

## 岩手県における末梢動脈疾患に対する下肢切断実態調査

佐々木達哉<sup>1</sup> 中島 隆之<sup>2</sup> 吉田 弘之<sup>3</sup>  
鎌田 啓介<sup>4</sup> 皆川 幸洋<sup>5</sup> 川副 浩平<sup>2</sup>

要 旨：【目的】岩手県における末梢動脈疾患(PAD)に対する下肢切断症例の疫学について3年にわたる実態調査を行った。【対象および方法】岩手県(人口約140万人)で外科、心臓血管外科、整形外科、形成外科のいずれかを標榜する72施設に対し2002年から2004年の単年ごとに質問票を郵送し、前年に施行された下肢切断術の調査を行った。【結果】回収率は88.6%で、2001年から2003年の3年間に施行された下肢切断症例数は155例(男118例)で、平均年齢は73.0歳であった。人口10万人あたり年間の症例数は3.7例で、加齢とともに大腿切断の発生率が増加した。併存疾患は糖尿病が46.8%と最も多く、閉塞性動脈硬化症が83.2%を占めた。臨床所見は潰瘍または壊疽が98.6%、安静時疼痛42.1%であった。切断術は161肢に施行され、大腿切断が61.5%と高率であった。全身的合併症の発生率は大腿および下腿が足関節以下に比し有意に高率であった。創部合併症は12.4%に認め、再切断率は5.2%であった。病院死亡率は21.9%で、とくに大腿切断23.6%、下腿切断36.3%と手術成績はきわめて不良であった。【結語】PADに対する切断術の手術成績は不良であり、高リスク症例が多いことが示唆された。重症虚血肢の早期発見と基礎疾患の治療が重要であると考えられた。(日血外会誌 15 : 421-426, 2006)

索引用語：下肢切断術，末梢動脈疾患，疫学調査，死亡率

## はじめに

近年、末梢動脈疾患(PAD)に対する治療は従来の薬物療法、外科的血行再建に加え、血管内治療の進歩や遺伝子治療の導入などにより、その対象件数は急激に増加している。このような積極的な治療が行われているにもかかわらず、重症虚血による下肢切断術の比率

は増加傾向にあるといわれている<sup>1)</sup>。

一般的にPADの鑑別診断がなされていない間欠性跛行例や、脳血管疾患や糖尿病などの合併症をもった症例では安静時疼痛や潰瘍、壊疽といった重症下肢虚血の段階になってから血管外科を受診することが少なからず経験される場所である。また、救肢が困難と判断された症例の相当数は、専門医のいない施設では外科、整形外科または形成外科などでも一次切断が行われていると考えられる。

本邦におけるPADによる下肢切断術の発生頻度に関しては、血管診療を行っている専門施設を対象とした報告<sup>2)</sup>や、身体障害者登録による分析<sup>3)</sup>は散見されるが、専門施設以外を含んだ多施設の実態調査の報告はみられない。今回、岩手県(人口約140万人)において3年間にわたりPADによる下肢切断術に関する調査を行ったので報告する。

1 岩手県立釜石病院心臓血管外科(Tel: 0193-25-2011)  
〒026-8550 岩手県釜石市甲子町10-483-6  
2 岩手医科大学附属循環器医療センター心臓血管外科  
3 盛岡友愛病院血管外科  
4 岩手県立北上病院外科  
5 岩手県立久慈病院救命救急科  
受付：2005年11月24日  
受理：2006年2月27日

**Table 1** Patient description

		All	AKA	BKA	Minor
Number		155	93	22	40
Age (yr, Mean±SD)		73.0±10.9	74.0±10.1	74.9±9.5	69.8±13.0
Sex (%)	Male	76.1	79.6	68.2	75.0
Comorbidities (%)	Hypertension	33.8	35.8	28.6	32.4
	Diabetes mellitus	46.8	46.9	38.1	51.4
	Smoking	33.8	28.4	38.1	43.2
	Hyperlipidemia	7.2	7.4	0.0	10.8
	IHD	13.7	16.0	9.5	10.8
	CVD	33.1	38.3*	38.1	18.9
	HD	5.0	3.7	0.0	2.7
	Reconstruction	7.9	7.4	0.0	10.8
	Diseases (%)	ASO	83.2	82.8	72.7
TAO		3.9	1.1	9.1	7.5
Embolism		12.9	16.1	18.2	2.5
Symptoms (%)	Gangrene or ulcer	98.6	98.9	95.2	100.0
	Rest pain	42.1	46.0	33.3	37.8
	Infection	24.8	28.7	19.0	18.9

AKA: above-knee amputation, BKA: below-knee amputation, Minor: foot/toe amputation, IHD: ischemic heart disease, CVD: cerebrovascular disease, HD: hemodialysis, ASO: arteriosclerosis obliterans, TAO: thromboangitis obliterans.  
\*p<0.05 compared with minor amputation.

## 対象および方法

岩手県において心臓血管外科，外科，整形外科，形成外科のいずれかを標榜する72病院(113科)で，PADに対して施行された下肢切断症例を対象とした．方法は，2002年から2004年にかけて各病院の当該科すべてに1年ごとに質問票を郵送し，前年に行われた初回下肢切断術について以下のアンケート調査を行った．項目は年齢，性別，併存疾患(高血圧，高脂血症，糖尿病，喫煙歴，脳血管疾患，虚血性心疾患，血液透析，血行再建の既往，その他)，病名(閉塞性動脈硬化症，パージャール病，塞栓症)，臨床症状(潰瘍または壊疽，安静時疼痛，感染)，切断部位(大腿，下腿，足関節以下)，術後合併症の有無，および転帰(手術死亡，病院死亡，転院，退院)である．同一症例における対側肢の手術は切断肢として数え，同一肢の再切断は合併症に含めた．なお，膠原病，凍傷，PADを伴わない糖尿病壊疽例は除外した．検定にはt検定および $\chi^2$ 検定を用い， $p < 0.05$ を有意差ありと判定した．

## 結 果

アンケート回収率は88.6%であった．Table 1に患者背景を示す．3年間で報告された下肢切断術は155例で平均年齢は73.0歳(41～96歳)，男118例(76.1%)，女37例(23.9%)であった．併存疾患は高血圧33.8%，糖尿病46.8%，喫煙歴33.8%，高脂血症7.2%，虚血性心疾患13.7%，脳血管疾患33.1%であった．切断部位別では大腿切断の脳血管疾患合併例が小切断に比し有意に多かった．疾患は閉塞性動脈硬化症(ASO)が83.2%，パージャール病(TAO)が3.9%，塞栓症が12.9%で，ASOが全ての切断部位で最も多く，TAOは下腿および足関節以下に多い傾向であった．切断に至った臨床症状(複数回答)は潰瘍または壊疽98.6%，安静時疼痛42.1%，感染24.8%で，部位による差は認めなかった．

Table 2に切断肢数の年次推移と診療科別の手術件数を示す．155例中，反対側大腿切断が6例に施行されたため切断肢数は161肢であった．切断部位は大腿が99肢(61.5%)と最も多く，下腿は22肢(13.7%)，足関節以下

**Table 2** Lower limb amputations by year and surgical department

	All	Year			Department			
		2001	2002	2003	Plastic	General	Ortho	Vasc
AKA	99	26	33	40	0	25	48	26
BKA	22	8	10	4	2	9	9	2
Minor	40	16	12	12	6	17	12	5
Total	161	50	55	56	8	51	69	33
Annual number/Department					1.3	1.1	1.0	3.7

AKA: above-knee amputation, BKA: below-knee amputation, Minor: foot/toe amputation, Ortho: orthopedics, Vasc: cardiovascular surgery.

**Table 3** Age distribution

Age (yr)	Total		AKA		BKA		Minor	
	No.	Incidence	No.	Incidence	No.	Incidence	No.	Incidence
Overall	155	3.7	93	2.2	22	0.5	40	1.0
40-49	4	0.7	1	0.2	0	0.0	3	0.5
50-59	16	2.7	9	1.5	1	0.2	6	1.0
60-69	27	4.9	16	2.9	5	0.9	6	1.1
70-79	66	14.4	38	8.3	11	2.4	17	3.7
80-	42	19.3	29	13.3	5	2.3	8	3.7

AKA: above-knee amputation, BKA: below-knee amputation, Minor: foot/toe amputation, Incidence: patients/100,000 population per year.

40肢(24.8%)であった。診療科別では外科および整形外科において全体の74.5%が行われた。1診療科あたりの年間切断件数は形成外科, 外科, 整形外科では1.0~1.3肢であったが, 心臓血管外科では3.7肢と有意に多かった。

人口10万人あたりの年間切断例数は3.7例で, 年齢階層別では加齢とともに増加し, 70歳代で14.4例, 80歳以上では19.3例であった。とくに大腿切断の発生率が70歳以上で他の部位に比し急激に増加した( Table 3 )。

Table 4 に術後合併症および転帰を示す。術後の全身合併症は全例の15.5%に認められ, 肺炎などの呼吸器合併症が5.2%と最も多かった。部位別では大腿切断20.4%, 下腿切断18.2%で, 小切断の2.5%に比し有意に高率で, とくに消化器合併症と敗血症は大腿切断後にのみ認められた。縫合不全および創感染などの創合併症は12.4%に認められ, 5.2%に再切断を要し, 末梢切断ほど多い傾向であった。全体の死亡率は手術死亡(術後

30日以内)が5.2%, それ以後の病院死亡は16.7%で計21.9%であった。下腿切断後の死亡率は36.3%と小切断に比し有意に高値であった。耐術例で退院したのは約半数のみで, 約3割が転院となっていた。とくに大腿切断後に退院したのは4割以下という結果であった。

### 考 察

本邦におけるPADが原因の下肢切断の実態は不明な点が多い。人口10万人あたりの年間件数は, 大阪府内で血管疾患の診療を行っている施設を対象とした報告では1.3肢(大切断0.5肢)<sup>2)</sup>, 岡山県において身体障害者手帳の交付から分析した報告では大腿切断は0.7肢<sup>3)</sup>とされている。また, 国際的に下肢切断の頻度を性別, 原因疾患, 部位別に調査した報告では, 本邦(栃木県)における身体障害者登録と整形外科手術記録から虚血による切断頻度を算出すると2.8肢(大切断2.5肢)<sup>4)</sup>であった。今回の岩手県における調査では3.7肢の肢切断(大切

Table 4 Postoperative complications and outcome

		All (n=155)	AKA (n=93)	BKA (n=22)	Minor (n=40)
Systemic complications (%)	Cardiac	3.9	5.4	4.5	0.0
	Pulmonary	5.2	5.4	9.1	2.5
	Cerebrovascular	1.3	1.1	4.5	0.0
	Gastrointestinal	3.9	6.5	0.0	0.0
	Sepsis	1.3	2.2	0.0	0.0
	Total	15.5	20.4*	18.2*	2.5
Local complications (%)	Wound	12.4	10.1	13.6	17.5
	Revision	5.2	4.3	4.5	7.5
Mortality (%)	Overall	21.9	23.6	36.3*	10.0
	In 30-day	5.2	7.5	4.5	0.0
Discharge (%)	Institution	29.7	36.6	18.2	20.0
	Home	48.4	39.8	45.5	70.0

AKA: above-knee amputation, BKA: below-knee amputation, Minor: foot/toe amputation.

\*p<0.05 compared with minor amputation.

断2.7肢)と他の報告より多い傾向であったが、これは今回の調査が心臓血管外科、整形外科以外に一般外科や形成外科も調査対象としたためと考えられる。受診時に既に壊疽であった症例や、血行再建の適応がないと判断され専門医に紹介されずに外科、整形外科で一次切断になった症例がより正確に調査されたと考えられ、実際に一般外科で31.6%、整形外科で42.9%と7割以上の切断術が施行されていた。さらに身体障害者登録には現れない手術死亡例が含まれたことも一因と考えられた。したがって、今回の結果はこれまでの報告に比しより実態に近いものと考えられた。

欧米各国におけるPADによる下肢切断数は、最も多いもので人口10万人あたり年間58例と報告されており<sup>1)</sup>、TASCの報告にもみられるように一般に本邦より多い<sup>15-8)</sup>。これは主に動脈硬化性疾患の発生率の差異が関与しているものと推定されるが、その危険因子である糖尿病は必ずしも下肢切断とは関連がないとする指摘や<sup>9)</sup>、同じ国内でも地域差や人種差が認められるとの報告がある<sup>4)</sup>。一般に下肢切断の発生率は北欧、北米で高いが、同一国内でも黒人は白人より高く、ナバホ族のように非常に高い発生率を示す地域もある。これに対し日本、台湾、スペインなどは切断が少ないが、これには保険制度などを含めた経済的側面の関与も指摘され<sup>9)</sup>、病因論のみによる一元的な比較は難しいと思われる。

下肢切断術後の死亡率は8~23%と報告されており<sup>7,10-16)</sup>、今回の調査では21.9%と諸家と同様の結果であり、非常に不良であった。とくに高齢者と大腿切断術の手術成績は、以前に比較しても改善傾向が小さいとされている<sup>14,17)</sup>。これは切断術の手術成績は直接的な侵襲の程度を反映するものではなく、複数の基礎疾患をもった高リスク患者がその母体であるためと考えられる。さらに、遠隔予後は大腿切断が下腿切断に比し明らかに不良で<sup>7)</sup>、とくに糖尿病と、軽度でも腎機能障害を合併した切断患者の予後は不良であると指摘されている<sup>14)</sup>。

米国ではPADに対するinterventionが1980年から2000年までに、とくに血管内治療の導入に伴い約40万件から80万件に倍増したが、下肢切断は人口10万人あたり年間約48件から58件へとむしろ増加し、跛行肢を主たる対象としたinterventionは救肢には有効ではなく、切断を遅らせるが防ぐことはできないと結論づけられおり<sup>1)</sup>、ほかにも同様の疫学的報告がみられる<sup>6)</sup>。一方、安静時疼痛や潰瘍、壊疽を伴う重症虚血肢に対する積極的なinterventionは救肢率、救命率をとともに改善すると報告されている<sup>18,19)</sup>。また、高齢者の重症虚血例に血行再建を行った場合の死亡率は切断術に比し有意に良好で、術後のQOL(quality of life)の改善が得られ、医療費はむしろ軽減できるとされている<sup>17)</sup>。したがって、重

症虚血例では救肢の可能性があれば血行再建に準じた治療法が積極的に検討されるべきである。

しかし、受診時すでに血行再建の時期を逸している症例が少なからず存在することも事実であり、血管外科に紹介された時点で4分の1は切断を要したとする報告もある<sup>14)</sup>。重症虚血肢が切断に至る率は本邦では約30%と報告されており<sup>20)</sup>、切断を要する血行再建不能例を減らすためには早期発見と危険因子に対する早期介入が重要と考えられ、とくに高リスク群に焦点をおいた早期発見が有用であろう<sup>16)</sup>。

### 結 語

岩手県における末梢血管疾患による下肢切断術の実態調査を3年にわたり行い、人口10万人あたり年間3.7肢の切断術が施行されていることが報告された。潰瘍や壊疽を伴ったASOが83%で、大腿および下腿の大切断術が約75%を占めた。大切断術の手術成績はきわめて不良で、高リスク症例が多いことが示唆され、成績向上のためには基礎疾患の適切な治療と下肢虚血の早期発見が望まれる。

本論文の要旨は第33回日本血管外科学会総会(2005年6月、旭川)で発表した。

### 文 献

- 1) Anderson, P. L., Gelijns, A., Moskowitz, A., et al.: Under-standing trends in inpatient surgical volume: vascular interventions, 1980-2000. *J. Vasc. Surg.*, **39**: 1200-1208, 2004.
- 2) 松尾 汎, 林富貴雄, 久保忠弘: 大阪府における重症虚血肢の発生頻度に関する検討. *脈管学*, **39**: 652, 1999.
- 3) 武智秀夫, 長島弘明, 武智宏介: 大腿切断の発症数, 原因, 予後 岡山県の調査から. *総合リハ*, **26**: 7-10, 1998.
- 4) The global lower extremity amputation study group: Epidemiology of lower extremity amputation in centres in Europe, North America and East Asia. *Br. J. Surg.*, **87**: 328-337, 2000.
- 5) TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC): Management of peripheral arterial disease (PAD). *J. Vasc. Surg.*, **31**: S24-S28, 2000.
- 6) Ebskov, L. B., Schroeder, T. V. and Holstein, P. E.:

Epidemiology of leg amputation: the influence of vascular surgery. *Br. J. Surg.*, **81**: 1600-1603, 1994.

- 7) Kald, A., Carlsson, R. and Nilsson, E.: Major amputation in a defined population: incidence, mortality and results of treatment. *Br. J. Surg.*, **76**: 308-310, 1989.
- 8) Sandnes, D. K., Sobel, M. and Flum, D. R.: Survival after lower-extremity amputation. *J. Am. Coll. Surg.*, **199**: 394-402, 2004.
- 9) Feinglass, J., Rucker-Whitaker, C., Lindquist, L., et al.: Racial difference in primary and repeat lower extremity amputation: results from a multihospital study. *J. Vasc. Surg.*, **41**: 823-829, 2005.
- 10) Dormandy, J., Belcher, G., Broos, P., et al.: Prospective study of 713 below-knee amputations for ischemia and the effect of a prostacyclin analogue on healing. *Br. J. Surg.*, **81**: 33-37, 1994.
- 11) Gregg, R. O.: Bypass or amputation? Concomitant review of bypass arterial grafting and major amputations. *Am. J. Surg.*, **149**: 397-402, 1985.
- 12) Wolfe, J. H. N.: Defining the outcome of critical ischemia: a one year prospective study. *Br. J. Surg.*, **73**: 321, 1986.
- 13) Rush, D. S., Huston, C. C., Bivins, B. A., et al.: Operative and late mortality rates of above-knee and below-knee amputations. *Am. Surg.*, **47**: 36-39, 1981.
- 14) Aulivola, B., Hile, C. N., Hamdan, A. D., et al.: Major lower extremity amputation. Outcome of a modern series. *Arch. Surg.*, **139**: 395-399, 2004.
- 15) Subramaniam, B., Pomposelli, F., Talmor, D., et al.: Perioperative and long-term morbidity and mortality after above-knee and below-knee amputation in diabetics and nondiabetics. *Anesth. Analg.*, **100**: 1241-1247, 2005.
- 16) Cruz, C. P., Eidt, J. F., Capps, C., et al.: Major lower extremity amputations at a Veterans Affairs hospital. *Am. J. Surg.*, **186**: 449-454, 2003.
- 17) Humphreys, W. V., Evans, F., Watkin, G., et al.: Critical limb ischemia in patients over 80 years of age: options in a district general hospital. *Br. J. Surg.*, **82**: 1361-1363, 1995.
- 18) Veith, F. J., Gupta, S. K., Wengerter, K. R., et al.: Changing arteriosclerotic disease patterns and management strategies in lower-limb-threatening ischemia. *Ann. Surg.*, **212**: 402-414, 1990.
- 19) Taylor, L. M., Hamre, D., Dalman, R. L., et al.: Limb salvage vs amputation for critical ischemia. The role of vascular surgery. *Arch. Surg.*, **126**: 1251-1258, 1991.
- 20) 岡留健一郎, 舟橋 玲, 伊東啓行, 他: 重症虚血肢の予後. *Therapeutic Research*, **13**: 236-244, 1992.

## Epidemiology of Lower Limb Amputation Due to Peripheral Arterial Disease in Iwate Prefecture

Tatsuya Sasaki<sup>1</sup>, Takayuki Nakajima<sup>2</sup>, Hiroyuki Yoshida<sup>3</sup>, Keisuke Kamata<sup>4</sup>,  
Yukihiro Minagawa<sup>5</sup> and Kohei Kawazoe<sup>2</sup>

1 Department of Cardiovascular Surgery, Iwate Prefectural Kamaishi Hospital

2 Department of Cardiovascular Surgery, Iwate Medical University Memorial Heart Center

3 Department of Vascular Surgery, Morioka Yuai Hospital

4 Department of Surgery, Iwate Prefectural Kitakami Hospital

5 Department of Critical Care Medicine, Iwate Prefectural Kuji Hospital

**Key words:** Lower limb amputation, Peripheral arterial disease, Epidemiology, Mortality

The objective of the present study was to survey lower limb amputations in Iwate prefecture (1.4 million inhabitants) performed due to peripheral arterial diseases. We mailed questionnaire annually to 72 institutions that perform general surgery, orthopedic surgery, plastic surgery, cardiovascular, or vascular, surgery from 2002 to 2004. The categories included age, gender, co-morbidities, diagnoses, symptoms, complications and outcome. Sufficient data were received from 88.6% of all hospitals. Between 2001 and 2003, 155 patients, 118 men and 37 women, underwent 161 lower limb amputations. The mean age of the patients was 73.0 years old (range 41-96), the clinical diagnosis was arteriosclerosis obliterans (ASO) in 83.2% of the cases. There were 99 above-knee amputations (AKA, 61.5%), 22 below-knee amputations (BKA, 13.7%) and 40 foot or toe amputations (minor, 24.8%) were performed. The annual incidence of amputations per 100,000 population was 3.7. As age increased, the amputation incidence, especially of AKA patients rose steeply. Sixty-five patients (46.8%) were diabetic, 47 patients (33.8%) had hypertension, and 47 (33.8%) were smokers. Of the patients undergoing amputation, 98.6% had gangrene or ulcer, 42.1% complained of pain of rest, 24.8% had infection at the time of their operation. Postoperative systemic complications included pneumonia (5.2%), cardiac (3.9%), gastrointestinal (3.9%), cerebrovascular (1.3%) symptoms and sepsis (1.3%). Complications of AKA and BKA patients occurred in 20.4% and 18.2%, respectively, and in 2.5% of minor amputations. Wound complications developed in 20 limbs (12.4%) and required 8 revisions (5.2%). Perioperative 30-day mortality rates for AKA, BKA, and minor amputations were 7.5%, 4.5%, and 0%, respectively. Overall postoperative hospital mortality rate was 21.9%, being significantly worse for BKA (36.3%) than minor amputations (10.0%). Patients who had developed systemic complications or contralateral limb ischemia had a significantly higher postoperative mortality rate. Patients undergoing lower extremity amputations, especially major amputations had many underlying co-morbidities, and hence post-operative mortality rates were very high. These data suggest that early detection and preventive risk factor management for critical limb ischemia are essential. (Jpn. J. Vasc. Surg., 15: 421-426, 2006)