

## 【総 説】

## 末梢血管疾患の疼痛対策

## — 治療の現況と問題点 —

佐久間まこと<sup>1)</sup> 河原田榮子<sup>2)</sup> 長谷部佳子<sup>2)</sup> 岡本 明子<sup>2)</sup>

## 【要 旨】

末梢血管疾患の症状の一つに疼痛があり、患者のQOLを著しく低下させることから、その対策は原疾患の治療とともに重要な課題となっている。疼痛の原因の多くは動脈閉塞に伴う組織や器官の虚血に起因しており、慢性あるいは急性動脈閉塞症や血管炎などで発症する。虚血の理想的治療は血管内治療や手術であるが、適応とならない場合には非ステロイド系消炎鎮痛剤やモルヒネなどの薬物療法、肢切断を含めた疼痛対策が治療の主体となる。また適切なフットケアや危険因子の除去が重要であり、綿密な疼痛管理が必要とされる。ここではTASC (TransAtlantic Inter-Society Consensus) Groupが提示した慢性動脈閉塞症に対する診断・治療指針を中心に、末梢血管疾患に対する疼痛対策として行われている治療を提示し、その治療の現況と問題点を解説した。

【キーワード】末梢血管疾患、慢性動脈閉塞、肢虚血、疼痛対策、TASC

## I. 緒 言

末梢血管疾患ではしばしば高度の痛みを訴える場合があり、疼痛のコントロールはその原疾患に対する治療と同時に重要な問題となっている<sup>1,2)</sup>。末梢血管疾患の疼痛の多くは急性、あるいは慢性動脈閉塞に伴う組織虚血症状として出現するが<sup>3)</sup>、深部静脈血栓症や下肢静脈瘤など静脈うっ血による組織間隙圧上昇に伴うものや末梢動脈瘤による周囲組織や神経の直接的な圧迫などが報告<sup>4,5)</sup>されている。もっとも基本的な疼痛対策は、原因となっている組織虚血を血行再建手術や血管内カテーテル治療などによって直接改善することであるが<sup>6)</sup>、多くの危険因子があり全身状態から手術適応とならない場合や、血行再建手術を行うまでの間の疼痛コントロール、あるいは薬物療法や理学療法などを行う場合では、その効果が発揮され、疼痛が軽減するまでの間の疼痛対策として様々な治療が行われている<sup>7)</sup>。しかし、その具体的方法や適応、効果判定などについては明確な指針がないまま血管外科医や循環器医が経験的に行っているのが現状であり、疼痛対策に

関する報告も少なく、わずかに慢性動脈閉塞の治療の一部として報告されているにすぎない。

最近、TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) Working Groupが下肢閉塞性動脈硬化症の診断・治療指針 (Management of Peripheral Arterial Disease)<sup>4)</sup>を発表し、慢性動脈閉塞の疼痛対策については一定の治療指針が示された。わが国でも次第にこの指針が用いられるようになってきているが、まだ広く支持されるまでには至っていない。今回、血管疾患の疼痛対策についてTASCの治療指針をはじめ、従来から報告されている各種鎮痛法、原疾患の治療法について概要を紹介し、その問題点について報告する。

## II. 末梢血管疾患と疼痛

末梢血管疾患で疼痛対策が必要とされる疾患は多くあるが、その代表的疾患は慢性動脈閉塞あるいは急性動脈閉塞 (動脈塞栓症、動脈血栓症) などの動脈閉塞性疾患である。とくに閉塞性動脈硬化症は高齢社会を迎えた今日、その増加は著しい<sup>9)</sup>。その反面、本邦で

1) 日本赤十字北海道看護大学基礎科学講座

2) 日本赤十字北海道看護大学成人・老年看護学講座

多いとされたバージャー病(閉塞性血栓血管炎)は1970年代をピークに減少傾向にある<sup>10)</sup>。

慢性動脈閉塞、急性動脈閉塞いずれも動脈閉塞によって組織灌流が失われ、虚血状態(酸素不足状態)に陥るために疼痛が発生する。放置すれば肢切断の危険性もあるため、いわゆる重症虚血肢の一症状として出現する。疼痛の性状はさまざまであり、急性動脈閉塞では突然の激痛で発症することが多く、時間経過とともに虚血が進行するとしびれ感、さらには知覚麻痺となり疼痛も軽快するが、肢切断の危険性も増加する。慢性動脈閉塞では歩行時の疼痛はいわゆる間歇性跛行として知られているが、これ自体は疼痛対策の対象とされることは少ない。虚血が進行するとFontaine分類Ⅲ度(安静時疼痛)、Ⅳ度(潰瘍・壊死)の状態となるが、その際の疼痛の性状も足趾に限局したものから下腿、あるいは下肢全体に及ぶ疼痛まで虚血の範囲を反映して様々である。安静時疼痛の特徴としては疼痛が夜間就眠時に増強するため、患者は痛みを少しでも軽減しようと足をベッドから下垂して血液灌流を促す行為をすることは広く知られている。虚血性潰瘍・壊死例では、通常の鎮痛剤ではコントロールが困難な疼痛を訴えることも少なくない。まさに重症虚血肢の主症状として疼痛がある。

静脈疾患ではもっとも広く見られる疾患として下肢静脈瘤があるが、痛みに関する訴えは比較的少なく、その多くはだるさや倦怠感である<sup>11)</sup>。うっ帯性皮膚炎、静脈性潰瘍などが出現すると疼痛を伴うこともあるが、大部分は鎮痛剤を投与されることもなく経過する。深部静脈血栓症では発症早期に下肢倦怠感、重圧感とともにしばしば痛みが出現するが、歩行時に顕著で安静時には軽快するのが特徴である。時に有痛性赤股腫、有痛性白股腫といった高度の静脈灌流障害によって動脈灌流障害を併発し、著明な疼痛を伴う場合もある<sup>1,12)</sup>。

特殊な末梢血管病変に伴う疼痛として、末梢動脈瘤に伴う疼痛があるが、これは瘤の拡大に伴って周囲の神経や組織を圧迫することにより発生し、とくに仮性動脈瘤で著しい<sup>13,14)</sup>。小型血管炎や膠原病に伴う血管病変ではしばしば疼痛を訴えるが、これらの多くは細・小動脈閉塞による局所の虚血によるものであり、指趾に虚血性潰瘍を形成する場合も認められる<sup>15)</sup>。上肢は

側副血行路が発達しやすいため、虚血に陥った場合でも比較的軽症の場合が多いが、胸郭出口症候群<sup>16)</sup>や上肢動脈塞栓症<sup>17,18)</sup>、などでは時に疼痛を訴えることが報告されている(表1)。

### Ⅲ. 疼痛対策

疼痛対策は疼痛の原因となる病態に応じて異なるが、血管病変の疼痛として最も多い虚血性安静時疼痛と有痛性潰瘍・壊死について、その疼痛対策として現在行われている治療を検討した。

虚血による疼痛はそのほとんどが四肢、とくに下肢に現れるが、基本的事項として患肢の安静、保温、保護などのフットケア<sup>19,20)</sup>、そして喫煙患者にあっては禁煙の厳守が不可欠である<sup>21)</sup>。患肢の安静は酸素需要を減少させ、虚血による疼痛を軽減する。また保温は皮膚毛細血管の収縮を抑制し、血流を維持する方向に働く。虚血状態にある皮膚は外的刺激にきわめて脆弱であり、靴擦れや圧迫により容易に皮膚潰瘍を形成するため、皮膚を含めた患肢の保護は非常に大切である。喫煙は末梢血管を収縮し、皮膚血流量を減少させる。その結果、虚血を進行させて疼痛が増強する。したがって喫煙者に対しては禁煙の重要性を十分説明して理解させ、禁煙外来などを活用してこれを励行させるよう対策を講ずる必要がある。最近はニコチンパッチやニコチンガムによる代替療法による治療も行われている<sup>22)</sup>(図1)。

フットケアや禁煙など、基本的な対策に加えて様々な鎮痛剤の投与や持続硬膜外麻酔などが用いられる。この場合、疼痛の程度と疼痛緩和対策の妥当性を評価する目的で、疼痛評価スケールが有用とされている。この疼痛評価スケールには数種類が報告されているが、0(無痛)から10(もっとも重度の疼痛)までの単純なスケールが実用的である。TASCの推奨事項(Recommendation 82)<sup>23)</sup>では重症虚血肢における疼痛管理として、「虚血性疼痛の適切な治療は重症下肢虚血患者のすべてで不可欠であり、短期間の麻薬の使用が必要となる場合もある。疼痛の管理は患者ごとに、様々な要因を考慮して実施すべきである。しかしながら、疼痛管理の治療のために、動脈病変の根本的な治療が遅れてはならない。」と述べている。そこで提示されている

表1 末梢血管疾患における疼痛の特徴

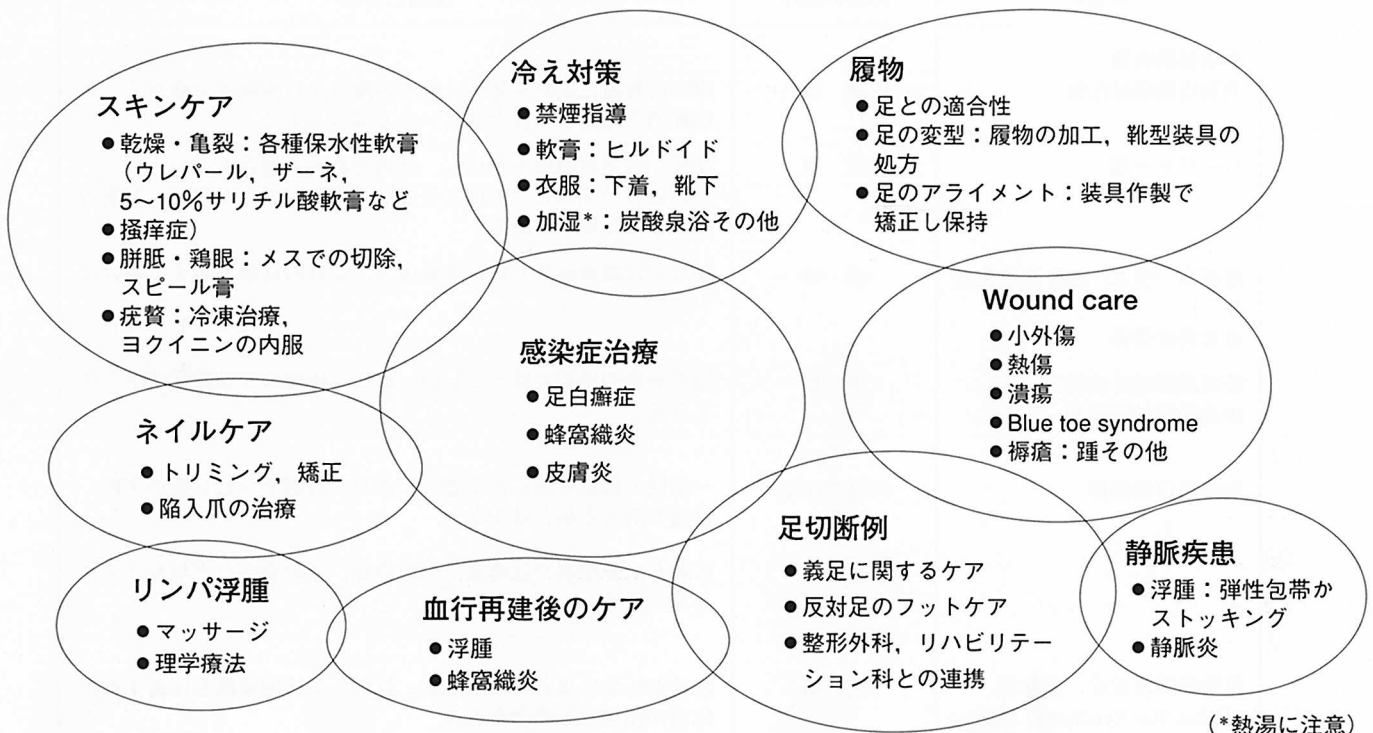
疾患名	疼痛の機序	疼痛の特徴
<b>末梢動脈疾患</b> 閉塞性動脈硬化症	虚血	虚血の程度によりシビレ、軽度の痛みから激痛まで様々で、その範囲も足趾から肢全体にいたる場合もあり。
バージャー病	虚血	初発から足趾潰瘍を形成し、疼痛を認める場合も多い。末梢血管の閉塞とこれによる虚血性潰瘍形成などでは、局所の疼痛を伴う場合がある。
膠原病 (SLE、全身性硬化症など) 血管炎症候群	虚血	単独では虚血症状も比較的軽度で、安静時疼痛を訴える場合は少ない。
膝窩動脈補足症候群 膝窩動脈外膜嚢腫	虚血	腕神経叢の圧迫ではシビレ感、麻痺、疼痛など神経症状が主体となる。
胸郭出口症候群	神経の圧迫	一過性の動脈攣縮による虚血であり、冷感やシビレ感が主体。疼痛を訴える場合は少ない。
レイノー病	虚血 (一過性)	広範な動脈閉塞では疼痛、知覚麻痺、運動麻痺など特有の症状が見られる。
急性動脈血栓症、塞栓症 (Blue Toe Syndrome, Shaggy Aorta Syndrome含む)	虚血	瘤径が小さい場合には無症状、拡大して周囲組織を圧迫すると疼痛が出現する場合もある。
末梢動脈瘤	組織、神経の圧迫	
<b>静脈疾患</b> 深部静脈血栓症 (Phlegmasia-Celurea Dolens, などを含む)	うっ血、虚血	静脈うっ滞が高度となると循環障害を伴い、有痛性赤股腫、白股腫など疼痛が出現する。
下肢静脈瘤	うっ血	ほとんどが静脈うっ滞による重圧感、だるさなどで、疼痛を訴える場合はまれである。 静脈血栓によるうっ血症状。
Paget-Shloetter Syndrome 動・静脈奇形 ( Klippel-Weber Syndrome など)	うっ血 神経浸潤?	同上 血管腫などの神経浸潤の有無により様々な症状を示す。

疼痛対策の指針としては、①acetaminophenか非ステロイド系抗消炎薬、②塩酸モルヒネなどの麻薬、③硬膜外ブロックであり、従来、下肢虚血に有用とされている脊髄刺激や抗血小板製剤、抗凝血剤などについては確実に疼痛の軽減に有効であるとの確証はまだ得られていないとしている。

現在、血管疾患の疼痛対策として用いられる鎮痛剤としては、非ステロイド系消炎鎮痛剤 (NSAID) の経口投与が一般的である。インドメタシン(インダシン)、

ジクロフェナクナトリウム (ボルタレン)、ロキソプロフェンナトリウム (ロキソニン)、メフェナム酸 (ポンタール) などの経口薬がある。またインドメタシンやジクロフェナクナトリウムの坐薬も鎮痛効果が優れていることから、広く用いられている。多くは1日2~3回程程度の投与で効果が得られるが、疼痛が激しく、より多くの投与が必要となる場合にはむしろブプレノルフィンやペンタゾシンなどの非麻薬系鎮痛剤の注射、あるいは持続硬膜外麻酔など、より強力な鎮痛効果の

図1 血管疾患のフットケア



文献19より引用

ある対策がとられることが多い。持続硬膜外麻酔は手術の際に広く用いられるが、強力な疼痛コントロールの方法として虚血による疼痛対策に用いられている<sup>2)</sup>。とくに知覚神経のブロックのみならず交感神経ブロックによる末梢動脈拡張（脱交感神経作用）による血流増加も期待できるため、有用な鎮痛療法となる。しかし持続硬膜外カテーテルの管理が必要なため、対象となる患者では入院が必要となり、その適応は限られる。持続硬膜外麻酔に用いられる薬剤は、局所麻酔剤としてブピバカイン、キシロカインなどが、麻薬性鎮痛剤としてモルヒネ、ブプレノルフィンなどである（表3）。いずれも作用時間が限られているため、1日数回の追加投与が行われる。

表2. 硬膜外麻酔（疼痛コントロール）に用いられる薬剤

薬剤	投与量	作用時間
ブピバカイン	0.25% 5~10ml	3~4h
キシロカイン	1% 5~10ml	1~2h
塩酸モルヒネ	2~3 mg (生理食塩水10ml程度に溶解し投与)	12h 程度
ブプレノルフィン	0.1~0.15mg (同上)	同上

虚血性潰瘍が形成された場合、その創処置を適切に行うことは疼痛の軽減につながる。虚血性潰瘍ではしばしば壊死に陥った組織に感染を来し、これが疼痛を増強し病変を拡大することから、局所療法として第一に感染の抑制が挙げられる。抗生物質の投与も基礎疾患に動脈閉塞がある場合、十分な薬剤の血中濃度を維持することが難しく、効果もあまり期待できない。デブリドマン（壊死組織除去）も必要最小限とし、組織治癒力を障害しないよう消毒薬は使用せず、ドレッシングにより治癒をはかるべきとの報告<sup>21)</sup>もあり、従来、広く用いられてきた消毒と軟膏による治療は制限されたものとなりつつある。潰瘍に対する軟膏療法としてはプロスタグランジン軟膏、アクトシン軟膏などが用いられている。炭酸泉足浴は強力な末梢循環改善作用があることから、虚血性潰瘍による疼痛に効果があるとの報告<sup>25,26)</sup>があり、最近臨床応用されつつある。脊椎刺激法（持続的硬膜外電気刺激法）は下肢の疼痛に対して有効な治療法として行われてきたが、TASC Recommendation<sup>23)</sup>ではその有効性に関して確証がない

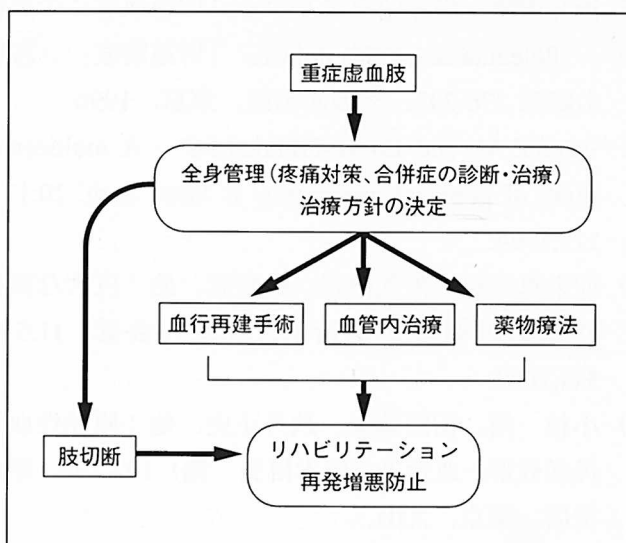
とのことから、適応とならないと結論されている。

東洋医学的アプローチによる疼痛対策も比較的限られた症例を対象としてではあるが、最近行われている。末梢血管疾患における虚血を漢方的病因論では主として静脈系のうっ血、「血虚」（低栄養で代謝亢進状態）、「寒」、「風」、「湿」などが関与すると考えられ、これらの治療として漢方薬が用いられることがある<sup>27)</sup>。しかしエビデンスの集積はなされておらず、その有効性も不明である。鍼灸治療も局所麻酔による交感神経ブロックと同様な効果が期待できるとして、漢方薬による治療と併用して行われた報告<sup>28)</sup>もあるが、十分な検討はなされていない。

#### IV. 原疾患に対する治療

疼痛対策はともすると対症療法に限られたものと考えられがちであるが、原疾患に対する適切な治療はもっとも効果ある疼痛対策となり得る。肢切断となった場合のQOLは著しく低下し、生命予後をも不良となる<sup>29)</sup>ことから、これを防ぐために様々な治療が行われている。閉塞性動脈硬化症など末梢動脈の閉塞性疾患では血行再建手術がもっとも効果的治療法であり、Fontaine分類Ⅲ、Ⅳ度の重症虚血肢については可能な限り血行再建手術あるいは血管内治療を行うべきとの考えが主流である（図2）<sup>6,30,31,32)</sup>。

図2 重症虚血肢の治療方針



TASCの推奨事項(Recommend 31)<sup>30)</sup>でも重症虚血肢に対するもっとも効果的治療は血行再建あるいは血管内治療としているが、いずれを選択するかに関しては動脈病変の広がりや患者の危険因子などを総合的に考えて決めるべきとしている。具体的には同リスクの場合、大動脈腸骨動脈閉塞では閉塞パターンをA型（限局性狭窄）、B型（中等度閉塞）、C型（両側あるいは広範閉塞）、D型（びまん性多発性閉塞あるいは両側広範閉塞）の4種類に分類し、それぞれ血管内治療やバイパス手術の適応を分けている。大腿動脈以下の病変については、良好な自家静脈が使用できる前提で、バイパス手術が推奨されている。

血管内治療は冠状動脈病変に対するバルーン血管拡張術を中心に進歩してきた。下肢虚血に対しても最近では積極的に行われるようになってきたが、大腿部以下では再閉塞も少なくなく、さらに下腿動脈以下の閉塞に対しては適応外とされている。TASC Recommendationにおいても大動脈腸骨動脈領域の比較的限局した病変には適応が示されているが、鼠径部以下の末梢動脈に関しては血管内治療の有効性を容易に評価することは困難として適応の判断は今後にゆだねられている。しかし血管内治療は経験の蓄積や良好な血管内ステントの開発と相まって大腿部以下の病変にも適応が拡大されつつあり<sup>33)</sup>、良好な遠隔成績が示された場合には膝窩動脈あるいは更に末梢の動脈にまで適応が拡大される可能性が期待される。

疼痛のある重症虚血肢の患者では、合併症のため血行再建手術に耐えられない場合もしばしば認め、薬物療法や理学的療法などの保存的治療が行われる場合もしばしば経験される。薬物療法として主に使用されている薬剤は、抗血小板剤、抗凝固剤、血管作動性薬剤があるが、わが国ではプロスタグランディンE<sub>1</sub>やそのDDS製剤であるLipo PGE<sub>1</sub>は重症虚血肢を含め、慢性動脈閉塞症や膠原病の血管病変に広く使用されている。これら薬剤に対してTASCの推奨事項(Recommendation 85)<sup>30)</sup>では、プロスタグランディンE<sub>2</sub>、E<sub>1</sub>などProstanoidは、「壊死していない下肢を有する患者で、血行再建が不可能か、成功の可能性が低い場合や以前に失敗したことのある場合、およびとくに薬物以外の治療が切断である場合には、Prostanoidの投与を行ってもよい」と、

その使用に関しては消極的である。しかし本邦ではプロスタグランディンE<sub>1</sub>やそのリポ化製剤は疼痛を有する虚血肢患者の治療としてしばしば使用され、一定の疼痛緩和効果やQOLの改善が報告されている<sup>31,35</sup>。今後、これら薬剤の疼痛軽減作用について、より一層エビデンスを集積して有効性の判定を行うことが期待される。また抗血小板剤や血管拡張剤などの血管作動薬に関しても、「重症下肢虚血患者における血管作動薬はほとんど適切に検討されていない。結果が確信できるものでないものか否定的なものであるために、現行の薬物は慢性重症下肢虚血患者では推奨できない」と述べており、疼痛対策や原疾患の根本的治療として薬剤の占める位置はきわめて低いと考えざるを得ない。しかし本邦では多くの抗血小板剤が慢性動脈閉塞による虚血性潰瘍や安静時疼痛の改善効果による保健適応を得ており、臨床の場でも頻用されているのが現実である。今後、プロスタグランジンと同様、厳格なコントロールのもとでエビデンスを集積し、有効性の再評価が行われることを期待したい。

血行再建手術などが不可能な場合や各種薬剤による治療効果が期待できない場合、疼痛管理の一手段として肢切断の選択も考慮すべきであろう<sup>36</sup>。他方、膠原病や血管炎症候群などによる限局した組織の虚血に伴う疼痛では、その治療の主体は薬物療法となる場合が多く、またProstanoidなどが有効な場合も多い<sup>37</sup>。最近注目されている治療として遺伝子誘発性血管新生療法がある。これは血管内皮細胞増殖因子(VEGF)、肝細胞成長因子(HGF)などのプラスミドを筋肉内に局所投与し、虚血部位に新たな血管を作る(Angiogenesis)試みである。現在、臨床応用に向けた様々な治験が行われており、新たな血管疾患の治療として期待されている<sup>38,39</sup>。

## 引用文献

- 1) Rutherford, R.B, Baker, J.D. Ernst,C.,et al: Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia :revised version. J. Vasc.Surg. 26:517-538,1997.
- 2) 野口純一、増田純一、山田寛幸：ペインクリニク(疼痛対策)、重症虚血肢の集学的治療107-109、医歯薬出版、東京、1994.
- 3) 重松 宏、森岡恭彦：重症虚血肢の病態、外科 53:350-356,1991.
- 4) Haimovici,H.: Ischemic venous thrombosis: Phlegmasia cerulea dolens and venous gangrene. Vascular emergency, (Ed.Haimovic,H.) 589-608, Appleton-Century-Crofts, New York, 1982.
- 5) 金 啓和、神崎 隆、榊 雅之、他：人工股関節置換術後に総大腿動脈仮性動脈瘤を合併した1手術例、日血外会誌 14:605-607, 2005.
- 6) 佐久間まこと：重症虚血肢に対する血行再建、重症虚血肢の集学的治療 26-31、医歯薬出版、東京、1994.
- 7) 坂口周吉：切迫壊疽—今後の展望、「切迫壊疽」—救肢の臨床 316-322、へるす出版、東京、1996.
- 8) TASC Working Group: Management of peripheral arterial disease. J. Vasc. Surg. 31:97-113, 2000.
- 9) 対馬信子：国立循環器病センターにおける閉塞性動脈硬化症(ASO)の推移と最近の内科的療法、脈管学 39: 59-64, 1999.
- 10) Sasaki,S., Sakuma,M. and Yasuda,K.: Current status of thromboangitis obliterans (Buerger's disease) in Japan. Int. J. cardiol. 75: 175-181, 2000.
- 11) 井上芳徳、広川雅之、岩井武尚：一次性静脈瘤、診断と治療、Angiology Frontier 2:189-194,2003.
- 12) 折井正博：静脈閉塞に基づく「切迫壊疽」の病態— Phlegmasia cerulea dolens-、「切迫壊疽」—救肢の臨床 276-293、へるす出版、東京、1996.
- 13) Varga,Z.A., and Locke-Edmund,J.C. : A multicenter study of popliteal aneurysms. J. Vasc. Surg. 20:171-177,1994.
- 14) 仲榮真盛保、佐久田斉、松原忍、他：巨大な頭蓋外頸動脈瘤の2手術例、日血外会誌 11:539-544,2002.
- 15) 小林 靖、沼野藤夫、秋月正史、他：原発性血管炎症候群、血管炎(橋本博史 編) 192-209、朝倉書店、東京、2001.
- 16) Desai,Y. and Robbs, J.V. : Arterial complications of thoracic outlet syndrome. Eur.J.Vasc. Endovasc. Surg.

- 10:362-368,1995.
- 17) 工藤明敏：上肢急性固有動脈閉塞をきたし選択的動注療法にて軽快した2症例、日血外会誌 14:45-48,2005.
  - 18) 岩井武尚、村岡幸彦、桜井健一、他：上肢微小血栓症について、日臨外会誌 49:2215-2220, 1988.
  - 19) 新城孝道：血管疾患とフットケア、血管疾患を知る（松尾 汎編）140-149、メディカルビュー社、東京、2005.
  - 20) American Diabetes Association: Foot care in patients with diabetes mellitus. *Diabetes Care*14(Supple2) 18,1991.
  - 21) 橋本 猛：喫煙と動脈硬化、生活習慣病講座17-25、東京、2001.
  - 22) 北村 諭：喫煙と生活習慣病. やさしい生活習慣病の自己管理 15-24、医薬ジャーナル社、東京、2003.
  - 23) Rutherford,R.B., Baker,J.D.,et al: Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J. Vasc. Surg.* 26: 517-538, 1997.
  - 24) 10) 夏井 睦：これからの創傷治療、医学書院、東京、2003.
  - 25) Toriyama, Y., Kumada,Y.,Matsuo,H., et al: Effect of arterial carbon dioxide foot bathing on critical limb ischemia in peripheral arterial disease patients. *Int. Angiol.* 21: 367-373,2002.
  - 26) 熊田佳孝：炭酸泉足浴の効果を検証する、血管疾患を知る（松尾 汎編）167-170、メディカルビュー社、東京、2005.
  - 27) 山田寛幸、福島和昭：皮膚結節性動脈周囲炎による下肢疼痛の漢方治療経験、痛みと漢方3: 56, 1993.
  - 28) 木下 勤：大動脈炎症候群（脈なし病）に対する漢方治療の3例、現代東洋医学11: 174, 1990.
  - 29) Pell J.P.: Quality of life following lower limb amputation for peripheral arterial disease. *Eur.J.Vasc.Surg.* 7:448-451,1990.
  - 30) Onohara,T., Komori,K., Kume,M., et al: Multivariate analysis of long term results after an axillobifemoral and aortobifemoral bypass in patients with aortoiliac occlusive disease. *J. Cardiovasc Surg.* 41: 905-910,2000.
  - 31) 山本浩史、笹島唯博：重症虚血肢に対する対処法、*Prog. Med.* 19:322-326,1990.
  - 32) LoGerfo,F.W., Gibbons,G.W.,Pomposelli,F.B.,et al: Trends in the care of the diabetic foot. Expanded role of arterial reconstruction. *Arch.Surg.* 127:617-621,1992.
  - 33) 森田一郎、正木久男、種もと和雄：治療成績からみた下肢閉塞性動脈硬化症の血行再建の適応—血管内治療の位置付けと問題点、日血外会誌 14:1-6,2005.
  - 34) 江里健輔、福原 俊一：慢性動脈閉塞症患者に対するリポPGE1製剤の薬剤疫学的調査—健康関連QOL(SF-36)を中心にして、日血外会誌 12:571-580,2003.
  - 35) Sakaguchi,S.:Prostaglandin E1 intra-arterial infusion therapy in patients with ischemic ulcer of the extremities. *Int Angiol.*, 3:39-42,1984.
  - 36) 稲田 潔：肢切断、血管疾患の臨床 186-190、金原出版、東京、2002.
  - 37) Kamata,Y.,Kamimura,T.,Iwamoto,M.,et al: Comparable effects of sildenafil citrate and alopstadil on severe Raynaud's phenomenon in a patient with systemic sclerosis. *Clin. Exp.Dermatol.* 30:451-452,2005.
  - 38) Tateishi-Yuyama,E., Matsubara,H., Murohara,T, et al: Therapeutic angiogenesis for patients with limb ischemia by autologous transplantation of bone marrow cells: a pilot study and a randomised control trial. *Lancet* 360:427-435,2002.
  - 39) Morishita,R., Sakaki, M., Yamamoto, K., et al: Impairment of collateral formation in lipoprotein(a) transgenic mice: therapeutic angiogenesis induced by human hepatocyte growth factor gene. *Circulation* 105: 1491-1496,2002.

## Pain Control for Peripheral Vascular Disease -Present Treatment and its Problems-

Makoto Sakuma<sup>1)</sup>, Eiko Kawaharada<sup>2)</sup>, Yoshiko Hasebe<sup>2)</sup>, and Akiko Okamoto<sup>2)</sup>

The Japanese Red Cross Hokkaido College of Nursing,

1) Department of Fundamental Science, 2) Department of Adult Nursing

Sever pain is one of the major complications of peripheral vascular disease, and it decreases the quality of life in patients afflicted with the disease. Therefore, pain control is a crucial element in the treatment of these patients. Etiology of the pain is primarily related to ischemia of tissue and organs, and ideally relief of the pain is attempted by an arterial revascularization; such as a bypass operation or an endo-vascular intervention. However, in patients for whom revascularizations cannot be performed, pharmacological management using nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAID) or epidural anesthesia are indicated. For some cases, amputation of the ischemia-afflicted leg may be necessary. Proper foot care and control of risk factors such as diabetes, hyperlipidemia, hypertension, and smoking habit, should be needed to prevent incremental worsening of ischemia. Pain control should be individualized and multifactorial, because carefully focused treatment leads to satisfactory results.