

精神科での身体拘束患者における深部静脈血栓症

西尾 彰泰, 後藤 太郎, 植木 啓文

Akihiro Nishio, Taro M. Gotoh, Hirofumi Ueki: Deep Vein Thrombosis
in the Psychiatric Patients under Physical Restraint

深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis; DVT) に起因した肺血栓塞栓症 (pulmonary thromboembolism; PTE), いわゆるエコノミークラス症候群による死亡は, 精神科領域においても決してまれではなく, 身体拘束中の突然死の原因としていくつか報告されている。DVT 発症の要因として①静脈血流速度の低下, ②血管壁の損傷, ③血液凝固能の亢進が Virchow の三徴として知られており, 精神科の身体拘束患者では, 身体拘束自体が下肢静脈還流を阻害し, また向精神薬や脱水が血液凝固を促進していると考えられている。DVT による突然死を阻止するためには予防と早期診断が何より重要である。しかし DVT を診断するとき, その臨床症状に特異的なものはないため容易ではない。身体科においては超音波法や下肢静脈造影法によって診断されているが, 精神科病床の大半を占める単科精神科病院では人的・物的資源の制約から実施は困難である。近年, より簡便に DVT を診断する方法として, さまざまな生化学的診断法が開発されつつある。中でも, Dダイマーを用いて DVT をスクリーニングできる可能性が示唆されている。この方法なら少量の採血のみでベッドサイドで診断できるため, 精神科の DVT 診断の有力な手法になる可能性がある。予防については, 理学的予防法と薬物予防法がある。身体科では基礎疾患に応じていくつかの予防法を組み合わせる使用が常識となっているが, 精神科においてはどの方法がもっとも適しているかについてはまだ模索途上である。非自発的に行われることが多い身体拘束において, 患者の人権を保護するためにも精神科医療者は DVT 対策にこれまで以上に注意を払う必要がある。

〈索引用語: 深部静脈血栓症, 静脈血栓塞栓症, 肺血栓塞栓症, 身体拘束〉

はじめに

近年, エコノミークラス症候群という名前で世の中に知られるようになり, 医療者の間でも注目を集めているのが, 深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis; DVT) を起因とする肺血栓塞栓症 (pulmonary thromboembolism; PTE) による突然死である。2004年の新潟県中越地震では, 車で寝泊まりする車内避難を続けた被災者が, エコノミークラス症候群で死亡する例が相次いだこ

とから, 前日の能登半島地震では行政・医療が協力してさまざまな対策・啓蒙活動が行われた。厚生労働省の調査によると, ここ16年間でPTEの患者数は約9倍に増えており(図1), 2004年の第6回ACCP(American College of Chest Physicians: 米国胸部医学会)のConsensus Conference on Antithrombotic Therapyによる静脈血栓塞栓症予防ガイドラインを基本骨格とした「肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症(静脈血栓塞

著者所属: 岐阜大学大学院医学系研究科神経統御学講座精神病理学分野, Department of Psychopathology, Division of Neuroscience, Gifu University Graduate School of Medicine

受理日: 2007年10月6日

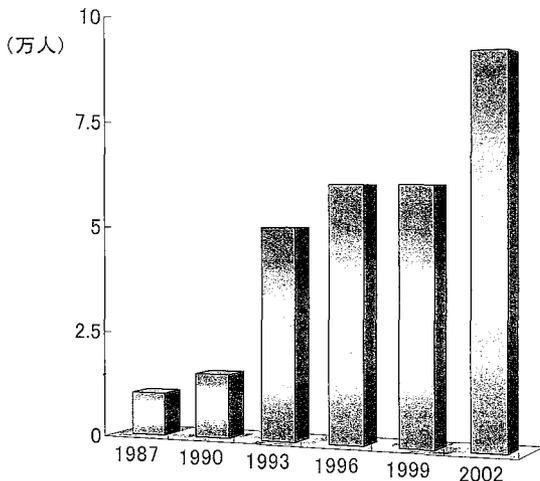


図1 PTE患者数の年次推移 (厚生労働省人口動態統計)

これに従えば、一般的に精神科では、まずは患者に鎮静を試み、それにもかかわらず鎮静が得られなかった時に身体拘束が行われ、その後も薬剤による鎮静を試みるのが一般であろうから、精神科で身体拘束が行われている患者は、基本リスクのいかんにかかわらず、ほぼ全症例が高リスク群以上に位置づけられると考えられる。指針によると高リスク群の患者では、間欠的空気圧迫法か低用量未分画ヘパリンを使用することになっている。しかし、実際の医療場面でそこまで行っているのはかなり認識の進んだ施設であろう。DVTの研究領域では従来の診断・治療・予防法に加えて日進月歩で新しい方法も開発されている。そこで本稿ではそうした動向も踏まえながら精神科におけるDVT対策について解説することとする。

栓症) 予防ガイドライン¹²⁾が本邦で発表された。DVTの約15~20%がPTEを発症するとされ、逆にPTEの95%がDVTに起因するとされている^{27,42)}。DVTとPTEは1つの連続した病態であるとの考え方から、欧米ではこれらを併せて静脈血栓塞栓症 (venous thromboembolism; VTE) と呼ぶことも多い。DVTとは、下肢の総腸骨静脈、外腸骨静脈や大腿静脈などの深部静脈に静脈内血栓が生じる疾患である。血栓が局所にとどまっている間は大きな問題を生じないが、血栓が遊離を起こすとPTEを起こし、ショックや呼吸不全を呈し、死に至ることもある。

従来DVTは整形外科など身体科領域での病態と考えられていたが、DVTの認識が広がるにつれて、精神科においても身体拘束中に同様の事があることが報告されている^{7,13,16,18,25,28,34,35,41)}。上述の「血栓塞栓症/深部静脈血栓症 (静脈血栓塞栓症) 予防ガイドライン」に習い、精神科領域でも「静脈血栓塞栓症予防指針³³⁾」が作成された。それによると、精神科領域でのDVTのリスク評価としては①24時間以上の下肢を含む身体拘束、および②24時間以上の強い鎮静で2段階リスクレベルが増強し、①以外の身体拘束、②以外の鎮静で1段階リスクレベルが増強するとされている。

血栓生成の機序

そもそも血栓とはいかなるものであろうか。一般的に、血栓は大きく動脈血栓 (白色血栓) と静脈血栓 (赤色血栓) の2つに分けることができる。動脈血栓とはその名の通り動脈血の存在下で生じる血栓であり、急性心筋梗塞や脳梗塞の原因となる。また、その生成には血小板が深く関与している。動脈硬化などで血管の内壁が破綻して血管内皮下のコラーゲン繊維が露出すると、血中の von Willebrand 因子 (vWF) という巨大糖蛋白がコラーゲンに結合する。するとvWFの立体構造が変わり、血小板がコラーゲン繊維に集積し、血栓を生成するのである。動脈血栓の予防法としてはアスピリン、チクロピジンなどの抗血小板薬が有効である。

静脈血栓は、DVTの原因となる血栓で、その生成には線容系が深く関与している。まず、繊維素であるフィブリノーゲンがトロンピンとカルシウムの作用により重合しフィブリンポリマーとなる。そこに活性化第 XIII 因子が作用し架橋されて安定化フィブリンに変化する (図2)。それが静脈血栓である。赤血球をくろみこんで赤く見えるため赤色血栓とも呼ばれる。静脈血栓が長時間血管内に存在すると、血流障害等を引き起こし、生

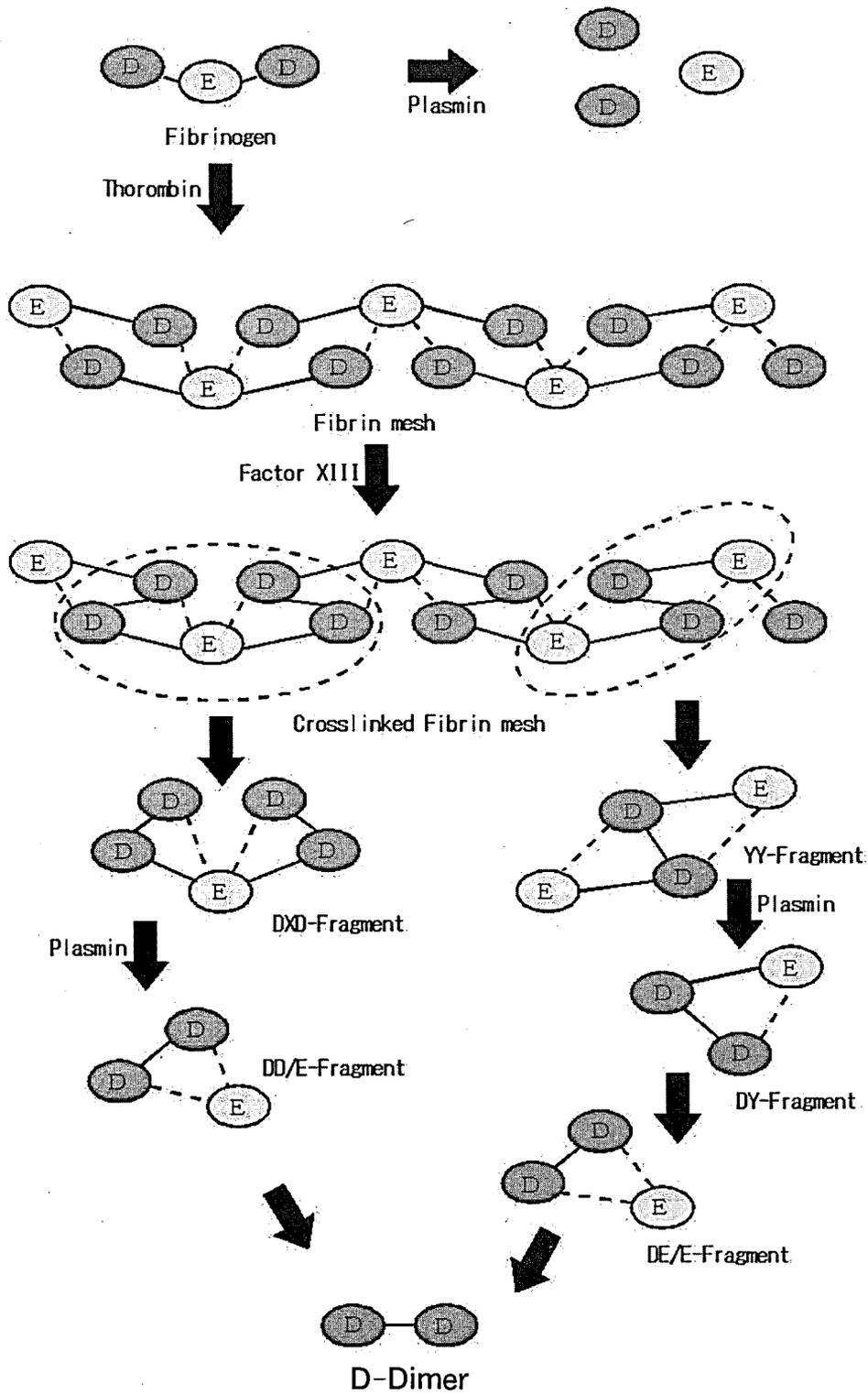


図2 静脈血栓の生成と分解

体にとって不利益になる。そこで、これを分解するのがプラスミンという蛋白分解酵素である。プラスミンは重合する前のフィブリノーゲンにも作用して、最終的に2分子のD分画と1分子のE分画へと分解されるが（一次線溶）、安定化フィブリン（血栓）にも作用し、DXDフラグメントかYYフラグメントを経て最終的に2量体のD分画へと分解される（二次線溶）（図2）。この安定化フィブリンの分解産物である2量体のD分画がDダイマーである（後述）。静脈血栓の予防薬としてはワルファリンなどの抗凝固薬が使われる。

動脈血栓、静脈血栓と区別して説明したが、生体内では血小板のみによる純粋な血小板血栓、フィブリンのみで血小板を含まない純粋な凝固血栓は存在しない。体内にできる血栓は全て血小板とフィブリンの両者を含む混合血栓であり、血栓の種類によって両者の比率が異なるにすぎない。血小板と凝固系は互いに密接に作用し合う性質があり、血小板が活性化されると、活性化血小板の表面で陰性荷電したリン脂質が発現し凝固系が活性化され、凝固系が活性化すると、凝固系カスケードの下流で強力な血小板活性化作用を有するトロンピンが産生され血小板が活性化されるというpositive feedback機構がある。その結果、血小板血栓のできるどころにはフィブリンができ、フィブリン血栓のあるところには血小板が活性化され混合血栓が形成されるのである⁹⁾。したがって、この両者を厳密に区別することに意味はないが、どちらの血栓かによって引き起こされる病態、その予防法が異なることは知っておく必要がある。また一方で、動脈血栓に対してのワルファリン、静脈血栓に対してのアスピリンにも一定の有効性がある¹⁰⁾。何らかの理由で第一選択の薬物を使うことができない場合には、それらの使用も考慮すべきである。

深部静脈血栓症の病態生理

静脈血栓の一種であるDVT生成の要因として①血管壁の損傷、②静脈血流速度の低下、③血液

凝固能の亢進がVirchowの三徴として知られている^{42,43)}。昏迷状態にあるような患者では、第二の心臓とも呼ばれる下肢筋肉の収縮が起こらないため下肢静脈還流のうっ滞が起こる。また衝動性が高く幻覚妄想状態にあるような患者を身体拘束する場合には、身体拘束自体が静脈血流のうっ滞を引き起こし、またその後の向精神薬による鎮静がさらにDVTリスクを高める。これら特殊な状態の患者だけではなく、精神科患者全体がもっているリスクとして向精神薬の使用がある^{35,45,47)}。Zornbergらによると抗精神病薬の服用によってDVTのリスクは増加し（Odds比7.1）、この増加はハロペリドールなどの高力価薬よりもクロルプロマジンやチオリダジンなどの低力価薬でより顕著であったという⁵⁰⁾。抗精神病薬だけでなく、抗うつ薬においてもDVTリスクの増加が起こる³⁹⁾。これら薬剤がDVTを引き起こすメカニズムについての詳細は不明であるが、鎮静・肥満・高脂血症・抗リン脂質抗体の誘導や血液凝固能の亢進といったことが想定されている^{10,11)}。また薬剤誘発性のDVTは服用開始直後の数ヶ月でもっとも多いという。

DVTの中でも腸骨静脈や大腿静脈主幹部で発生するような近位部DVTは、高い確率でPTEに発展し実際、重篤なPTEの大部分が近位部DVTから発生する。一方、下腿に限局する遠位部DVTは一般的に小さく、重篤な合併症は生じにくい。しかし、これらが近位部に進展すると重篤なPTEを起こしうる。治療を行わなかった場合には、遠位部DVTの約20%が中枢に伸展し、そのうち40~50%が臨床上有意なPTEになると報告されている¹⁹⁾。血栓形成直後の新しいDVTがもっとも遊離しやすく、時間経過とともに遊離しやすさは減少する。起立や歩行、排便・排尿行為などの際には下肢の筋肉が収縮し、筋肉ポンプの作用により静脈環流量が増加することで血栓が静脈壁より遊離しやすくなるため、PTEは排便・排尿行為や安静臥床後の初回歩行時などによく起こることが報告されている²⁹⁾。DVTが生成されてしまった場合には、PTEへ発展する

前に静脈内フィルターの設置や血栓溶解療法といった対処が必要となるため、予防と早期診断の重要性が様々な研究で強調されている⁴⁰⁾。

深部静脈血栓症の診断

DVTを検出する方法には、臨床症状、画像所見、生化学的診断法の3つがある。

臨床症状としては、DVTが発生し静脈が閉塞するかそれに近い状態になると、下肢の腫脹、熱感、表在静脈の怒張、および立位潮紅などが観察される。急激かつ広範囲に静脈が閉塞され、側副血行が不十分な場合は、動脈の拍動も停止し有痛性の青股腫と呼ばれる状態となることがある。DVTの理学的検査法としてHoman's sign(足関節を背屈させると腓腹部に疼痛が誘発される)、Luke's sign(下肢や腓腹部の疼痛が立位により増強する)、Lowenberg's sign(腓腹部を血圧計マンシエットで加圧すると健側より20~30 mmHg 低圧で疼痛が出現する)などがある。いずれの臨床症状もDVTを疑わせる所見であるが、それぞれの感度(%) / 特異度(%) が、腫脹(76.2/44.6)、変色(42.8/80.8)、熱感(61.9/65.9)、Homan's sign(56.2/85.2)と¹⁾、いずれも感度が低くDVTのスクリーニングとしては適さない。

画像所見には下肢静脈造影と超音波法がある。下肢静脈造影は診断を正確に行えるという長所もあり、確定診断をするためには必須であるが、侵襲性の検査であり、造影剤の副作用および血栓を遊離させる可能性などのリスクがある。一方、超音波法は非侵襲の検査であるという利点があり、感度95%、特異度98%と非常に高い診断率を示す。静脈をプローベで圧迫した際に、正常な静脈であれば扁平化するが、血栓を生じた静脈は扁平化しない。この扁平の有無で診断する圧迫法と、ドップラー法によって血流を確認する方法がある。しかし、検出率は検者の習熟度に因るところが大きく、また骨盤部の総腸骨静脈の診断が不可能であるなどの欠点がある。いずれの方法も、精神科病床の大半を占める単科精神科病院では実施でき

ないのが現状であろう。

これら方法の弱点を補うため、近年様々な生化学的スクリーニング法が開発されつつある。これらの方法は採血のみでできるため、手軽で繰り返し行うことができ、評価は容易である。TAT、FDP、Dダイマー、可溶性フィブリン²²⁾などの有用性が検討されているが、特にDダイマーは安定化フィブリンの分解産物であり、二次線溶を特異的に検出することができるという点で、DVTの検出法として注目されている物質である^{4,8,15,20,26,30,36,37,38,46,48)}。

Dダイマーは、現在主にLatex凝集反応やELISA法を用いた定量法が行われており、これらの方法はDダイマー測定ゴールドスタンダードとみなされている¹⁾。しかし、測定するためには遠心分離機や大型の機器を必要とすることから中央検査部門を擁するような総合病院でしか測定することはできず、精神科全体に対する恩恵は少ない。一方、より新しい方法として、キットに全血を滴下するだけで迅速測定可能な定性法(whole blood agglutination法やimmuno-chromatography法)が開発されている⁵⁾。この方法によるDVT診断は感度94~100%、特異度40~53%でありDVTのスクリーニングに適している。この方法ならベッドサイドでわずかの量の採血を行うだけでその場で測定が可能であり、精神科におけるDVT診断のための有力な手法となりうる。

ただし、Dダイマーを用いてDVTをスクリーニングする場合には異常と正常を境するカットオフ値を決めなければならない。整形外科領域では塩田らがカットオフ値を10 $\mu\text{g/ml}$ にとると最も鋭敏な検査となると報告しているが⁴³⁾、Dダイマーの測定手技や、基礎疾患や治療法によってDダイマー値の推移にはかなりの違いがあることも報告されており^{2,3,6,23,26,32,44)}、ある領域でのカットオフ値をそのまま他の領域に持ち込むことはできない。現在までに身体拘束患者におけるDダイマー値の推移に関しては報告がなく、最適なカットオフ値に関しても決めることはできない。この

ような現状のなか、精神科医療の中でDダイマーをDVTスクリーニングに用いようとした場合どのようにすればいいのであろうか。まず第一に大切なのは、Dダイマーの測定手法により測定値にだいぶ差があるので、その施設での手法と基準値を確認することである。現在一般的によく用いられているのは、Latex凝集反応による測定である。整形外科での手術後などは当然、凝固系が活発に作動するのでDダイマー値は高くなりやすくなる。よって整形外科で用いられているカットオフ値 $10\mu\text{g/ml}$ は、身体拘束患者に適應するには高すぎるものと思われる。5~ $10\mu\text{g/ml}$ の範囲でも赤信号がともっているものと考え、身体拘束の解除や間欠的空気圧迫法（後述）などのより積極的な対策が必要と考えられる。

Dダイマーの測定におけるもうひとつの問題は、従来DダイマーによるDVTの診断はスクリーニングを重視している（つまりカットオフ値を低めに設定してあるので）、陰性的中率（negative predictive value; NPV）は高いが陽性的中率（positive predictive value; PPV）は低いということである。必然的に超音波法や下肢静脈造影を用いた確定診断が必要ということになる。それを避けるための工夫がいくつか報告されている。Wellsらの方法⁴⁸⁾では事前に、癌の存在、下肢の麻痺・不動化状態、3日以上の上仰臥などの項目によって患者のリスク状態を点数化しリスク階層を行う。このリスクが低くてかつDダイマー陰性の場合には超音波法を行わずにDVTは否定してよいというものである。また、AkmanらはDダイマーの測定と、さまざまなDVTを示唆する臨床症状の組み合わせを試した結果、DダイマーとHoman's signを組み合わせると、PPV 90.0%、NPV 94.4%とPPVを顕著に高めることができることを報告している⁴⁹⁾。上述したように、単科精神科病院では超音波法や下肢静脈造影が容易には行えず、またたとえば疑い例を確定診断のために移送しようにも移送自体がPTEのリスクとなるという事情を考えると、Dダイマーと他の臨床所見を組み合わ

せることで、診断精度をあげていくことが必要であろう。

深部静脈血栓症の予防

DVTの予防には大きく分けて理学予防法と薬物予防法の2つのアプローチがある。理学予防法としては、早期離床を促すことがまず第一であり、その他に弾性ストッキングと間欠的空気圧迫法がある。簡便な方法として下肢の運動や下肢マッサージも行われる。

弾性ストッキングとは足首に16~20 mmHgの圧力のかかる靴下である。ストッキング・タイプとハイソックス・タイプがあるが、着脱が容易であるため通常はハイソックス・タイプが用いられる。弾性ストッキングが足の形に合わない場合や下肢病変のためにストッキングが使用できない場合には、弾性包帯の使用を考慮する。DVTのリスクが続く限り終日着用するのが基本である。間欠的空気圧迫法は、出血のリスクが高い場合にも有用である。カーフポンプ・タイプとフットポンプ・タイプがある。原則として臥床初期より装着を開始し、少なくとも十分な歩行が可能となるまで終日着用する。ただし無症候性のDVTが間欠的空気圧迫法をきっかけに肺へ移動しPTEを起こすこともある⁴⁹⁾。従って、使用開始時に深部静脈血栓症の存在を否定できない場合には、十分なインフォームドコンセントのもとに、注意深く使用することが求められる。

これら理学予防法は大がかりな装置も必要なく精神科患者に適していると考えられるが、弾性ストッキング着用によるDVT発生頻度の低下は23%と間欠的空気圧迫法（62%減少）や低分子ヘパリン（70%減少）などの薬物療法に較べて著しく低い¹²⁾というデータもあり、その有用性にはしばしば疑問が付されている。また、間欠的空気圧迫法はノイズが大きく皮膚への不快感も強い。この方法がたとえば幻覚妄想状態にある精神科患者の精神状態に悪影響を与えないかどうかは今後の検討課題である。

薬物予防法としては未分画ヘパリンを使う方法

とワルファリンを使う方法がある。未分画ヘパリンの使用法として、5000 単位を 8 時間もしくは 12 時間ごとに皮下注射する方法と、APTT (活性化部分トロンボプラスチン時間) の正常値上限を目標として投与量を調節するという方法がある。煩雑な方法であるが、後者の方が効果は確実に得られるので、最高リスクの患者に推奨されている¹²⁾。ワルファリンを使用する場合には、PT-INR (プロトロンビン時間の国際標準化比) を 1.5~2.5 となるよう調節しなければならない。ワルファリンは内服開始から効果の発現までに 3~5 日間を要するため、投与開始初期には他の予防法を併用することが求められる。これら薬剤について今後、使用経験を積み重ねることによってノウハウを蓄積し、それを精神科医が共有していくことが必要である。

ま と め

精神科医療において身体拘束は、患者本人の意思ではなく精神保健指定医の判断のもとに非自発的に行われることがほとんどである。それゆえ、身体拘束は代替の手段がない場合に限られ、また身体拘束中は適切な医療および保護を与えることが法律で義務づけられている。身体科において DVT 発症の要因・診断・治療・予防に至るまで様々な科学的知見が集積され実践されているのと比較して、精神科においてはこれまで DVT の認識が不十分であったために、そもそも身体拘束患者も DVT のリスクに晒されているのか、もし晒されているとしたらそれはどの程度のものなのか、といったことさえ客観的データはない。今後、精神科医に求められているのは、精神科における DVT に関する様々なデータを集め、現実の精神科医療にマッチした診断・予防・治療法を構築していくことと考えられる。

参 考

まだ科学的に検証されたものではないが、参考として現在著者らの行っている DVT 対策について記しておく。

- (1)精神科患者で身体拘束患者は全員 DVT の高リスク群であることを関係者が共有する。
- (2)身体拘束開始前には保護者に DVT のリスクについてインフォームド・コンセントしておく。そのための説明文書を用意しておく。
- (3)医師・看護師は日常の診察・観察で下肢の状態をチェックする。
- (4)なるべく身体拘束の一時解除を行うようにして、拘束したままとしない。
- (5)身体拘束前および身体拘束中、定期的にルーチンで D ダイマーを測定する。
- (6)D ダイマー値が高値を示した場合、身体拘束は解除する。やむをえず解除できない場合には、ヘパリンを用いて引き続き D ダイマーの経過を見る。

文 献

- 1) Akman, M. N., Cetin, N., Bayramoglu, M., et al.: Value of D-dimer test in diagnosing deep vein thrombosis in rehabilitation inpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85 (7); 1091-1094, 2004
- 2) 阿部靖之, 中野哲雄, 越智龍弥ほか: 大腿骨近位部骨折 307 例における急性肺塞栓症の検討. *骨折*, 24; 1-4, 2002
- 3) 阿部靖之, 岡嶋啓一郎, 中野哲郎ほか: 大腿骨近位部骨折における深部静脈血栓症の肺塞栓症発生頻度と危険因子の検討. *整・災害*, 44; 1165-1168, 2001
- 4) Bucek, R. A., Quehenberger, P., Feliks, I., et al.: Results of new rapid assay (cardiac D-dimer) in the diagnosis of deep vein thrombosis. *Thromb Res*, 103; 17-23, 2001
- 5) Cini, M., Legnani, C., Cavallaroni, K., et al.: A new rapid bedside assay for D-dimer measurement (simplify D-dimer) in the diagnostic work-up for deep vein thrombosis. *J Thromb Haemost*, 1 (12); 2681-2683, 2003
- 6) 富士武史: 整形外科術後肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症マニュアル. 南江堂, 東京, 24-49, 2005
- 7) Fujita, M. Q., Zhu, B. L., Quan, L., et al.: Pulmonary embolism: a case of sudden unexpected death in a psychiatric hospital. *Leg Med*, 1; 76-179,

- 1999
- 8) Gardiner, C., Pennaneach, C., Walford, C., et al.: An evaluation of rapid D-dimer assays for the exclusion of deep vein thrombosis. *Br J Haematol*, 128 (6); 842-8, 2005
 - 9) 後藤信哉, 岡本奈美: 血栓症治療・予防の原則. *Medicina*, 41; 946-948, 2004
 - 10) Hagg, S., Spigset, O., Soderstrom, T. G.: Association of venous thrombolism and clozapine. *Lancet*, 355; 1155-1156, 2000
 - 11) Hagg, S., Spigset, O.: Antipsychotic-induced venous thromboembolism: a review of the evidence. *CNS Drugs*, 16; 765-776, 2002
 - 12) 肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症 (静脈血栓塞栓症) 予防ガイドライン制作委員会: 肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症 (静脈血栓塞栓症) 予防ガイドライン. *Medical Front Int. Ltd.*, 東京, p58, 2004
 - 13) 原田貴史, 友竹正人, 小笠原一能ほか: 精神科臨床における下肢深部静脈血栓症. *臨床精神医学*, 33 (7); 939-946, 2004
 - 14) Hart, R. G., Halperin, J. L.: Atrial fibrillation and thromboembolism; a decade of progress in stroke-prevention. *Ann Intern Med*, 131; 688-695, 1999
 - 15) Heim, S. W., Schectman, J. M., Siadaty, M. S., et al.: D-dimer testing for deep venous thrombosis: a metaanalysis. *Clinical Chemistry*, 50; 1136-1147, 2004
 - 16) Hem, E., Steen, O., Opjordsmoen, S.: Thrombosis associated with physical restraints. *Acta Psychiatr Scand*, 103; 73-76, 2001
 - 17) Hull, R. D., Hirsh, J., Carter, C. J., et al.: Pulmonary angiography, ventilation lung scanning, and venography for clinically suspected pulmonary embolism with abnormal perfusion lung scan. *Ann Intern Med*, 98; 891-899, 1983
 - 18) 岩田正明, 小林孝文, 松崎太志ほか: 精神科入院中に深部静脈血栓症, 肺血栓塞栓症に罹患した症例の臨床的検討. *精神医学*, 45; 801-808, 2003
 - 19) Kakkar, V. V., Howe, C. T., Flanc, C., et al.: Natural history of postoperative deep vein thrombosis. *Lancet*, 2; 230-232, 1969
 - 20) Kawasaki, T., Shinoki, N., Iwamoto, S., et al.: Diagnostic value of plasma thrombin-antithrombin III complex and D-dimer concentration inpatients with varicose veins for exclusion of deep-vein thrombosis. *Thromb Res*, 91; 101-104, 1998
 - 21) Kline, J. A., Wells, P. S.: Methodology for a rapid protocol to rule out pulmonary embolism in the emergency department. *Ann Emerg Med*, 42 (2); 266-275, 2003
 - 22) 児玉隆夫, 宝亀 登, 長谷川雅一ほか: 可溶性フィブリン 人工関節置換手術後の深部静脈血栓症の早期診断マーカーとしての有用性について. *骨・関節・靭帯*, 16 (9); 1183-1191, 2003
 - 23) 小林俊之, 伊藤博元, 南 和文ほか: 静脈造影法による術後深部静脈血栓症 (DVT) の検討と D-dimer 値との関連. *骨・関節・靭帯* 17 (8); 897-903, 2004
 - 24) Laursen, S. B., Jensen, T. N., Bolwig, T., et al.: Deep venous thrombosis and pulmonary embolism following physical restraint. *Acta Psychiatr Scand*, 111 (4); 324-327, 2005
 - 25) Lazarus, A.: Physical restraints, thromboembolism, and death in 2 patients. *J Clin Psychiatry*, 62; 207-208, 2001
 - 26) Lippi, G., Veraldi, G. E., Fraccaroli, M., et al.: Variation of plasma D-dimer following surgery: implications for prediction of postoperative venous thromboembolism. *Clin Exp Med*, 1; 161-164, 2001
 - 27) Moser, K. M., LeMoine, J. R.: Is embolic risk conditioned of deep venous thrombosis? *Ann Intern Med*, 94; 439-444, 1981
 - 28) 室井秀太, 佐伯吉規, 小杉真一ほか: 入院中に肺血栓塞栓症を合併した統合失調症の一例. *精神科治療学*, 18; 839-842, 2003
 - 29) 中村真潮: 周術期における深部静脈血栓症診断のポイント. *麻酔*, 55; 1371-1381, 2006
 - 30) 中村真潮, 中野 起: 肺血栓塞栓症. *診断と治療*, 92; 101-110, 2004
 - 31) Neale, D., Tovey, C., Vali, A., et al.: Evaluation of the Simplify D-dimer assay as a screening test for the diagnosis of deep vein thrombosis in an emergency department. *Emerg Med J*, 21 (6); 663-666, 2004
 - 32) 日本臨床検査医学会標準化委員会血液凝固委員: 日本血液学会標準化委員会血栓・止血検査標準化小委員会合同プロジェクト Home page (<http://csws.tokyo-med.ac.jp/csws/coag-stdz/reagent/D-Dreagent.htm>)
 - 33) 日本総合病院精神医学会教育・研究委員会: 静脈血栓塞栓症予防指針. 星和書店, 東京, p.17-34, 2006
 - 34) 岡田保誠, 寺田泰蔵, 稲川博司ほか: 精神病院に

における急性肺血栓塞栓症—身体拘束患者に対する DVT 予防の必要性—。臨床精神医学, 32 ; 1539-1544, 2003

35) 岡田保誠, 佐伯吉規, 小杉真一ほか: 入院中に肺血栓塞栓症を合併した統合失調症の一例, 精神科治療学, 18 : 839-842, 2003

36) Olivier, B., Jacques, W., Robin, P., et al. : D-dimer plasma measurement in patients undergoing major hip surgery : use in the prediction and diagnosis of postoperative proximal vein thrombosis. Thrombosis Research, 74 ; 487-493, 1994

37) Ota, S., Wada, H., Nobori, T., et al. : Diagnosis of deep vein thrombosis by plasmasoluble fibrin or D-dimer. Am J Hematol, 79 ; 274-280, 2005

38) Ota, S., Wada, H., Nobori, T., et al. : Diagnosis of deep vein thrombosis by plasma-soluble fibrin or D-dimer. Am J Hematol, 79(4) ; 274-280, 2005

39) Parkin, L., Skegg, D. C., Herbison, G. P., et al. : Psychotropic drugs and fatal pulmonary embolism. Pharmacoepidemiol Drug Saf, 12(8) ; 647-652, 2003

40) Pini, M., Spyropoulos, A. C. : Prevention of venous thromboembolism. Semin Thromb Hemost, 32(8) ; 755-766, 2006

41) Ramirez, M., Imaz, H., Ruiz J. H. : Thromboembolism after physical restraint. Acta Psychiatr Scand, 104 ; 473-474, 2001

42) Schellong, S. M., Schwarz, T., Halbritter, K., et al. : Complete compression ultrasonography of the leg veins as a single test for the diagnosis of deep vein thrombosis. Thromb Haemost, 89 ; 228-234, 2003

43) 塩田直史, 佐藤 徹, 松尾真嗣ほか: 大腿骨近位部骨折術後の深部静脈血栓症の発症と治療。臨整外, 38 ; 593-599, 2003

44) Shiota, N., Sato, T., Nishida, K., et al. : Changes in LPIA D-dimer levels after total hip or knee arthroplasty relevant to deep-vein thrombosis diagnosed by bilateral ascending venography. J Orthop Sci, 7 ; 444-450, 2002

45) 諏訪 望, 山下 格, 伊藤耕三ほか: 向精神薬長期服用時の副作用の検討。精神薬療基金研究年報, 1 ; 113-117, 1969

46) 巽 典之, 櫻井錠治: 臨床検査室における FDP とD-ダイマー測定の現状。医学と生物学, 149(11) ; 437-443, 2005

47) Thomassen, R., Vandenbroucke, J. P., Rosendaal, F. R. : Antipsychotic medication and venous thrombosis. Br J Psychiatry, 179 ; 63-66, 2001

48) Wells, P. S., Anderson, D. R., Rodger, M., et al. : Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. N Engl J Med, 349(13) ; 1227-1235, 2003

49) Yamada, N., Nakamura, M., Ishikura, K., et al. : Triggers of acute pulmonary thromboembolism developed in hospital, with focusing on toilet activities as triggering acts. Int J Cardiol, 98 ; 409-411, 1983

50) Zornberg, G. L., Jick, H. : Antipsychotic drug use and risk of first-time idiopathic venous thromboembolism : a case-control study. Lancet, 356 ; 1219-1223, 2000

Deep Vein Thrombosis in the Psychiatric Patients under Physical Restraint

Akihiro NISHIO, Taro M. GOTOH, Hirofumi UEKI

Department of Psychopathology, Division of Neuroscience, Gifu University Graduate School of Medicine

Pulmonary thromboembolism induced by deep vein thrombosis (DVT), which is known as economy-class syndrome, is one of sudden death in psychiatric patients under physical restraint. (1) A decrease in venous blood flow, (2) damage to vessel walls, and (3) the enhancement of blood clotting are the major risk factors for DVT (Virchow triad). It has been speculated that physical restraint inhibits venous blood flow, and that antipsychotic drugs facilitate blood clotting. In order to prevent sudden death due to DVT, prophylactic measures and early diagnosis are crucial. Whereas Doppler ultrasonography and contrast venography are the gold standards for the diagnosis of DVT, more simplified methods are now under development. Of those, D-dimer measurement, which can be conducted with a small blood sample, is the most potent candidate for the biochemical diagnosis of DVT. Although there are many prophylactic measures, including anticoagulant medications and physical therapies, it is not clear which is the most effective and suitable in psychiatric practice. Psychiatric professionals should pay closer attention to DVT in psychiatric patients under physical restraint.

<Authors' abstract>

<Key words: deep vein thrombosis, venous thromboembolism, pulmonary thromboembolism, physical restraint>
