原 著

内シャント静脈高血圧症 23 例の検討

中川 芳彦 太田 和夫 佐藤 雄一 村上 徹
 提嶋 淳一郎 澤田 登起彦 河合 達郎 瀧之上 昌平
 寺岡 慧 阿岸 鉄三
 東京女子医科大学第3外科

key words : 血液透析, ブラッドアクセス, 静脈高血圧症, 腫脹, 静脈閉塞

〈要旨〉

我々は、1991年1月より1992年12月までの期間中に、ブラッドアクセス作成後に当該肢全体の腫脹を呈した静脈高血圧症例を23例経験した。症例は平均年齢 55.4 ± 10.0 歳、透析歴は平均 9.7 ± 4.8 年であった。当該肢に透析用カテーテル留置の既往のあった症例は5例で、その留置期間は平均 24.5 ± 9.0 日であった。1例は定型的乳房切断術と放射線照射の既往があり、さらに1例は、永久的ペースメーカーを留置されていた。他の15例(65.2%)には上述の既往はなかった。血管造影は14例に施行し、カテーテル留置の既往のあった3例全例に中枢側静脈の閉塞を認めた。留置の既往のなかった11例では、中枢側静脈の閉塞を5例に、狭窄を5例に認め、残りの1例はシャント静脈の拡張のみであった。

手術は22名に施行した。中枢側静脈閉塞8例のうち7例にシャント閉鎖術(閉鎖術)を、1例に吻合部修復術(修復術)を施行した。狭窄5例のうち1例に修復術兼バンディング術を、2例に閉鎖術を施行した。1例に中枢側狭窄部の経皮的血管形成術(PTA)兼修復術を行った。血流過剰のみの1例には修復術兼バンディング術を施行し、全例、術後に腫脹は改善された。シャント血管造影を施行しなかった9例のうち7例に閉鎖術を、2例にバンディング術を施行した。

シャント静脈高血圧症の多くは透析用カテーテル、完全静脈栄養用カテーテル、永久的ペースメーカー用リードなどの長期留置が原因とされていたが、一方で、前述の既往が全くないにも拘わらず中枢側静脈の閉塞する症例もある。その機序は、シャント血流過剰のためにシャント静脈が拡張、伸展し、分岐部で乱流が生じ内膜の肥厚、内腔の狭窄を引き起こし、最後には分岐部で閉塞するものと思われる。治療法としては、症候が重度の症例では内シャント閉鎖術が必要であるが、中等症では、吻合部修復術、バンディング術、PTA、バイパス術なども有効である。

Venous hypertension as a complication of blood access for hemodialysis

Yoshihiko Nakagawa, Kazuo Ota, Yuichi Sato, Toru Murakami, Junichiro Sageshima, Tokihiko Sawada, Tatsuo Kawai, Shohei Huchinoue, Satoshi Teraoka, Tetsuzo Agishi

Third Department of Surgery, Tokyo Women's Medical College

From January 1991 to December 1992, we studied 23 hemodialysis patients who suffered venous hypertension with marked edema of the upper limbs after the creation of arteriovenous fistulas (AVFs). Six patients had previous temporary catheterizations through the ipsilateral subclavian and/or internal jugular veins for 24.5 ± 9.0 (mean $\pm$ SD) days. One patient had a transvenous permanent pacemaker lead through the affected subclavian vein: One had been treated with radical mastectomy and radiation therapy for breast cancer 20 years previously. However, the remaining 15 patients (65.2%) had no previous trauma to their central veins including subclavian and axillary veins. Angiographic studies in 14 patients, 3 with previous trauma and 11 with no previous trauma, revealed 8 obstructions and 5 stenoses of central veins. One patient had no angiographic abnormalities. Surgical repair was performed in 22 patients. One patient received revision of the AVF, one received percutaneous trans-

中川 芳彦 東京女子医科大学第3外科 〒162 新宿区河田町8-1 (03-3353-8111)

(受付:平成5年6月7日, 受理:平成5年9月14日)

luminal angioplasty of a stenotic subclavian vein lesion in addition to revision of the AVF, and 4 patients had fistula revision and banding using a polytetrafluoroethylene sheet at the anastomosis site. However, the other 16 patients required closure of AVFs for improvement of their edema.

Many cases with venous hypertension showed occlusion or stenosis of central veins without a history of central vein trauma. This study suggests that repetitive intimal trauma caused by the powerful post-fistula jet may contribute to the formation of chronic fibrosis and intimal hyperplasia of the central veins. Furthermore, the naturally occurring stenosis at the merging of the central veins may accentuate this process.

はじめに

近年、ブラッドアクセス長期使用例の増加に伴い、シャントトラブルも内シャント閉塞にとどまらず、シャント静脈瘤、sore thumb 症候群など多彩になってきた。そのなかで最近、静脈高血圧症によってシャント側上肢全体の腫脹をきたした症例も散見されるようになってきた。その多くは、透析用カテーテルの長期留置による中枢側静脈の閉塞が原因とされている¹⁻⁴⁾が、その既往のない静脈高血圧症例に遭遇することもある。そこで今回、我々のセンターで経験した静脈高血圧症を提示し、その原因、治療法について検討した。

対象および方法

対象は、1991 年 1 月より 1992 年 12 月までの 2 年間に手術の目的で当センターを受診したシャントトラブルの維持透析患者 894 名のうち、ブラッドアクセス作成後に当該上肢全体に腫脹をきたした患者 23 名 (2.6%) で、上肢の一部のみに腫脹をきたした患者は除外した。23 名の内訳を表に示す。男性 10 名、女性 13 名で、年齢は 35 歳から 71 歳、平均 55.4 ± 10.0 歳であった。原疾患は慢性糸球体腎炎 (CGN) 16 名、糖尿病 (DM) 性腎症 2 名、SLE 2 名、慢性腎盂腎炎 1 名、腎結核 1 名、妊娠中毒後遺症 1 名で、透析歴は 1 年 3 か月から 20 年 0 か月、平均 9.7 ± 4.8 年であった。

これらの症例に対し、腫脹などの症候発現時期と、その時点から手術施行までの病悩期間、臨床経過を聴取すると同時に肉眼的にシャント静脈の性状を観察した。当該肢の腫脹程度は軽度 (+)、中等度 (++)、高度 (+++) の 3 段階に分類した。血管造影は、シャント静脈あるいはブラッドアクセス用人工血管を穿刺し、鎖骨下静脈から上大静脈にわたり digital subtraction angiography (DSA) にて撮影した。鎖骨下静脈近傍の血管造影の所見は狭窄と閉塞で分類し、さらに狭窄に関しては、側副血行路の有無と関わりなく軽度狭窄と高度狭窄に分類した。

成績

23 名の症状発現前の当該肢における最終のシャント術式は、前腕部内シャントが 12 例、肘部内シャント 7 例、上腕部グラフト移植が 4 例であった。前腕部内シャント

の 1 名 (患者 No. 23) は、内シャント造設術施行前に乳癌に対する定型的乳房切断術と放射線照射を施行されており、1 名 (患者 No. 6) は、永久的ペースメーカーを留置されていた。透析用カテーテルを患側の鎖骨下静脈 (SCV) に留置した既往のあった症例は 5 例、内頸静脈 (IJV) には 1 例で、その留置期間は 14 日から 35 日 (平均 24.5 ± 9.0 日) であった。中心静脈栄養 (IVH) 用カテーテル留置の既往のある症例はなかった。

シャント血管造影は 23 例のうち、14 例に施行した。各症例の血管造影所見を表に示す。当該肢に透析用カテーテルを留置された既往のある 5 症例 (患者 No. 1, 16, 19, 21, 22) のうち、血管造影を施行した 3 症例全例で鎖骨下静脈あるいは無名静脈の閉塞を認めた。留置の既往のない 11 例の造影所見は、鎖骨下静脈もしくは腋窩静脈の閉塞を 5 例 (患者 No. 2, 5, 14, 17, 18) に、狭窄を 3 例 (患者 No. 10, 15, 23) に認めた。2 例 (患者 No. 9, 20) に橈腕皮静脈 (CV) の鎖骨下静脈流入部狭窄を認めたが、残りの 1 例 (患者 No. 11) はシャント静脈の拡張のみで狭窄、閉塞は認められなかった。

手術は 23 名中 22 名に施行した。中枢側静脈閉塞 8 例のうち 7 例にシャント閉鎖術 (1 例はグラフト閉鎖術) を行い、4 例に上腕動脈表在化術を追加した。術後は 7 例とも腫脹は消失した。1 例 (患者 No. 5) に吻合部修復術を施行し、腫脹は改善したが、5 か月後に内シャントは自然閉塞した。

中枢側静脈狭窄 5 例のうち 1 例 (患者 No. 9) に吻合部修復兼バンディング術を行い、電磁血流計を用いて測定したシャント血流を $1,000 \text{ ml/min}$ から 300 ml/min に減少させたところ、術後腫脹は改善した。2 例 (患者 No. 15, 23) にシャント閉鎖術を施行し、術後腫脹は消失した。1 例 (患者 No. 10) に中枢側狭窄部の経皮的血管形成術 (PTA) 兼吻合部修復術を行い、腫脹は改善した。残りの 1 例 (患者 No. 20) は自覚症状が軽度であったために経過観察とした。

血流過剰で狭窄、閉塞のなかった 1 例 (患者 No. 11) に対しては吻合部修復兼バンディング術を施行し、シャント血流は 780 ml/min から 220 ml/min に減少し、術後腫脹は改善された。

表 静脈高血圧症例

No	患者	年 性 齢	原疾患	透析歴	最終シャント術式 (症状発現前)	カテ 留置	病 期 間	腫 脹	血管造影の所見	再建方法 (吻合)	術後経過
1		50 F	CGN	1年3月	上腕グラフト 端側	+	3M	++	血管造影せず	内シャント閉鎖＋ 対側内シャント	腫脹消失
2		65 M	腎結核	9年3月	肘部内シャント 端側	—	24M	++	SCV 閉塞	対側内シャント後 内シャント閉鎖	腫脹消失
3		53 M	CGN	20年0月	前腕内シャント 端側	—	6M	++	血管造影せず	吻合部バンディング (端々)	改善
4		40 M	CGN	10年6月	前腕内シャント 端側	—	72M	++	血管造影せず	吻合部バンディング (端々)	改善
5		44 M	CGN	12年1月	肘部内シャント 端側	—	24M	++	SCV 閉塞	吻合部修復 (端側)	改善 5か月後シャント 閉塞，腫脹消失
6		61 M	CGN	7年5月	前腕内シャント 端側	+	3M	++	血管造影せず	内シャント閉鎖	腫脹消失
7		41 F	SLE	6年8月	上腕グラフト 側端	—	60M	++	血管造影せず	グラフト閉鎖	腫脹消失
8		71 F	CGN	15年7月	前腕内シャント 端側	—	12M	++	血管造影せず	吻合部バンディング (端々)	改善
9		45 F	CGN	14年3月	前腕中央部内 シャント	—	6M	++	CV の SCV 流入 部高度狭窄	吻合部バンディング (端側)	改善軽度 13か月後シャント 閉鎖術を施行
10		35 F	CGN	3年4月	肘部内シャント 側々	—	6M	++	CV の SCV 流入 部高度狭窄	狭窄部 PTA＋吻合 部修復(端側)	改善
11		66 M	CGN	8年2月	前腕内シャント 端側	—	12M	++	血管拡張のみ	吻合部バンディング (端々)	改善
12		57 M	CGN	13年5月	前腕内シャント 端側	—	12M	++	血管造影せず	内シャント閉鎖	腫脹消失
13		64 F	CGN	10年8月	上腕グラフト 側端	—	1M	++	血管造影せず	グラフト閉鎖	腫脹消失
14		62 F	CGN	12年6月	肘部内シャント 端側	—	2M	++	腋窩静脈閉塞	内シャント閉鎖＋ 上腕動脈表在化	腫脹消失
15		66 M	DM	19年3月	前腕内シャント 端側	—	1M	++	SCV 高度狭窄	対側内シャント後 内シャント閉鎖	腫脹消失
16		49 M	CGN	10年4月	前腕内シャント 端側	+	4M	++	SCV 閉塞	対側内シャント後 内シャント閉鎖	腫脹消失
17		50 F	DM	3年10月	肘部内シャント 端側	—	3M	++	SCV 閉塞	内シャント閉鎖＋ 上腕動脈表在化	腫脹消失
18		57 F	CGN	3年2月	前腕内シャント 端側	—	12M	++	SCV 閉塞	内シャント閉鎖＋ 上腕動脈表在化	腫脹消失
19		61 F	CGN	3年3月	肘部内シャント 端側	+	2M	++	血管造影せず	対側内シャント後 内シャント閉鎖	腫脹消失
20		71 F	SLE	9年1月	肘部内シャント 端側	—	60M	+	CV の SCV 流入 部軽度狭窄	経過観察のみ	不変
21		47 F	妊娠中毒 後遺症	12年2月	肘部グラフト移 植	+	2M	++	無名静脈閉塞	グラフト閉鎖	腫脹消失
22		56 M	腎盂腎炎	7年10月	肘部内シャント 側々	+	10M	++	SCV 閉塞	内シャント閉鎖＋ 上腕動脈表在化	腫脹消失
23		63 F	CGN	11年0月	前腕内シャント 端側 乳切，放射線照射	—	36M	++	SCV 狭窄	対側タバチエシャ ント後内シャント閉鎖	腫脹消失

PM：ペースメーカー留置

SCV：鎖骨下静脈

CV：橈側皮静脈

シャント血管造影を施行しなかった9例のうち3例(患者No. 1, 6, 19)はカテーテル，ペースメーカーリード留置の既往があり，中側肘静脈の閉塞が予想されたため，シャント閉鎖術を施行した。さらに4例(患者No. 7, 8, 12, 13)は腫脹が高度であったため，シャント閉鎖術を施行した。

次に，典型的な3症例を提示する。

〈症例14〉

透析歴12年6か月の62歳女性で，シャント側上肢全体が次第に腫脹してきたため(図1)，我々の施設に紹介された。留置カテーテルの既往はなかったが，血管造影(図2)で腋窩静脈の閉塞と側副血行路の著明な発達を認めた。この症例に対して，内シャント閉鎖兼上腕動脈表在化術を施行した。

図 1 症例 14 の上肢。シャント側上肢は、前腕部周囲径で健側の 1.9 倍、上腕周囲径で 1.7 倍と全体が腫脹し、末梢静脈は拡張している。留置カテーテルの既往はなかった。

図 2 症例 14 の血管造影所見。右腋窩静脈は前腋窩線付近で閉塞し、側副血行路の著明な発達を認める。

図 3 症例 21 の血管造影所見。无名静脈の閉塞と側副血行路の発達を認める。5 年前に鎖骨下静脈に透析用カテーテルを 21 日間留置されていた既往がある。

〈症例 21〉

透析歴 12 年 2 か月の 47 歳女性で、頻回のシャントトラブルのため、左鎖骨下静脈に 21 日間透析用カテーテルを留置された既往がある。左上腕部にグラフトを移植したところ、術後患肢全体が腫脹したため、血管造影を実施したところ、无名静脈の閉塞と側副血行路の著明な発達を認めた(図 3)。この症例に対し、グラフトを閉鎖した。

〈症例 23〉

透析歴 11 年の 63 歳女性で、透析導入の 9 年前に左乳癌に対して定型的乳房切断術および放射線照射を施行されていた。1989 年頃より左上肢の腫脹が発現し、次第に増強したため(図 4)我々の施設に紹介された。前医での血管造影では左鎖骨下静脈が高度に狭窄していた。この症例に対し、対側に内シャントを造設した後に当該側内シャントを閉鎖した。

考察

ブラッドアクセスを長期に穿刺使用していると、シャント血管の成長、拡張、蛇行、狭窄、閉塞などの変化が

起こる。シャントトラブルの 1 つである静脈高血圧症は、中枢側シャント静脈の狭窄、閉塞などにより末梢静脈圧が上昇し、拡張することによって弁不全に陥った末梢側血管に血液が鬱滞して発現する。臨床症状は患肢の腫脹、疼痛、皮膚の湿疹様変化などが見られ、透析に際しては静脈側回路内圧の上昇や体外循環中の血管痛、さらに抜針後の止血困難など、対処に難渋することが多い。

内シャント静脈高血圧症の原因究明、およびその治療方針の決定には鎖骨下静脈より上大静脈まで含めた血管造影が不可欠で、その所見は、1) 中枢側静脈の閉塞、2) 狭窄、3) 血管拡張のみの 3 種に分類される。中枢

図 4 症例 23 の上肢。20 年前に左乳癌に対して定型的乳房切断術と放射線照射を受けた既往がある。前腕部に内シャントを作成し、8 年後に当該上肢の腫脹が出現した。

側静脈の閉塞、狭窄の原因の一つとして、透析用カテーテル¹⁻³⁾、完全静脈栄養 (TPN) 用カテーテル、永久的ペースメーカーリード⁴⁾などの長期留置が報告されており、我々も経験している^{4,5)}。さらに乳癌に対する腋窩リンパ節の郭清と術後の放射線照射なども原因の一つとして考えられる。従って、カテーテル留置の既往などから中枢側深部静脈の閉塞、狭窄が疑われる症例については、たとえ臨床症状を呈していなくともシャント作成前に静脈造影、RI venogram、ドップラーエコーなどでそれら静脈の開存性を確認したうえで造設するのが望ましい。

一方で、上記の既往が全くないにも拘わらず中枢側静脈の閉塞する症例も最近散見されるようになってきた^{6,7)}。その機序は次のように推定される。すなわち、シャント血流過剰のためにシャント静脈が拡張、伸展し、分岐部で位置的制約を受けるために屈曲する。その部位に乱流が生じ内膜の肥厚、内腔の狭窄を引き起こし⁸⁾、最後には分岐部で閉塞するものと思われる。我々の検討から、その好発部位は 1) 鎖骨下静脈と内頸静脈の合流部、2) 橈側皮静脈の鎖骨下静脈流入部であった。さらに、カテーテル、手術等の既往のない 15 例のうち、8 例 (53.3%) は肘部より近位で作成された内シャントであったことより、高流量、高流速のジェットが中枢側静脈分岐部に強く伝わるほど、より高度の障害を与えているものと推定された。従って、静脈高血圧症を予防するためには、内シャントを作成する際に血流過大にならぬよう注意を払うことが必要で、特に肘部より近位で内シャント作成あるいはグラフト移植をする場合にはグラフトの内径や吻合口の大きさなどに細心の注意を払うことが重要である。

内シャント静脈高血圧症の治療法としては、腫脹、疼痛が強度である場合はシャント閉鎖術が必要である。我々の症例は 23 例中 15 例で自覚症状、理学所見 (腫脹、疼痛、運動制限など) が高度のため、最終的にシャント閉鎖術を余儀なくされた。なお、肘部内シャントを閉鎖する場合には、上腕動脈表在化術を追加しておくとう有益であろう。ただし、対側に内シャント造設術が困難な症例では、安易にシャント閉鎖術をせずに人工血管による外頸静脈などへのバイパス術や外頸静脈末梢側を切断し、これを拡張した静脈と吻合する術式⁹⁾、さらに閉塞、狭窄部の直接的修復術も考慮すべきであろう。自覚症状が中等度で、中枢側血管が閉塞に至っていない場合には前述のバイパス術のほかに狭窄部の経皮的血管形成術 (percutaneous transluminal angioplasty, PTA)⁹⁾ や狭窄部のステント留置術¹⁰⁾ も有効であろう。吻合部修復術 (吻合部縫縮術、人工血管片を用いたバンディング術) も有効であるが、自覚症状を改善し、透析時の血流確保のためにはシャント血流を 300 ml/min 程度に維持しなくてはならず、術中の血管攣縮を考慮に入れると、その至適流量の決定は必ずしも容易ではない。自覚症状が軽度で日常生活に支障をきたさず、しかも透析時の穿刺使用において止血困難とならなければ経過観察で良いと考える。

結語

23 例のシャント側上肢全体の腫脹を主とする静脈高血圧症について検討した。血管造影で閉塞もしくは狭窄を確認した 13 例のうち、透析用カテーテルの留置による閉塞が 3 例、乳癌術後の放射線療法による狭窄が 1 例であったが、9 例はそれらの既往がなく中枢側静脈が分岐

部で閉塞ないし狭窄していた。静脈高血圧症の治療法としては、病期に応じてさまざまな治療法があるが、症候が重度の症例では最終的には内シャント閉鎖術が有効であった。

文献

- 1) Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R, Milcent T : Post Catheterisation Vein Stenosis in Hemodialysis : Comparative Angiographic Study of 50 Subclavian and 50 Internal Jugular Accesses. *Nephrol Dial Transplant* 6 : 722-724, 1991
- 2) 太田和夫, 佐々木優里, 中川芳彦, 寺岡 慧 : 透析用カテーテルによる鎖骨下静脈の閉塞. *腎と透析* 22 : 233-236, 1987
- 3) 葉山修陽, 大藺英一, 河辺満彦, 荒井龍彦, 原 一男, 赫 彰郎 : 二重内腔透析用カテーテル留置により鎖骨下静脈の閉塞を認めた 1 症例. *腎と透析* 25 : 950-952, 1988
- 4) 澤田登起彦, 中川芳彦, 深沢達也, 米倉増男, 吉岡隆, 太田和夫 : 経皮的恒久型ペースメーカー植え込みと高カロリー輸液用カテーテル挿入により両側鎖骨下静脈血栓症をきたした 1 例. *透析会誌* 26 : 207-212, 1993
- 5) 提嶋淳一郎, 太田和夫, 鈴木利昭, 長沼信治, 仲里聡, 久保和雄 : ブラッドアクセス合併症としての鎖骨下静脈狭窄症および血栓症. *腎と透析* 31 : 959-963, 1991
- 6) 遠山龍彦, 川野充弘, 鈴木文子, 炭谷哲二, 竹越国夫, 太田正之, 奥田治爾, 上山武史, 岡田英吉 : ブラッドアクセス側深部静脈閉塞の発生機転. *透析会誌* 22 : 1139-1143, 1989
- 7) 横田和彦, 葛原敬八郎, 柳沢孝嘉, 大坪 修, 小椋陽介, 刑部恒男, 中山義介, 佐藤光史, 内田久則 : 透析患者における Blood Access の合併症—Sore Thumb Syndrome 症例の検討—. *腎と透析* 30 : 459-463, 1991
- 8) Fulks KD, Hyde G > L : Jugular-axillary vein bypass for salvage of arteriovenous access. *J Vasc Surg* 9 : 169, 1989
- 9) Antonucci F, Salomonowitz E, Stuckmann G, Stiefel M, Hugentobler M, Zollikofer CL : Hemodialysis related venous stenoses : treatment with self-expanding endovascular prostheses. *European Journal of Radiology* 14 : 195-200, 1992
- 10) Vorwerk D, Gunther RW, Bohndorf K, Kistler D, Gladziwa U, Sieberth HG : Follow-up results after stent placement in failing arteriovenous shunts : A three-year experience. *Cardiovasc Intervent Radiol* 14 : 285-289, 1991