

透析患者における“重症化予防のための足病診療ガイドライン”について

守矢英和 日高寿美 小林修三

湘南鎌倉総合病院腎臓病総合医療センター

key words : LEAD, 末梢動脈疾患, 透析, 足病, 重症化予防

要 旨

慢性腎臓病 (chronic kidney disease; CKD) は下肢末梢動脈疾患 (lower extremity artery disease; LEAD) の独立した危険因子であり, 透析患者が LEAD を発症すると予後は極めて悪い. そのため透析患者に合併する LEAD を適切に診断・評価し, 早期に治療を開始することで重症化を予防し下肢切断を回避することは極めて重要である.

2022年9月に刊行された日本フットケア・足病医学会による『重症化予防のための足病診療ガイドライン』では, 「重症化予防」をキーワードとしてCQを設定し, 透析室における足病の項を設けている. 特にLEADに対するリスク評価やフットケアから, 下肢血流評価を行い基本的な治療としての運動療法や栄養管理, 血圧管理, 薬剤投与について概説している. また透析治療自体のLEADへの影響やLDL吸着療法, 透析患者での血行再建術の特殊性について述べ, エビデンスレベルと推奨度をグレード化している.

透析患者の足病変は難治性であり, いずれの治療もそれ一つで完結できるものではなく, 透析患者特有の病態を踏まえた足病の評価や治療を総合的に行うべきである. またこれらリスク評価や治療が一つの透析施設や病院では完結し得ないことも多く, 地域連携を強化する必要がある.

足病変に関するガイドラインは, 日本透析医学会や日本循環器学会/日本血管外科学会合同のものも存在するが, いずれにせよ透析患者に限定したエビデンス

はまだまだ乏しく, 高度な透析医療が提供されている本邦において, 今後積極的にエビデンスを構築することが望まれる.

はじめに

透析患者において, 下肢末梢動脈疾患 (lower extremity artery disease; LEAD) は近年, より注目を浴びるようになってきている. 慢性腎臓病 (chronic kidney disease; CKD) は LEAD の独立した危険因子であり, CKD 患者が LEAD を発症するとその予後は極めて悪いことが以前より報告されている¹⁾. CKD 患者における LEAD の特徴には, 1. 症状に乏しく急速に進行する, 2. 血管石灰化が高度である, 3. 下肢末梢に病変が多く複数病変があり難治性である, 4. 下肢切断後も予後不良, などがあげられている.

そのため, 透析患者における LEAD を適切に診断・評価し, 早期に治療を開始する必要性を広く知らしめるべく, 2011年に日本透析医学会から, 『血液透析患者における心血管合併症の評価と治療に関するガイドライン』が発表され, その第8章に末梢動脈疾患の項が設けられ, 早期診断・早期治療における診療指針が提示された²⁾.

その後, この末梢動脈疾患に対しては厚生労働省も看過できないとして, 2040年の健康寿命延伸に向けた取り組みとして「重症化予防」がキーワードとなり, 2016年3月に透析患者に対する「下肢末梢動脈疾患指導管理加算」が新設され, また日本フットケア・足病医学会により『重症化予防のための足病診療ガイド

ライン』が2022年9月に刊行された³⁾。

ガイドラインの中では、足病の定義として、「起立・歩行に影響する下肢・足の携動的、機能的障害(循環障害、神経障害)や感染症とそれに付随する足病変に加え、日常生活を脅かす非健康的な管理されていない下肢・足」とされており、第4章が透析患者に焦点を当て、特にLEADについて多くが述べられており、CQ形式にてまとめられている。最近、末梢動脈疾患は、peripheral arterial disease; PADという用語から、より部位を明確にして下肢に限定するためにLEADという用語が汎用されるようになっている。

LEADの早期発見のためには、初期アセスメントとして透析室にて足病変を定期的に評価してリスクを層別化することが必要であり、フットケアプログラムを導入して患者自身によるセルフケアを指導するとともに、透析室での医療者におけるフットケアを実施することが足病変の重症化予防になり得る。また、客観的な評価である下肢血流評価の実施は、透析患者に対する重症化予防に対する診療報酬加算制度と相まって普及しつつあるが、高度石灰化病変を有する透析患者特有の病態を踏まえた血流評価と、透析施設と集学的治療が可能な病院との病診・病病連携の強化が必須となってくる。

PADを合併する透析患者への初期治療としては、一般患者と同様に運動療法や抗血小板薬による薬物療法を診断早期から行うべきであることはいうまでもない。しかしながら、透析患者はすでにADLが低下し低栄養状態を呈している患者が多く、また透析患者に合併するミネラル骨代謝異常に対してリン吸着剤をはじめとした投薬がされているため、これらを考慮した対応が必要となる。

また、血行再建術についても一般の患者と同様に透析患者に対してバイパス術や血管内治療を行うが、バイパス術施行例では術後の安静臥床期間やリハビリテーション期間が血管内治療より長く、また術後感染症や長期入院に伴う低栄養が周術期死亡に関与しやすい。一方で血管内治療は侵襲度や合併症の頻度が少なく、繰り返し行い得るなどの利点があるが、透析患者での再狭窄率の高さや、末梢領域であるpedal archやplantar archの高度病変、特に透析患者に多い石灰化への対応には現時点で限界がある。

そして、透析患者のLEADでは血行再建術を施行

しても病変が再発したり、もしくは血行再建術自体が困難であることが多く、LDL吸着療法や骨髄あるいは末梢血幹細胞移植、陰圧閉鎖療法、高気圧酸素療法などを適宜併用する必要がある。さらに、透析治療自体もLEADの発症や病期進展に関与するため、透析処方の見直しや透析中の循環動態の管理は、足病変の重症化予防という観点からも極めて重要である。

しかしながら透析患者の足病変は難治性であり、いずれの治療もそれぞれで完結できるものではなく、透析患者特有の病態を踏まえた足病の評価や治療を総合的に行うべきである。

透析患者の足病において、いかに重症化を予防するかという診療のスキームを初期評価から集学的治療に到るまでを、ガイドラインのCQを紹介しながら解説をしていきたい。なお、それぞれのCQについては、Minds (EBM普及推進事業, Medical Information Distribution Service)の手引きにそって推奨の強さ(1:強い推奨, 2:弱い推奨)とエビデンスの強さ(A:強, B:中, C:弱い, D:とても弱い)で評価されており、併せて付記している。

1 透析室での足病変リスク評価とフットケア介入は重症化予防に有用か

1-1 回答と推奨

-
- 重症化予防の観点から、透析室での足病変リスク評価を推奨する。 1C
 - 重症化予防を目的とて、PADリスク分類に基づいた適切な透析中のフットケア介入を提案する。 2C
-

1-2 解説

透析患者は、一般の足病患者に比較して週3回透析治療のために通院するので、医療者が足病変を頻回にかつ定期的に評価することが可能である。実際には、日本の透析施設4,264施設を対象に調査した結果で、有効回答があった1,411施設のうち60.1%の施設で看護師を中心とするフットケアが提供されていたとする報告がある⁴⁾。また、LEADと足病変の有無に基づいたリスク評価から介入頻度を定めたフットケア介入により、介入前後での新規潰瘍発生について比較した検

討で、介入前に4.9件/100人・年であった新規潰瘍発生率が、介入後翌年には3.1件、翌々年には1.5件と有意に減少した(p=0.03)との報告がある⁵⁾。

このことから、足病変の有無に基づく分類を行い、フットケアの間隔と内容を定めてケアを提供することは、足病の予防もしくは重症化予防に有用であることが示唆された。そして2016年の診療報酬改定で、すべての人工透析患者の足を観察し、重症度の高い虚血肢の患者を専門病院へ紹介すると算定可能となる「下肢末梢動脈疾患指導管理加算」が新設された。この加算を活用している透析施設は2017年時点で71.3%に及んでおり⁶⁾、多くの施設で患者の足を観察し評価するようになってきている。透析患者の足病変リスクを評価し、リスク分類に基づいたフットケア介入を行うことが足病変の重症化予防に有用であるかどうかは重要な課題であり、透析導入直後から開始し、特に初回は慎重に観察を行うことが推奨される。

2 透析患者におけるセルフケア指導は有用か

2-1 回答と推奨

- 透析患者の足病の発症予防および重症化予防において、足のセルフケア指導を提案する。 2C

2-2 解説

透析患者は、一般患者に比較して高齢でADLが低下しており、定期的な通院を余儀なくされているという背景があり、また糖尿病や心血管病変を合併している率が高い。このような患者背景を有する透析患者に足病変に対するセルフケア指導が有用かどうかは重要な課題である。

透析患者における足病のリスク因子は、過去の足潰瘍、LEAD、糖尿病、末梢神経障害、冠動脈疾患などがあるが、患者による不十分なセルフケアも要因⁷⁾とされている。これらのことから、発症予防や重症化予防には医学的な介入とともに患者のセルフケア能力を判断し、支援するための教育的な介入が必要だと考えられる。しかし実際には、フットケアに対するセルフケア支援を受けている透析患者は少ないため、医療者が適切な時期にセルフケア支援を行えば、透析患者の足病早期発見や重症化予防が期待できる。

3 透析患者への下肢血流評価は重症化予防に有用か

3-1 回答と推奨

- 透析患者のPADは無症状であることも多いので、PADの早期診断および重症化予防のための下肢血流評価を推奨する。 1B

3-2 解説

透析患者はLEADに対して無症状であることが多いにもかかわらず、合併する頻度が高く、さらに生命予後との間に高い関連が報告されている。長期にわたる生命予後においてもLEADの合併は予後不良とされている。早期発見のためには下肢血流評価を適宜行い、LEADの発症と重症化を予防することが求められる。下肢血流評価ではABI(足関節上腕血圧比: ankle brachial index)やSPP(皮膚灌流圧: skin perfusion pressure)などの非侵襲的スクリーニング検査が行われ、下肢末梢動脈疾患指導管理加算における診療報酬上にも掲載されている。

各種先行のガイドラインでは、ABI(足関節上腕血圧比)の基準は0.9以下でLEADと診断し、1.3~1.4以上の高値では血管の石灰化病変を示唆するとされ、正常値を逸脱した場合においては高い場合および低い場合共に、死亡および心血管死亡の独立した危険因子であることが報告されている⁸⁾。

しかしカットオフ値に関して、動脈血管が石灰化した透析患者のABI値は異常高値を示すことがわかっており、下限のカットオフ値を0.9よりも高く設定したほうが感度および特異度が上がるという報告が複数ある^{9~11)}。一方、石灰化した血管に対しては血管造影で評価できるが、非侵襲的方法としてTBI(足趾上腕血圧比: toe brachial index)やSPP(皮膚灌流圧)でもスクリーニングが可能である¹²⁾。

また、そのほかの下肢血流検査としては、下肢血管超音波検査によるLEADのスクリーニングの有用性や、ドプラ血流波形分類によるLEAD早期発見の可能性が報告されている¹³⁾が、患者の体位変換が必要であり、下肢全体の動脈が対象であることから手技が煩雑で測定者の技量に依存するなどの問題点もある。

透析患者におけるLEADの重症化予防には、とに

かく早期発見が必要である。透析患者には無症状例が多く、定期的に非侵襲で行えるスクリーニングを実施することが必須であり、無症状の段階から定期的な下肢血流評価を実施する必要がある。現在一般的な評価法はABIとSPPによるスクリーニングで、透析室で実施が可能な評価であるが、評価が困難な場合には下肢血管超音波検査やCT、MRIなども併用し、早期発見につながるため有用であると考えられる。

4 足病変を有する透析患者への運動療法は有用か

4-1 回答と推奨

- 透析患者のADL改善に向けたリハビリテーションを行うことを提案する。 2C
- 透析中に運動耐容能改善に向けた運動療法を行うことを提案する。 2B
- 足病変を有する透析患者に非荷重条件で運動療法を行うことを提案する。 2C

4-2 解説

透析患者は定期的な透析療法により良い活動が制限されるため、ADLの低下が生じやすい。足病を合併すると透析時間以外の活動も制限され、体力（運動耐容能）の低下も加速しやすい。そのため透析患者に対する腎臓リハビリテーションは重要な課題であるが、足病を有する透析患者のADLの実態や体力低下に関する研究は非常に少ないのが現状である。

透析患者にとって、移動能力の維持・改善は外来透析を継続するために重要であり、移動手段として歩行が自立しているかどうかは足の予後にも大きな影響を及ぼす。透析症例89例112肢を対象とした調査によって、歩行不能であることは大切断・死亡や血行再建術の再施行と関連があることが示されており¹⁴⁾、歩行機能の維持は運動療法においても最重要課題となる。

体力（運動耐容能）の指標とされる最高酸素摂取量（peak VO₂）は、透析患者では健常者の5割程度の摂取量しかなく、peak VO₂が17.5 mL/min/kg以下となると死亡率も高いことがわかっているが¹⁵⁾、透析患者のpeak VO₂は運動療法による改善が期待でき、その効果については腎臓リハビリテーションガイドライン¹⁶⁾にも明記されている。

透析患者については、透析日と非透析日を比較すると明らかに透析日に運動量が少なく、透析患者の運動療法は透析前あるいは透析時に行われることが多い。透析中の運動療法を半年以上継続することで、最大酸素摂取量（VO₂ max）の改善が認められたり¹⁷⁾、また透析中に肘や肩の屈曲や膝伸展位での股関節屈曲などによる抵抗運動を行うことで、歩行距離の延長や起立着座時間の短縮、握力の改善などが得られる¹⁸⁾。

しかしながら、継続することへの課題、運動への意欲や関心の低下などの問題があり、下肢虚血の併存率が高い足病患者に対しては、運動療法を継続するために適切な運動強度・時間の設定に加え、運動療法の意義を分かりやすく説明し、運動時に誘発される症状を丁寧に聴取し対応する必要がある。

5 足病変を有する透析患者への栄養管理は有用か

5-1 回答と推奨

- 低栄養や電解質異常を呈する透析患者に対して栄養管理を行うことを、足病の重症化予防策として提案する。 2C

5-2 解説

透析患者は高齢で易感染性であり、また透析患者特有の高リン血症をはじめとするミネラル代謝異常を合併している。足病変の創傷治癒には栄養素が必要不可欠であり、低栄養は免疫能低下による感染と相まって創傷治癒のリスク因子となり得る。

LEADの背景には動脈硬化という病態があり、もともと古典的な動脈硬化因子として喫煙や高血圧、糖尿病、脂質異常症などが知られているが、非古典的な因子として透析患者によく見られる貧血や体液過剰、慢性炎症、また低栄養、電解質異常などもリスク因子となることが知られている¹⁹⁾。透析患者は低栄養を呈することが多く、カルシウムやリンを含む電解質異常・ミネラル代謝異常を合併しやすいため、これらを管理し回避することは動脈硬化のリスクを減らすことにつながり得る。

透析患者特有の病態として、前述のビタミンD欠乏に伴うミネラル代謝異常が存在する。ビタミンDの欠乏に伴いカルシウム・リン代謝異常が惹起され、血清

リン濃度の上昇が見られる。血清リン濃度の上昇は異所性に血管石灰化を引き起こし動脈硬化に深く関連する。血管石灰化が必ずしも血管狭窄や血流低下を意味するわけではないが、一般的には血管石灰化スコアとLEADの重症度には相関関係が見られる。リン吸着剤による血清リン管理により末梢動脈の石灰化が抑制されたとする報告は見られないが、冠動脈を対象とした場合、石灰化進展が抑制されるとの報告があり²⁰⁾、積極的な血清リン濃度管理は重要である。なお、リン吸着剤についてはカルシウム含有の場合、薬剤投与量に比例して血管石灰化が増悪することが知られており、カルシウム非含有のリン吸着剤を使用することが重要であり、日本透析医学会からのガイドラインもカルシウム非含有リン吸着剤の使用が推奨されている²¹⁾。

マグネシウムは透析患者において体内に蓄積しやすく、高マグネシウム血症による副作用に注意する必要があるが、透析患者を対象とした検討ではマグネシウムを投与することにより血管石灰化の進行が抑制されたとする報告もある²²⁾。透析患者においては、高マグネシウム血症に注意するあまり、過度に低くコントロールされることが多く見られるが、近年は低マグネシウムのさまざまな問題が指摘されており注意喚起が必要である。

透析患者は一般的に透析膜によるアルブミン喪失や食事制限などから低栄養になりやすい。透析療法の有無に限らず低栄養自体が動脈硬化のリスク因子であり、LEADを合併する透析患者の低栄養に対しては、積極的に栄養改善を図ることが重要である。しかし低栄養や代謝異常に対する介入が重症化予防や予後改善をもたらすかどうかのエビデンスはないのが現状であるが、低栄養は生命予後に直結する問題であり積極的な介入が望まれる。

6 足病変を有する透析患者への抗血小板薬投与は有用か

6-1 回答と推奨

-
- PADを背景とした足病を有する透析患者への抗血小板薬投与を考慮する。 1B
-

6-2 解説

LEADを呈する患者は動脈硬化に関連した心筋梗塞、脳梗塞等の多血管病を合併しやすく、生命予後にも影響を及ぼすため、危険因子や併存疾患に対する薬物療法は重要である。非透析患者のLEADに対する抗血小板薬や血管拡張薬に関してはさまざまなエビデンスが存在するが、透析患者に関しては抗血小板薬、血管拡張薬などの経口薬や点滴薬が臨床現場で使用されているがRCT（無作為化比較試験：randomized controlled trial）はなく、明確なエビデンスは存在しない。

LEAD患者への抗血小板薬アスピリン、クロピドグレル、およびシロスタゾールの投与効果については、下肢血行再建術の大切断の減少²³⁾や、最大歩行距離の改善^{24, 25)}などがシステマティックレビューやメタアナリシスによる検討で認められているが、これらの薬剤に関して透析患者への効果についてRCTで組まれた論文はないのが現状である。

シロスタゾールについては、LEADを有する透析患者の血管内治療後の主要心血管有害事象²⁶⁾(MACE)および脳卒中の予防を含む長期的な臨床転帰を改善させる報告があり、PTA後再狭窄予防および心血管疾患の予防効果が期待されるが、心拍数増加作用があり狭心症や心不全患者には注意が必要である。

セロトニン5-HT_{2A}受容体選択拮抗薬であるサルボグレラートに関しては、シロスタゾールを比較薬剤とし、透析患者を対象に前向き比較試験を行った報告があるが、6カ月後の評価でサルボグレラートはシロスタゾールと同様にSPPを約15 mmHg増加させる効果を示し、心拍数には影響を与えなかった²⁷⁾。

また、PGI₂誘導体であるベラプロストについて、LEADを有する透析患者を対象とした多施設共同試験でベラプロストはSPPを有意に改善することが示されている²⁸⁾。

このように透析患者に限ったエビデンスの高いデータはないが、非透析患者においては症候性LEADに対する抗血小板薬は高いエビデンスで推奨されており、今回のガイドラインでは透析患者であっても症候性LEADに対して抗血小板薬投与を推奨する内容となっている。

7 足病変を有する透析患者に対して血圧管理は重症化予防に有用か

7-1 回答と推奨

- PAD を有する透析患者に対する重症化予防策として、透析関連低血圧に留意した血圧管理を提案する。 2C

7-2 解説

血液透析患者は間欠的な体液や溶質除去を余儀なくされるため、透析中およびその前後での血圧変動が大きい。また、透析中の急激な血圧低下や意識障害に対して下肢挙上を行うことがあるが、この処置は下肢の虚血をさらに悪化させることとなる。このように透析患者の血圧変動に対して適切に管理を行うことが足病の発症や重症化の予防に寄与するか否かは、極めて重要な問題である。

透析に関連する低血圧には大きく、透析後に生じやすい起立性低血圧と、透析中に生じる透析低血圧 (intradialytic hypotension; IDH) が存在する。起立性低血圧は起立時に意識消失や歩行困難をきたして ADL や QOL を低下させ、また運動療法への妨げともなる。またこれは歩行障害による転倒などによって足部への外傷などをきたす二次的影響もあり得る。

一方で、IDH は LEAD など下肢血流障害のリスクを増加させることが知られており²⁹⁾、重症化を回避するためにも透析中に IDH を起こさないような工夫が必要である。IDH の最大の要因は毎日の透析状況 (除水量・体重増加量・時間除水量など) であり、まず水分・食事指導が第一となる。また他の要因による低血圧を回避するための対処・検討事項として、長時間透析や各種合併症管理 (短期的には貧血、アシドーシスの改善など)、交感神経刺激剤の使用なども検討が必要である。

動脈硬化のリスク因子である高血圧も管理しなければならない問題であるが、不適切な降圧治療による過度な血圧低下は IDH を引き起こすため、一律的に降圧剤を使用するのではなく、薬剤の半減期や透析での除去の有無などを考慮し、また透析日と非透析日での投与方法の変更などの工夫も必要となる。また、動脈

硬化・異所性石灰化などによる冠動脈疾患、大動脈弁狭窄症、心房細動を含む不整脈などが血行動態に影響を与える可能性も高く、それらの除外診断を行うことが重要である。

8 足病変を有する透析患者に対してどのような透析療法が有用か

8-1 回答と推奨

- 透析低血圧の予防および下肢末梢循環の維持・改善や栄養状態の改善を目的に、生体適合性に優れた透析膜を使用した血液透析や適切に処方された血液透析濾過を提案する。 2C

8-2 解説

腎代替療法にはさまざまな方法があり、それぞれの治療方法が LEAD に与える影響もさまざま、透析療法自体の足病変に及ぼす影響を考慮することは極めて重要である。血液透析では、透析膜素材や構造などにより多彩な生体適合性と物質除去効果があり、透析膜と血液との接触による異物反応は酸化ストレスやサイトカイン産生などを介して血管内皮障害を惹起する。また腎不全病態下における血液レオロジーの障害や微小循環障害などとの相加・相乗的な影響により病変は進展し重症化する^{30,31)}。また血液濾過透析に関しては、透析中の循環動態の安定と炎症反応物質などの除去を考慮してヘモダイアフィルターや希釈方法 (前・後希釈)・置換液量などの諸条件を設定していくが、どのような施行条件が LEAD の進展を抑制できるのかについては明らかになっていない。

腹膜透析は血液透析に比較して体液量や循環動態の変動が少なく、下肢への血流保持に利することが期待されるが、これについての明確なエビデンスは存在せず、血液透析と比較した LEAD の罹患頻度についても一定した見解はない。逆に、腹膜からのアルブミン喪失による低アルブミン血症や透析効率の低下などが動脈硬化の進展に影響している可能性がある。

血液浄化療法の一つである LDL 吸着療法は、微小循環障害の改善や抗動脈硬化作用、抗炎症作用などの臨床効果があり³²⁾、創傷治癒促進や血行再建後の再開塞抑制などにより重症化に効果があると思われる。

LDL 吸着療法を血管内治療後に週2回、合計4回実施することで、再狭窄および大切断の頻度が改善することが報告されており³³⁾、側副血行路の発達や他の心血管系合併症の発症抑制なども期待できる。

2021年より全血液を直接灌流し血中LDL-Cおよびフィブリノーゲンを選択的に吸着除去する吸着型血液浄化器が登場した。対象はフォンテインIV度のみであるが、コレステロール値の制限がなく操作が簡便であり特殊な機器を必要としないため、今後多くの透析施設での利用が期待される。

9 足病変を有する透析患者に対して血行再建術 (EVT, バイパス術) は有用か

9-1 回答と推奨

- 足病変を有する透析患者に対して、血行再建術 (EVT (EndoVascular Treatment: 末梢血管カテーテル治療), バイパス術) を施行することを推奨する。 1A
- 足病変を有する透析患者に対する血行再建術の選択 (EVT もしくはバイパス術) は、個々の患者全身リスクや足病変の重症度、および動脈病変の複雑性の3要因を勘案して行うことを提案する。 2C

9-2 解説

現在のところ、透析患者の重症下肢虚血肢に対して、血行再建術と非血行再建術の直接の比較試験はないが、自然経過と比較してEVTかバイパス術かいずれかの血行再建術をした方が生命予後は良い。しかし、透析患者はさまざまな合併症を有しており、患者個々の全身状態を考慮する必要がある。

また、血行再建術は大切断回避を目的に第一に検討されるべき治療法であるが、透析患者の足病変は石灰化病変を高頻度に有し、またその病変は下肢末梢に多く、治療に難渋することも少なく、血行再建術の種類 (EVT もしくは外科的バイパス術) および施行の是非は、個々の足病変の重症度も加味する必要がある。

透析患者に対する血行再建術において、EVTか外科的バイパス術のいずれかを選択するかも明確な回答はなく、1) 予測される生命予後と、2) 自家静脈の有

無により決定することが推奨されている³⁴⁾。透析患者に対するEVTと外科的バイパス術を登録したレジストリ研究からは、2年生命予後予測因子は、1) 年齢 (75歳以上)、2) 壁運動低下 [ejection fraction (EF) <50%], 3) 血清アルブミン値<3.0 g/dLであり、これらの因子を二つ以上有する症例においては、外科的バイパス術の恩恵を受けにくく³⁵⁾、一つの判断基準となるかもしれない。一方で、両血行再建術後の1年生命予後に差は認めなかったとする報告もあり³⁶⁾、EVTとバイパス術のどちらの治療法が望ましいかのエビデンスは乏しく、患者の全身状態、足病変の重症度、動脈病変の複雑性について個々に検討したうえでの選択が必要である。

最後に

重症化予防のための足病診療ガイドラインについて、透析患者を対象とした内容について概説した。この領域に関する関心の高まりがある中で、透析患者に限定した診療のエビデンスはほとんどないのが現状である。高度な透析医療が提供されている本邦において、今後積極的にエビデンスを構築することが望まれる。

利益相反自己申告

守矢英和, 日高寿美: 申告すべきものなし

小林修三: (株) カネカ, バイエル (講演料)

文 献

- 1) O'Hare AM, Johansen K: Lower-extremity peripheral arterial disease among patients with end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 2838-2847.
- 2) 日本透析医学会: 血液透析患者における心血管合併症の評価と治療に関するガイドライン 2011. *透析会誌* 2011; 44 (5): 337-425.
- 3) 日本フットケア・足病医学会: 重症化予防のための足病診療ガイドライン. 東京: 南江堂, 2022.
- 4) 菊池 勤. 透析患者における末梢動脈疾患の管理および下肢血流評価に関するアンケート. *日本フットケア学会雑誌* 2017; 15(4): 167-172.
- 5) 愛甲美穂, 日高寿美, 石岡邦啓, 他: 透析患者における末梢動脈疾患—リスク分類 (鎌倉分類) を用いたフットケア介入による重症下肢虚血進展防止に対する有用性—. *透析会誌* 2016; 49(3): 219-224.
- 6) 大浦紀彦, 匂坂正信, 関山琢也, 他: 下肢末梢動脈疾患指導管理加算の意義と透析施設の留意点. *日本フットケア学会雑誌* 2017; 15(4): 155-159.

- 7) Ndiip A, Lavery LA, Boulton AJ : Diabetic foot disease in people with advanced nephropathy and those on renal dialysis. *Curr Diab Rep* 2010; Aug10(4) : 283-290.
- 8) Adragao T, Pires A, Branco P, et al : Ankle-brachial index, vascular calcifications and mortality in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2012; 27(1) : 318-325.
- 9) Okamoto K, Oka M, Maesato K, et al. : Peripheral arterial occlusive disease is more prevalent in patients with hemodialysis : comparison with the findings multidetector-row computed tomography. *Am J Kidney Dis* 2006; 48 : 269-276.
- 10) 安部貴之, 木全直樹, 大坪 茂, 他 : 透析患者の末梢動脈疾患に対する ABI (ankle brachial pressure index), SPP (skin perfusion pressure) の有用性. *透析会誌* 2016; 49 : 669-676.
- 11) Ogata H, Kumata-maeta C, Shishido K, et al. : Detection of peripheral artery disease by duplex ultrasonography among hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5 : 2199-2206.
- 12) Leskinen Y, Salenius JP, Lehtimäki T, et al. : The prevalence of peripheral arterial disease and medial arterial calcification in patients with chronic renal failure : requirements for diagnostics. *Am J Kidney Dis* 2002; Sep40(3) : 472-479.
- 13) Kitaura K, Kida M, Harima K : Assessment of peripheral arterial disease of lower limbs with ultrasonography and ankle brachial index at the initiation of hemodialysis. *Ren Fail* 2009; 31(9) : 785-790.
- 14) Kodama A, Sugimoto M, Kuma S, et al. : Clinical outcomes after infrainguinal bypass grafting for critical limb ischaemia in patients with dialysis-dependent end-stage renal failure. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014; 48 : 695-702.
- 15) Sietsema KE, Amato A, Adler SG, et al : Exercise capacity as a predictor of survival among ambulatory patients with end-stage renal disease. *Kidney Int* 2004; 65 : 719-724.
- 16) 日本腎臓リハビリテーション学会 : 腎臓リハビリテーションガイドライン : 東京 : 南江堂, 2018.
- 17) Sheng K, Zhang P, Chen L, et al. : Intradialytic exercise in hemodialysis patients : a systematic review and meta-analysis. *Am J Nephrol* 2014; 40 : 478-490.
- 18) Zhang F, Huang L, Wang W, et al. : Effect of intradialytic progressive resistance exercise on physical fitness and quality of life in maintenance haemodialysis patients. *Nurs Open* 2020; 7 : 1945-1953.
- 19) Sarnak MJ, Levey AS, Schoolwerth AC, et al. : Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease : a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Circulation* 2003; 28; 108(17) : 2154-2169.
- 20) Ohtake T, Kobayashi S, Oka M, et al. : Lanthanum carbonate delays progression of coronary artery calcification compared with calcium-based phosphate binders in patients on hemodialysis : a pilot study. *J Cardiovasc Pharmacol Ther* 2013; 18 : 439-446.
- 21) 日本透析医学会 : 慢性腎臓病に伴う骨・ミネラル代謝異常の診療ガイドライン. *透析会誌* 2012; 45 : 301-356.
- 22) Tzanakis IP, Stamataki EE, Papadaki AN, et al. : Magnesium retards the progress of the arterial calcifications in hemodialysis patients : a pilot study. *Int Urol Nephrol* 2014; 46 : 2199-2205.
- 23) Katsanos K, Spiliopoulos S, Saha P, et al. : Comparative Efficacy and Safety of Different Antiplatelet Agents for Prevention of Major Cardiovascular Events and Leg Amputations in Patients with Peripheral Arterial Disease : A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *PLoS One* 2015; 10 : e0135692.
- 24) Thompson PD, Zimet R, Forbes WP, et al. : Meta-analysis of results from eight randomized, placebo-controlled trials on the effect of cilostazol on patients with intermittent claudication. *Am J Cardiol* 2002; 90 : 1314-1319.
- 25) Regensteiner JG, Ware Jr JE, McCarthy WJ, et al. : Effect of cilostazol on treadmill walking, community-based walking ability, and health-related quality of life in patients with intermittent claudication due to peripheral arterial disease : meta-analysis of six randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50 : 1939-1946.
- 26) Ishii H, Aoyama T, Takahashi H, et al. : Treatment with cilostazol improves clinical outcome after endovascular therapy in hemodialysis patients with peripheral artery disease. *J Cardiol* 2016; 67(2) : 199-204.
- 27) Hidaka S, Kobayashi S, Iwagami M, et al. : Sarpogrerate hydrochloride, a selective 5-HT(2A) receptor antagonist, improves skin perfusion pressure of the lower extremities in hemodialysis patients with peripheral arterial disease. *Ren Fail* 2013; 35 : 43-48.
- 28) Ohtake T, Sato M, Nakazawa R, et al : Randomized pilot trial between prostaglandin I2 analog and anti-platelet drugs on peripheral arterial disease in hemodialysis patients. *Ther Apher Dial* 2014; 18 : 1-8.
- 29) Matsuura R, Hidaka S, Ohtake T, et al. : Intradialytic hypotension is an important risk factor for critical limb ischemia in patients on hemodialysis. *BMC Nephrol* 2019; Dec 19 20(1) : 473. doi: 10.1186/s12882-019-1662-x.
- 30) Kobayashi S, Miyamoto M, Kurumatani H, et al. : Increased leukocyte aggregates are associated with atherosclerosis in patients with hemodialysis. *Hemodial Int* 2009; 13 : 286-292.
- 31) Sato M, Matsumoto Y, Morita H, et al. : Effects of vitamin supplementation on microcirculatory disturbance in hemodialysis patients without peripheral arterial disease. *Clin Nephrol* 2003; 60 : 28-34.
- 32) Kobayashi S : Applications of LDL-apheresis in nephrology. *Clin Exp Nephrol* 2008; 12 : 9-15.

- 33) Ohtake T, Mochida Y, Matsumi J, et al. : Beneficial Effect of Endovascular Therapy and Low-Density Lipoprotein Apheresis Combined Treatment in Hemodialysis Patients with Critical Limb Ischemia due to Below-Knee Arterial Lesions. *Ther Apher Dial* 2016; 20 : 661-667.
- 34) Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. : Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg* 2007; 45 : Suppl S : S5-67.
- 35) Shiraki T, Iida O, Takahara M, et al. : Comparison of Clinical Outcomes after Surgical and Endovascular Revascularization in Hemodialysis Patients with Critical Limb Ischemia. *J Atheroscler Thromb* 2017; 24 : 621-629.
- 36) Dawson DB, Telles-Garcia NA, Atkins JL, et al. : End-stage renal disease patients undergoing angioplasty and bypass for critical limb ischemia have worse outcomes compared to non-ESRD patients : Systematic review and meta-analysis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2021; Apr 6. doi: 10.1002/ccd.29688.