

四肢における外傷性血管損傷

高橋 昌美¹⁾

松森 茂¹⁾

湊 省¹⁾

成瀬 章¹⁾

樋口 幸夫¹⁾

片岡 善彦²⁾

坂東 正章²⁾

福村 好晃²⁾

1) 小松島赤十字病院 整形外科

2) 小松島赤十字病院 循環器科

要 旨

四肢における外傷性血管損傷は非常に稀な外傷であり、一度遭遇すると、他の外傷とは比較にならないほどの緊急性が要求される。早期診断、早期治療が最も大切であるが、血管損傷及び血行障害の診断には熟練を要す。症状、所見、検査等をフルに活用し、的確な判断をくだした後、血行再建を行う。時期を逸した後に起こる阻血性壊死・拘縮は、重度な機能障害を残す。6～8時間の許容時間（golden time）内の血行再建が望まれるが、早ければ早いほど成績は良い。血行再建には、血管外科に熟達した専門医の協力が不可欠である。筋膜切開を追加するかは、コンパートメント症候群の合併を考慮し決定する。

キーワード：血管損傷、血行障害、早期診断

はじめに

外傷性血管損傷は、四肢の骨折、神経、筋肉の損傷を伴う場合が多いため、我々整形外科医が救急に取り扱う可能性が高い。骨折、脱臼、神経、腱の治療は、ある程度の時間的余裕が許されるが、血管損傷の治療は待ったなしの本当の救急医療である。なぜなら、血管損傷の治療の遅延が四肢の壊死、切断や阻血性拘縮などの重大な合併症を引き起こし、半永久的に機能障害を残すからである。それを防ぐには外傷性血管損傷を早期に診断し、早期に治療を開始しなければならない。当院では、血管外科の専門医が常に待機しているので血行再建までいかに早く到達できるかがポイントである。時間的余裕は全くないだけに我々に課された任務は重大である。今回、当院で経験した症例を検討することによって、今後どうすればより良い治療ができるのか考えてみたい。

症 例

昭和52年から平成8年8月まで約19年間に、当院で外傷性血管損傷と診断された症例は16例で、男15例、女1例であった。受傷時年齢は、10歳～73歳であるが、

20歳～60歳台に多い。受傷原因は、交通事故7例、労災事故5例、転落3例、刺傷1例であった。血管損傷部位は、上肢3例で、全例が上腕での損傷であり、下肢は13例で、大腿4例、膝窩9例であった。随伴損傷として、上肢は全例に開放創を有し、肘関節脱臼骨折1例、上腕骨開放性骨折1例、肘関節包・靱帯断裂1例であった。下肢については開放創を有する症例は5例で、股関節脱臼骨折1例、膝関節脱臼（骨折）3例、大腿骨骨折5例、下腿骨骨折4例、骨盤骨折2例であった。また搬入時、外傷性ショックを呈していた症例は2例みられた。神経損傷の合併については、上肢で正中神経損傷2例、下肢では腓骨神経損傷3例、脛骨神経損傷1例、坐骨神経損傷5例と高率に合併していた（Table. 1、Table. 2）。

結 果

まず上肢について検討する（Table. 3）。血管損傷状態は、動脈の断裂2例、挫滅1例であり血行再建は2例に端々吻合、1例に自家静脈移植を行った。伴走静脈は全例とも断裂し、その内1例にのみ端々吻合が可能であった。他の2例は放置したが、その後、特に問題はない。阻血時間は2例に調査可能で、5時間20

Table. 1 上肢血管損傷例（3例）

症例	年齢・性	受傷原因	血管損傷部位	開放創	随伴損傷
1	10・男	高所転落	上腕	+	肘関節脱臼骨折
2	56・男	ロープローラーに巻き込まれる	上腕	+	肘関節包・靱帯断裂 正中神経損傷 第345指基節骨開放性骨折
3	23・男	交通事故 腕が車と壁の間に挟まれる	上腕	+	上腕骨顆上・顆部開放性骨折 正中神経損傷

Table. 2 下肢血管損傷例（13例）

症例	年齢・性	受傷原因	血管損傷部位	開放創	随伴損傷
4	45・男	ワイヤーに挟まれる	膝窩	+	膝関節後方脱臼 腓骨神経断裂、脛骨神経損傷 腓骨骨折、腸骨骨折
5	43・女	交通事故	大腿	—	骨盤骨折
6	47・男	交通事故	膝窩	—	腓骨神経断裂、肩甲骨骨折 頭部外傷
7	16・男	交通事故	膝窩	—	大腿骨骨折、腓腹筋断裂 腓骨神経不全断裂
8	39・男	喧嘩	大腿	+	
9	73・男	耕運機に巻き込まれる	膝窩	—	下腿骨近位端骨折
10	52・男	木材が当たる	膝窩	+	大腿骨開放性骨折、下腿骨骨折 坐骨神経損傷、ショック
11	58・男	木材に挟まれる	膝窩	+	大腿骨顆上・顆部開放性骨折 坐骨神経損傷、ショック、頭部外傷
12	39・男	交通事故	膝窩	+	股関節脱臼骨折、膝関節開放性脱臼骨折、 下腿骨開放性骨折 坐骨神経損傷
13	20・男	交通事故	大腿	—	大腿骨骨折、坐骨神経損傷
14	48・男	ユンボと一緒に転落	大腿	—	骨盤骨折
15	19・男	交通事故	膝窩	—	大腿骨骨折、坐骨神経損傷
16	60・男	車と一緒に転落	膝窩	—	膝関節包・靱帯損傷 大腿・下腿部コンパートメント症候群

Table. 3 血管損傷状態と予後（上肢例）

症例	損傷状態と修復法	阻血時間	アンギオ	筋膜切開	予後（機能障害）
1	A断裂—端々吻合 V断裂—放置	当日	—	—	なし （上腕動静脈瘻）
2	A挫滅—端々吻合 V断裂—端々吻合	8時間20分	—	—	軽度 （骨折、神経障害）
3	A挫滅—自家静脈移植 V断裂—放置	5時間20分	—	—	軽度 （骨折、神経障害）

Table. 4 血管損傷状態と予後（下肢例）

症例	損傷状態と修復法	阻血時間	アンギオ	筋膜切開	予後（機能障害）
4	A断裂－端々吻合 V断裂－放置	約10時間	＋	－	軽度（膝、神経障害）
5	A挫滅－人工血管移植 V不明－不明	2日目	－	－	下腿切断
6	A断裂－自家静脈移植 V不明－不明	約9時間	＋	－	軽度（神経障害）
7	A攣縮－カテーテル V損傷－放置	当日	－	－	なし
8	A断裂－端々吻合 V断裂－端々吻合	当日	－	－	なし
9	A不明－再建術（詳細不明） V不明－不明	約9時間	－	＋	なし
10	A断裂－端々吻合 V断裂－端々吻合	4時間10分	－	－	軽度（大腿骨骨折Reope 膝障害）
11	A断裂－自家静脈移植 V断裂－端々吻合	7時間10分	－	－	中等度（骨折、神経障害 ＋循環障害？）
12	A不明－放置 V不明－放置		＋	－	重度（骨折、神経障害＋ 循環障害）
13	A損傷－端々吻合 V損傷－修復	4日目	＋	－	なし
14	A挫滅－自家静脈移植 V挫滅－修復	当日	－	－	なし
15	A断裂－端々吻合 V断裂－端々吻合	3日目	＋	＋	重度（骨折、神経障害＋ 循環障害）
16	A断裂－自家静脈移植 V断裂－端々吻合	5時間50分	＋	＋	なし

分と8時間20分で平均6時間50分であった。術前、血管造影は全例行わずに血行再建を行った。上肢の場合、全例開放創を有し、損傷動脈が直視下に確認できたり、血管損傷を疑わず症状や所見が見つけやすかった理由による。予後については、合併した骨折、神経障害による機能障害が軽度認められた症例が2例、問題なしが1例であった。

次に下肢について検討する（Table. 4）。血管の損傷状態は、動脈の断裂7例、挫滅2例、損傷1例、攣縮1例、不明2例であった。血行再建を12例に行い、その内訳は、5例に端々吻合、4例に自家静脈移植、1例に人工血管移植、1例にカテーテルを行い、1例については血行再建法が不明であった。伴走静脈は断裂6例、挫滅1例、損傷2例、不明4例であった。そ

の内5例に端々吻合を、2例に修復を、3例については放置した。阻血時間は、当日～4日目の詳細不明な6例を除き、調査可能な6症例で検討した。最短4時間10分、最高10時間で平均7時間30分であった。術前の血管造影は13例中6例に行っており、主には、術前に血管損傷部位の確認ができなかった症例である。血行再建後の筋膜切開（減張切開）は3例に行った。予後については、1例に下腿切断を余儀なくされた以外、下肢の温存ができた。機能障害については、重度の機能障害を残した症例2例、中等度の機能障害を残した症例1例、軽度の機能障害を残した症例3例で、機能障害なしは6例であった。重度の機能障害を検討してみると、骨折、神経障害＋循環障害に起因した機能障害（阻血性壊死・拘縮）であった。中等度は骨折、神

経障害にいくらかの循環障害が加わった？機能障害であった。軽度は骨折、神経障害や膝障害による機能障害であった。

ここで、最近経験した代表症例2例を供覧する。

症例16 60歳 男

午後4時頃、農道より5m下に車ごと転落。受傷時の事は全く思い出せず、詳細は不明。午後6時、近医より紹介され当院を救急受診。初診時の所見は、大腿後面から下腿全体にかけての腫脹が著明であり、触診すると板状硬の固さであった。足背動脈は触知不能、足関節・足趾の運動不能で、下腿以下の知覚障害がみられ、ほぼ知覚脱失の状態であった。開放創はなく、大腿外側に打撲痕がみられるのみで (Fig. 1)、レ線
上明らかな骨折、脱臼などの所見はなかった (Fig. 2)。また、本人は来院時よりずっと耐え難い痛みを訴え続けていた。以上より、大腿・下腿部のコンパートメント症候群と診断した。7時30分、手術室に搬入。本症例は、足背動脈が触れないことなどより、血管損傷に起因するコンパートメント症候群が疑われたので、血管損傷の部位診断のため手術に先立ち血管造影を行った。造影像は、膝窩動脈レベルでの完全途絶所



Fig. 1 症例16 初診時の状態
大腿～下腿後面に著明な腫脹がみられる

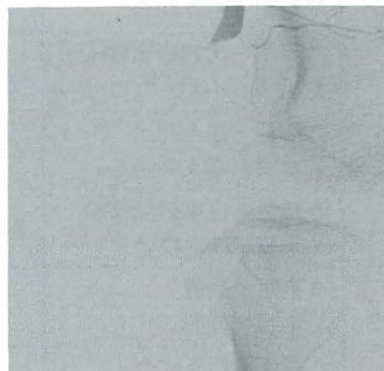


Fig. 3 症例16 血管造影像
膝窩動脈での途絶所見



Fig. 2 症例16 初診時の単純X線像
明らかな骨折、脱臼はみられない





Fig. 4 症例16 受傷後半年の状態
機能障害は全くない

見であった (Fig. 3)。8時30分より手術開始。腹臥位にて、大腿～下腿部に至るジグザグ皮切を用いて展開。筋膜は著明に緊張しており、切開すると多量の血腫が排出された。動静脈は膝窩部で完全に断裂していた。動脈には伏在静脈を用いた自家静脈移植を、静脈には端々吻合による血行再建を行った。膝関節後面の関節包及び靭帯はひどく断裂されていた所見から、受傷時には膝が過伸展位に強制され脱臼した可能性が考えられた。血行再建後も下腿については、緊張著明な

ため筋膜切開を追加し筋肉の除圧を十分に行った。術直後より足背動脈が触知可能となり、また、術前認められた運動、知覚障害もほぼ回復した。Fig. 4は、受傷後半年の状態で、機能障害は全くない。

本症例は、臨床症状、所見から血管損傷によるコンパートメント症候群と診断したが、血管損傷部位が不明確であったため術前に血管造影を行ったにもかかわらず、血行再建までに要した時間 (阻血時間) は5時間50分と短かった。そのため、回復も術直後よりみられ、非常に良好な経過をたどった症例であった。

症例15 19歳 男

午後7時頃、単車にて走行中トラックと衝突受傷。近医を受診し、創処置及び鋼線牽引を受け入院。翌日、当院紹介され受診。初診時の所見は、レ線上、大腿骨下1/4に骨折を認め (Fig. 5)、脛骨に鋼線牽引されていた。下腿部の腫脹著明、足関節・足趾の運動不能で、知覚障害は下腿下半分に触覚鈍麻、痛覚脱失を認めた。足背動脈は触知せず、足趾チアノーゼはなく、冷感も足趾～足部にかけて認められる程度であった。当然、痛みを訴えていたが、耐え難いほどでなく鎮痛剤等にてコントロール可能であった。以上より血管損傷の可能性は疑われたが、血行はある程度保たれている?と判断し、経過観察することにした。翌日、翌々



Fig. 5 症例15 初診時の単純X線像
右大腿骨下1/4の骨折で転位がみられる

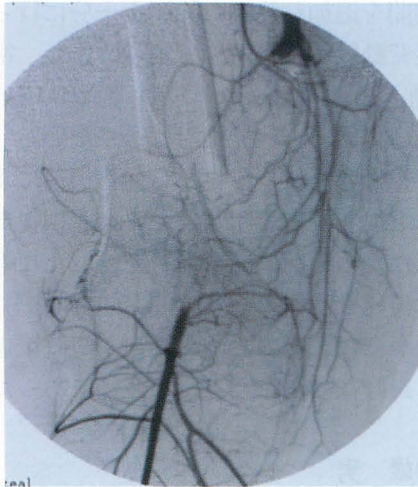


Fig. 6 症例15 血管造影像
膝窩動脈の途絶および側副血行を介しての再造影所見

日と下腿部の腫脹増加、冷感の範囲・程度とも徐々に悪化してきた。入院3日目には、血管損傷による血行(循環)不全の状態と判断し、同日午後5時、血管造影を行った。骨折レベルでの膝窩動脈の完全途絶所見および側副血行路を介してその末梢側で膝窩動脈の再造影所見がみられた (Fig. 6)。以上の経過から午後7時30分、手術を決断した (Fig. 7)。まず仰臥位で、大腿骨骨折に対しHoffmann創外固定器で整復固定した。次に腹臥位に変更し、大腿～下腿後面にかけてジグザグ皮切を用いて展開。膝窩動静脈は内転筋腱裂孔の部位で完全に断裂されており、骨折レベルと同じレベルであることから骨折による損傷と考えられた (Fig. 8)。血管外科医による血行再建(動静脈とも端々吻合)を施行 (Fig. 9)。下腿の著明な腫脹に対し筋膜切開(減張切開)を追加した (Fig. 10)。術後、ある程度血行回復するも、運動、知覚障害の改善はみられなかった。初回手術後、壊死組織や筋肉の郭清術を幾度となく行い、最終的には遊離植皮でカバーしたが、外見上ひどい陥凹がみられる。さらに、阻血性拘縮による尖足位に対し足関節固定術を行った。約1年間の入院後、退院した。Fig. 11は、受傷後1年8ヵ月の状態である。股、膝関節は軽度の機能障害を残す程度であるが、下腿以下の機能障害は重度である。

本症例は、血管損傷の診断は予測できたのだが、血行が下腿以下の循環をなすに足るかどうかの判断に迷い、血行再建の時期を逸した症例である。血行障害(不全)による阻血性壊死・拘縮は、重度の機能障害を残す。考えさせられた症例である。



Fig. 7 症例15 手術前の状態
下腿～足部にかけて腫脹、水泡形成、暗紫色部がみられる

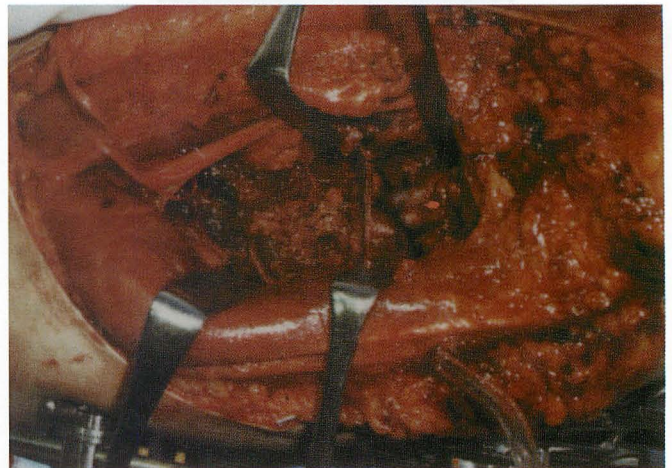


Fig. 8 症例15 術中所見
内転筋腱裂孔部で膝窩動静脈が断裂されている



Fig. 9 症例15 血行再建後
膝窩動静脈の端々吻合を行った

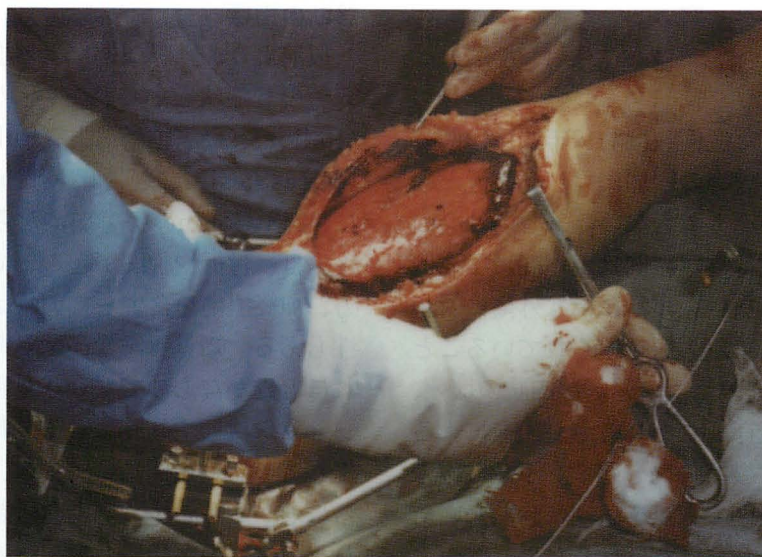


Fig.10 症例15 筋膜切開後
腓腹筋の周辺に血腫がみられるが、筋肉の色は
比較的良好である



Fig.11 症例15 受傷後1年8ヶ月の状態
下腿前面に陥凹あり、機能障害は重度である

発生頻度

当院で血行再建を要した症例数は約19年間に16例である。交通事故や労災事故等の増加により、最近とみに増加しているといえそうでもない。著しい社会の変化にかかわらず、要血行再建症例は1年間に1症例程度発生しているにすぎない。非常に稀な外傷に対して、我々は待たなしの救急医療を迫られていることに難しさがある。血行再建の治療の遅延が四肢の壊死、切断を起こし、たとえ残存したとしても、阻血による筋肉、神経障害は重度な機能障害を残す。不幸な結末を未然に防ぐには血管損傷の有無を早期に診断し、できるだけ早く治療を開始しなければならない。だが、血行障害の診断は非常に難しい。以下、当院の経験例をもとにその問題点を探ってみよう。

一口に血管損傷といっても様々であり、また、いろいろな取り扱いがみられるが、ここでは実際の臨床に即し、緊急性の度合に応じて診断、治療の手順を考えてみたい。

動脈損傷は大血管になればなるほど大量出血の危険性がある。また、同時に他の重大な合併症を伴っていることも多い。したがって搬入時に、出血性ショック等の外傷性ショックを合併していれば、まず、これに対する治療が最優先される。輸液路を確保し、必要なら気管挿管などの呼吸管理を行う。持続性の出血がみられる場合には、応急的な止血操作が必要である。止血の基本原則は、出血部位の圧迫である。とにかくガーゼを創内に詰め込み、包帯等で圧迫することによって多くの場合、止血する。それでも止まらない場合には、エスマルヒによる駆血、止血鉗子、結紮も考えなければならないが、めったにない。上記の処置をしつつ、全身麻酔及び手術の準備をできるだけ同時に進め、可能な限り早く手術場へと搬入する。当院でも16例中2例がこのようなケースであり、両例とも下肢の症例で大きな開放創を有し、複数箇所での骨折や神経損傷を合併していた。このようなケースの場合、血管損傷については手術場にて直視下に確認することが多い。したがって血行再建までに要した時間は意外に短く、両症例の平均阻血時間は5時間40分と他の平均時間より短かった。

次に、全身状態は比較的落ちついており、超緊急性でない血管損傷について考えてみる。

診断の指標

以前より、動脈損傷による血行障害の初期症状は、5つのp症状といわれている³⁾。疼痛(Pain)、蒼白(Pallor)、動脈拍動消失(Pulselessness)、知覚異常(Paresthesia)、運動麻痺(Paralysis)である。さらに、冷感(Coldness)を加えたら良いとの意見もある²⁾。疼痛は、骨折や脱臼が起こっていれば当然存在する一方、神経損傷を合併していれば逆に減少している可能性もある。知覚異常や運動麻痺も同様の理由から、それほど確かなものでない。動脈拍動消失についても、ショック状態や痛みによる動脈攣縮のために一時的に生じていることがある。一方、動脈損傷し途絶しているにもかかわらず、側副血行路で触知される場合もありうる。どの症状一つをとっても確かなものではなさそうである。そのため諸家は、その中で最も信頼しうる症状や徴候をあげているが、それも一定しない。私の意見では、最も信頼できる判断基準を、上記症状以外の筋の触診所見に置いている。筋の緊張度(Turgor)、緊張力(Tone)とか言われているものであり、緊張度(力)の触診度合に応じて、筋肉内の阻血性的変化が表わされているといわれている⁶⁾。どの位の固さ以上が臨床上問題か？また、固さと筋肉の変化との相関性は？他人にこのニュアンスをどのように伝えるか？など問題点も多いが、筋肉の阻血状態が一番知りたい以上、筋肉の状態を示す可能性のある徴候を指標とするのが妥当と思われる。実際、皮膚と筋肉は阻血に対する耐久性は異なる。その他、超音波ドプラー、レーザードプラー、容積脈波計などの客観的、非侵襲的な診断法を推奨する人もいるが⁵⁾、装置の問題、側副血行路の問題、測定値の解釈など、補助的診断法の域を脱していない。したがって今のところ、症状、他覚所見や検査所見をフル活用して総合的に判断するしかないようである。ここで注意しておきたいことは、一つの症状や所見を大事に取り上げて、それをもとに希望的な観測をしてしまい、大切な手術時期を逸してしまうことである。実際、当院でもそのように思われる症例があり、不幸な結末に終わっている。常に、血管損傷の可能性を疑いつつ、注意深く経過観察する姿勢が必要である。

コンパートメント症候群⁹⁾

コンパートメント症候群とは、筋区画(骨・骨間膜及び筋膜などで構成される閉鎖性空間筋周囲)内の組織圧が高まり、筋肉や神経へ分布する細動脈を閉鎖させて、区画内の組織に阻血を生じる状態である。コン

パートメント症候群は種々な原因で起こるとされているが、ここで取り上げたのは、その一つに急性動脈損傷があるからである。供覧した症例16がこれに合致している。早期診断し、早期に筋膜切開などの治療を行わなければ阻血性壊死が完成し、拘縮や神経麻痺などの高度な機能障害をきたす、という点で血管損傷の場合と同じである。病態は不明な点も多く、ここでは省略する。診断には、耐え難い疼痛（鎮痛剤などではコントロールできない程）、罹患した区画内の筋肉の板状硬を示す程の腫脹、知覚障害、運動障害（麻痺）を参考にする。末梢動脈の拍動は通常触知されるが、血管損傷の場合は当然消失する。Passive stretch test（当該区画内にある筋肉の作用方向と反対に他動的に伸張させると激痛が誘発されるテスト）は有用である。その他、圧トランスデューサーを用いて筋区画内圧を測定する方法やCT、エコー等も診断に役立つ。また、GOT、CPKなどの上昇は、筋挫滅度の指標として意義をもつ。治療は、診断が確定した時点で直ちに筋膜切開を行う。早期に筋膜切開を受けた症例の予後は、極めて良好である。症例16も初診時みられた知覚脱失や運動麻痺が、術直後よりほとんど回復したことでもわかる。動脈損傷には、多かれ少なかれコンパートメント症候群の要素は含まれていると思うが、症例16のように、クリアーカットな症例は非常に稀である。コンパートメント症候群も動脈損傷による血行障害も筋肉の阻血という点で同じであり、早期治療が必要という点でも全く同じである。

許容時間（Golden Time）

血管損傷から血行再開までの許容時間、いわゆるGolden Timeは6～8時間といわれている⁴⁾。しかし、外傷後直ちに血行障害が生じることなく数時間後より徐々に発生したり、主幹動脈が閉塞しても側副血行路の状態によって、ある程度の血行が保たれていることから、6～8時間の許容時間というのは絶対的なものでない。自験例の症例13のように、受傷後4日目に血行再建を行った症例でも機能障害を残していない。一方では、血行再建をしなかった症例12や供覧した症例15のように血行再建が遅れた症例には、重度の機能障害を残した。時期を逸した場合の代償は、あまりに大きい。血行障害（循環障害）の問題は非常に難しい側面があり、一概に論じえないが、6～8時間の阻血が許容されるというGolden Time内でも、早ければ早いほど結果が良いのも事実である。

診断と治療

実際の診断、治療手順について、上肢、下肢別に考えてみる。

上肢の血管損傷例については、全例開放創がみられ直視下に確認できたり、さらに、血管損傷の症状や所見についても割と容易に判定できたため早期の診断が可能であった。したがって、術前に血管造影をした症例はなく、また、血行再建までの時間は約7時間とGolden Time内に手術を行うことができた。随伴損傷は前述した通りである。1例については、初診時レ線上、骨折、脱臼の所見がなかったが、肘関節包・靱帯の広い範囲が断裂していた術中所見から、受傷時には脱臼していた可能性が考えられた。受傷時のレ線像だけでは重症度を判定できない。静脈についても全例が断裂されていた。静脈も可能なら同時に再建することになっているのだが、実際は、1例にのみ端々吻合を行った。しかし、静脈再建できなかった他の症例も全く支障は出ていない。神経損傷の合併は、3例中2例（67%）に認めた。

下肢については上肢と違い診断が難しい。開放創については、13例中5例（38%）にみられた。随伴損傷としては、骨折、脱臼が特殊な刺傷の1症例を除き全例に合併していた。脱臼が初診時に整復されていることもあり注意を要する。神経損傷については、13例中8例（62%）に認めた。血管損傷及び血行障害の診断は、上肢の様に一筋縄ではいかない。なぜなら前述した如く、血管損傷を示す症状、所見を用いて総合的に判断しなければならないこと、また、たとえ血管損傷を疑ったとしても血行障害（不全）かどうかの判定は非常に難しいからである。自験例や諸家の意見から総合すると、膝窩動脈の損傷（閉塞）された場合は、血行不全（循環不全）になる率が極めて高い。

具体的にはどうするのか？血管損傷を疑った症例で、なおかつ骨折の転位や脱臼を伴っている場合は、とりあえず、骨折、脱臼の整復を試みる必要がある。アライメントを整えることで血管の圧迫が解除されたり、骨変形による痛みの減少が血管攣縮を改善させる可能性があるからである。実際、足を引っぱったくらいで血行が回復することがある。以上の操作を加えても血行障害が続く場合は、血管造影（アンギオグラフィー）を考慮する。血管造影は、血管損傷の有無や損傷部位の決定に非常に有用である。血管造影を行うのか？どの症例にするのか？など諸家様々である。私

は、血管造影の適応について血管損傷の診断が難しい場合、血管損傷が存在するが閉鎖創で損傷部位が不明の場合で、かつ時間的余裕がある症例にのみ行うことにしている。不必要な血管造影に無駄な時間を費やさないことが重要で、行うにしても短時間で要領良くするように心がけている。阻血時間については調査可能例6症例で検討し、平均7時間30分であった。しかし、この時間は、詳細不明な当日例や2～4日目に血行再建した例は除いてある。調査可能例だけの阻血時間で許容時間（Golden Time）ギリギリである。

血行再建に際して、骨折の処置の問題がある。当然、阻血時間に余裕があれば損傷血管を確認した後、血行再建に先立ち骨接合を行ったほうがよい。血管吻合後に骨折の処置をすれば、吻合した血管の心配をしなければならないからである。阻血時間に余裕がなければ血行再建を優先するのは当然である。血管修復法については、当院では全面的に血管外科の専門医に依頼しているため、ノウハウやポイントの詳細は省略する。もちろん、重要なのは血管専門医とのチームワークである。血行再建後の筋膜切開について、文献的には¹⁰⁾①受傷から血行再建まで6時間以上のもの、②動静脈の同時損傷、③ショック状態が長かったもの、④広範囲な軟部損傷を伴うもの、⑤術前・術後の浮腫をみるもの、が適応と述べられているが、私は、前述したコンパートメント症候群を合併する症例が適応と考えている。実際には、15例中3例（20%）に行った。静脈は不明例を除いて全例損傷されていた。静脈も出来る限り同時点での血行再建を目指している。放置したらどうなるのか根拠は全くないが、下肢については上肢と同様に全く支障なし、というわけにはいかないだろうと内心想っている。

Myonephropathic-metabolic syndrome (MNMS)⁸⁾

1979年に Haimovici は、急性動脈閉鎖症の血行再建後に、高ミオグロビン血症、ミオプロビン尿、高カリウム血症、代謝性アシドーシス等を呈した症例を報告し、この症候群を MNMS と名づけた¹¹⁾。その後、次々と報告され、最近では、Crush Syndrome や Compartment Syndrome との関連性も論じられている⁷⁾。ポイントは、血行再建さえしたらもう安心だ、というわけにはいかない点である。重篤な場合は死亡する例も報告されている。今回、我々の症例内には、この症候群を思わす症例は見当たらなかったが、今後、血管損傷以外にも動脈の閉塞例などの症例が増え、血

行再建の機会もますます多くなると思われる。念頭に置く必要がある症候群であるため最後に述べた。

ま と め

1. 過去約19年間に、当院で四肢の血管損傷と診断した16症例について検討した。
2. その内15例に血行再建を行い、その結果、1例にのみ切断を余儀なくされた。
3. 血管損傷では、早期診断、早期治療が重要である。
4. 血行再建には、専門的技術を有する医師との協力が不可欠である。
5. 阻血性壊死・拘縮の発生は、重度な機能障害を残す。

文 献

- 1) 山内 茂樹, 他: 四肢の骨折・脱臼に伴う血管損傷. 別冊整形外科, 10: 34～38, 1986
- 2) 松原 統: 四肢外傷に合併する神経麻痺と動脈損傷. 整形外科 Mook, 47: 61～73, 1986
- 3) 重富 守: 四肢外傷に伴う血管損傷の対策. 災害医学, 12: 366～374, 1969
- 4) 八十 博司: 血管外傷の診断と治療. 外科, 32: 2～8, 1970
- 5) 土井 一輝: 外傷性血管損傷. MB Orthop., 7: 73～80, 1994
- 6) 寺井 親則, 岡田 芳明: 血管損傷の処置. 整形外科, 47: 1031～1038, 1996
- 7) 島津 岳志, 桑 敏之, 岸 正司, 他: Crush Syndrome の診断と治療. 整形外科, 47: 989～997, 1996
- 8) 釘宮 敏定: 代謝性合併症, Myonephropathic metabolic syndrome について. 循環器科, 10: 436～443, 1981
- 9) 長総 義弘, 菊地 臣一: 筋区画症候群. 新図説臨床整形外科講座—下腿・足, メジカルビュー社, 東京, pp280～285, 1994
- 10) Rich, N.M. and Spencer, F.C.: Vascular Trauma. W.B. Saunders Philadelphia, 1978
- 11) Haimovici, H.: Muscular, renal, and metabolic complications of acute arterial occlusions. Myonephropathic-metabolic syndrome. Surgery, 85: 46, 1979

Traumatic Vascular Injury in the Extremities

Masami TAKAHASHI¹⁾, Shigeru MATSUMORI¹⁾, Akira MINATO¹⁾, Akira NARUSE¹⁾
Yukio HIGUCHI¹⁾, Yoshihiko KATAOKA²⁾, Masaaki BANDO²⁾, Yosiaki FUKUMURA²⁾

1) Division of Orthopaedic Surgery, Komatushima Red Cross Hospital

2) Division of Cardiology and Cardiovascular Surgery, Komatushima Red Cross Hospital

Traumatic vascular injury of extremities is very rare. When it occurs, emergency of the kind that can not be compared with other conventional injuries is required. Early diagnosis and early treatment are the most important, but it needs proficiency in diagnosing vascular injury and hematogenous disturbance.

With the full utilization of symptoms, findings, and examinations as well as the accurate judgment, blood circulation should be rebuilt. If the suitable time of treatment is missed, there will be severe functional disturbance resulted from ischemic necrosis and contracture. It is desirable to rebuild blood circulation within the time of 6-8 hours (golden time), the earlier of the construction of blood circulation the better. In the construction of blood circulation, the assistance of surgeons specialized in vascular surgery is necessary. As to whether or not to further open fascia, it should depend on whether there is a possibility of complication of compartment syndrome.

Keywords : vascular injury; hematogenous disturbance; early diagnosis

Komatushima Red Cross Hospital Medical Journal 2 : 93-103, 1997
