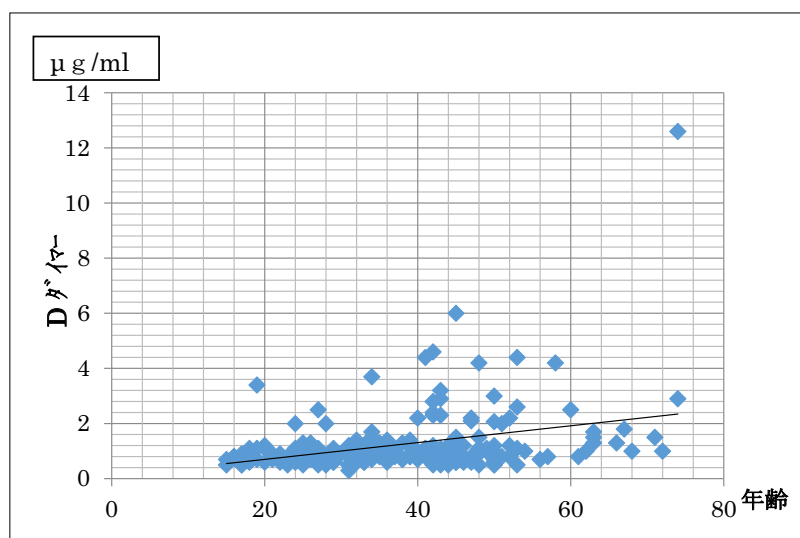


図1 Dダイマー値と年齢.

年齢が高くなるとDダイマー値は高くなる傾向がある ($r=0.33$)

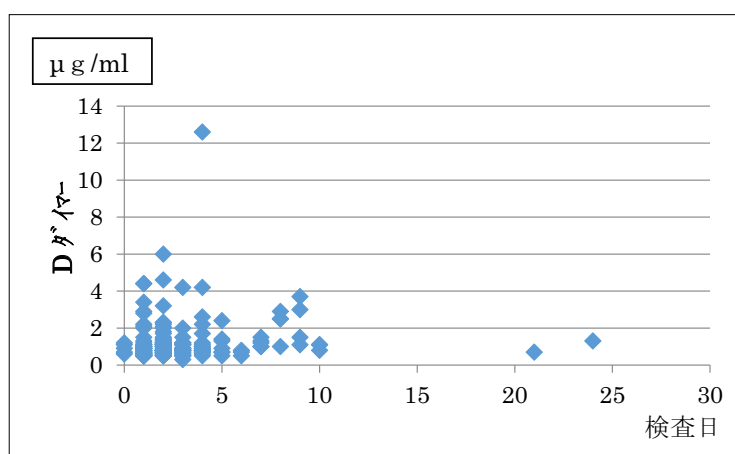


図2 Dダイマー値と検査日.

受傷後時間経過でDダイマー値の上昇傾向はなかった。

た. 5日間ギプス固定後に歩行ギプスで全荷重歩行開始し, 手術後12日で装具装着しROM訓練を開始した. つまり固定期間は12日間で, 全荷重歩行開始は5日後である. 全荷重歩行可能な状態で, 足関節運動制限も消失していた受傷後10週で下腿に突然腫脹が出現した. 下大静脈の一部と肺動脈に血栓を認めたため緊急入院治療となった. エコー検査を行わなかった128例中の1例(0.8%)である.

■ 下肢静脈血栓を認めた症例の対応

血栓を認めた17名のうち, 12名は循環器内科のある総合病院に紹介した. そのうち6名は循環

器内科の管理のもと縫合術が行われた. 4名は血栓治療が優先されたのち保存治療となっていた. 2名の予後は不明である. 他の5名は循環器内科医師の指示のもと抗凝固療法を併用し, 血栓融解後 Reversed Free Tendon Flap 法による再建術を施行した¹⁾. 再建術後の連続ヒールレイズ獲得は5か月以内と良好であり, 手術後血栓の臨床症状は認めていない. 血栓融解後の1例は未治療であった.

■ 考 察

①DVTの発生率

Daniel らのレビューによれば新鮮 ATR 患者の

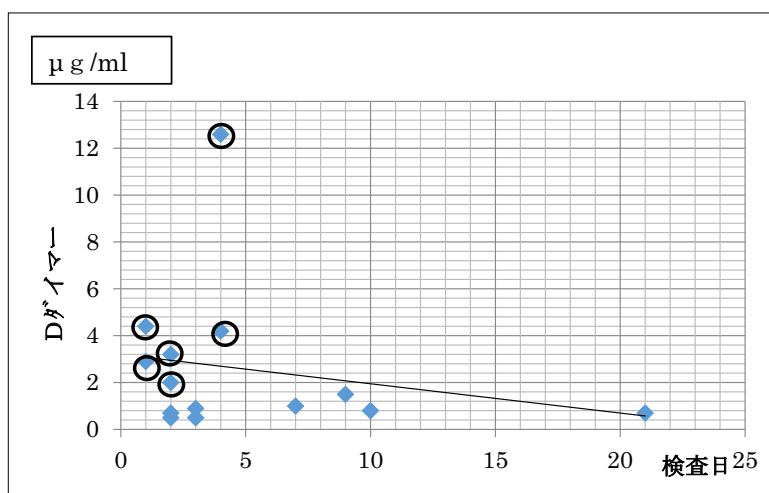


図3 血栓を認めた17例のDダイマー値と検査日
検査日と血栓発生との関係を見ると、時間経過に伴い血栓発生が増加するとは言えず、2 μ g/ml以上の複数個所発生例の検査日は4日以内であった。(○はDダイマー2 μ g/ml以上を示す)

治療後におけるDVTの発生率は、3人に1人と高いが、臨床的にはそれほど重視することはない。ただしATR治療後0.34~1.4%に肺塞栓が生じ治療の対象になっているという²⁾。本症例でも手術後肺血栓の割合は0.8%と同様の比率であった。一般的にATRの手術は受傷後早期に縫合術を行えば致死性血栓は生じないと認識されているようである。そのため術前検査としてDダイマー値の測定や、下肢エコー検査は行われていないのが現状である。しかし本症例の様に受傷2日後に縫合術を行っても肺塞栓が生じていることを見ればDVTのリスクを検討することは重要と思われる。

②Dダイマー値と血栓部位

受傷後血栓が生じた例ではDダイマー値が2 μ g/ml未満では血栓はヒラメ筋静脈に局限していたが、2 μ g/ml以上では複数静脈(脛骨、腓骨、膝窩静脈)に存在した。肺血栓塞栓症の成書によれば以下のように解説している³⁾。ヒラメ筋静脈では血流うっ滞に伴いDVT(深部静脈血栓症)が発症しやすいが、形成される血栓が比較的小さいこと。ヒラメ筋静脈は網目状の走行をとるため大塞栓子になりにくく、ヒラメ筋静脈血栓は多くが無症状のまま溶解もしくは器質化して消失する。そのためヒラメ筋静脈血栓そのものが致死性PTE(肺血栓塞栓症)の塞栓源になることは少ない。ただしそのうち2割が中枢側に進展するといわれ、中枢側へ二次性に伸展した血栓はフリーフロート

血栓となり塞栓化しやすいという。以上よりATR後のDVTはフリーフロート化の可能性がある複数個所発生例に注意を置くべきと思われる。Dダイマー値が2 μ g/ml以上であると血栓は複数個所存在していたことから、カットオフ値は基準値の1 μ g/mlではなく2 μ g/mlが妥当と思われる。

③エコー検査のタイミング

エコー検査でDVTを認めなかった検査日の平均は3.0日であるが、DVTを認めた検査日の平均は受傷より6.7日と遅れていた。受傷早期ではエコー検査で血栓を認めなくても、時間経過でDVTが発生する可能性は否定できない。ただし検査日とDVT発生との関係では時間経過に伴いDVT発生が増加しておらず、Dダイマー値が2 μ g/ml以上の複数個所発生例の検査日は4日以内であった(図3)。手術まで待期期間があるとしても受診日の検査の参考でよく、必ずしも手術前日に行う必要性はないと思われた。

④年齢との関連

DVTを認めていない57名中Dダイマー値が2 μ g/mlを超えた例は8名(14%)で、そのうち7名は40歳以上であった。DVTを認めた17名の年齢の平均年齢は52.4歳で40歳以上が94%を占めていた。以上より40歳未満ではDダイマー値の検討価値は低いと思われた。MakhdomやArverudらも40歳以上の男性では注意が必要と述べている^{4,5)}。早期手術、早期荷重歩行は安全性を高めるとの意見がある⁶⁾。しかし提示した症例の

ように受傷後2日に縫合術を行い、受傷後5日で全荷重歩行が行われていても肺血栓症を発症していた。この症例は受傷後1日のDダイマー値は4.4μg/mlと高値であり、58歳男性であることをみれば、術前にエコー検査が行われるべきであり、術後も検査が検討されてよいと思われた。

■ まとめ

1. 40歳以上の男性ではDVTリスクが高く、Dダイマー測定が推奨される。
2. Dダイマー値が2μg/ml以上では複数静脈に血栓が生じる可能性が高いので、下肢エコー検査の併用が望ましい。
3. Dダイマー値が2μg/ml未満の場合は術後の経過観察と下肢エコーフォローで管理可能と思われた。
4. 複数個所に血栓が発生している場合は安全性を考慮し、新鮮縫合に拘泥せず血栓融解を待つからの再建手術が望ましい。
5. 今回の調査はアキレス腱断裂後の状態を示している。保存治療を行う場合も40歳以上の男性にはDダイマーの測定が望まれる。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

著者貢献

内山英司：概念化，データ管理，調査，リソース提供，草稿の執筆。

文 献

- 1) 内山英司，岩増弘志，平沼憲治，他．陳旧性アキレス腱断裂に対し遊離腓腹筋腱膜弁を用いた方法について．日本整形外科スポーツ医学会誌．2007; 26: 43-47.
- 2) Daniel G, Jeremy S, Christopher P, et al. Acute Achilles Tendon Rupture: A Critical Analysis Review. JBJS Rev. 2015; 3: e2 doi: 10.2106/JBJS.RVW.N.00015.
- 3) 呂 彩子．整形外科診療における肺血栓塞栓症．In：鳥嶋康充，富士武史(編)．肺血栓塞栓症の病因としての深部静脈血栓症—ヒラメ筋静脈の重要性．第1版．東京：ライフサイエンス出版；2-6, 2010.
- 4) Makhdom A, Cota A, Saran N, et al. Incidence of symptomatic deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture. Foot&Ankle. 2013; 52: 584-587.
- 5) Arverud ED, Anundsson P, Hardell E, et al. Ageing, deep vein thrombosis and male gender predict poor outcome after acute Achilles tendon rupture. Bone Joint J. 2016; B12: 1635-1641.
- 6) Susanna A, Annette H, Gunnar E, et al. Early mobilization does not reduce the risk of deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture: a randomized controlled trial. 2020; 1: 312-319 doi: 10.1007/s00167-019-05767-x.Epub 2019 Nov 2.

(受付：2026年2月21日，受理：2026年4月17日)

Deep venous thrombosis in the lower extremities following fresh Achilles tendon rupture

Uchiyama, E.*

* Tohto Bunkyo Hospital

Key words: Achilles tendon rupture, Deep venous thrombosis, D-dimer

[Abstract] Among 202 cases of fresh Achilles tendon rupture (142 males, 60 females), D-dimer levels were measured in 199 patients using preoperative blood tests. Lower extremity ultrasound examinations were performed for 74 of these patients. The ultrasound revealed deep vein thrombosis (DVT) in 17 of the 74 patients. These mean D-dimer level in the 17 patients with DVT was 2.56 (0.5–12.6) $\mu\text{g/ml}$. Ninety-four percent of these patients were aged 40 years or older.

Thrombosis was confined to the soleus vein and the D-dimer level was less than 2 $\mu\text{g/ml}$, but was present in multiple veins (tibial, peroneal, popliteal veins) when the level was 2 $\mu\text{g/ml}$ or higher.