

歩行機能と病変形態からみた間歇性跛行の治療 －TASC IIの適応をふまえて－

太田 敬 石橋 宏之 杉本 郁夫 岩田 博英
川西 順 山田 哲也 只越 雅夫 肥田 典之

要 旨：間歇性跛行を主訴とする137例の歩行機能とTASC II病変形態から、選択した治療につき検討した。TASC IIの鼠径靭帯上の近位病変形態と歩行機能は必ずしも相関しなかったが、鼠径靭帯下の遠位病変形態と歩行機能に相関がみられた。近位病変群、遠位病変群では、ACDが長くRT₄₀が短い症例に運動療法、ACDが短くRT₄₀が長い症例にバイパス術を行った。複合病変27例のうち16例に近位病変再建のみの再建を行ったが、16例すべてがACD延長に満足し遠位病変を行わなかった。運動療法により1.4倍、血行再建術により1.9倍の歩行距離延長をみたが、運動療法を行った40例の満足度は高く、治療後に血行再建術を希望したのは3例に過ぎなかった。また、複合病変では流入路病変修復だけで患者の満足度は高かった。(J Jpn Coll Angiol, 2009, 49: 299-306)

Key words: intermittent claudication, therapeutic strategies, walking ability, TASC II

はじめに

“ある距離を歩くと痛みのため立ち止まらなければならず、しばらく休むとまた歩けるようになる”のが間歇性跛行(intermittent claudication: IC)である。ICのnatural courseは比較的良好で、その70%程度は運動療法や薬物療法の適応となる^{1,2)}。ICの治療目的は肢機能回復によるquality of life (QOL)改善にあることから、軽症例にまで長期間の開存が期待できないような血行再建術を行い、さらに再閉塞防止のための厳しい生活制限、嚴重な薬物療法、頻回の検査を患者に強要することは、患者にとってIC以上の負担ともなりかねない。しかし、“ICをそのまま放置してもよい”と考えるのは誤りで、客観的な評価にもとづく適切な治療を要する。

2007年にInter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II)³⁾の日本語訳⁴⁾が出版されて以来、本邦においても病変形態からみたTASC II分類は広く普及するようになったが、形態修復のみ重視された、歩行機能軽視のIC治療が少なからず行われているのが現状である。

目 的

歩行機能とTASC IIの病変形態からIC例に対し行った治療とその効果を再検討しTASC IIの問題点を明らかにすること。

対 象

2002年1月～2007年6月の期間にASOによるIC症例179例のうち、治療前に歩行機能検査と画像検査、治療後に歩行機能検査を行った男性127例、女性10例の計137例(年齢は48～82歳、平均67歳)を対象とした(Table 1)。血行再建術の適応としないと判断し画像診断を行わなかった軽症例、トレッドミル運動試験で心電図異常出現例や40m歩行を完遂できなかった重症例、脊柱間狭窄症、慢性閉塞性肺疾患併存例の計40例は対象から除外した。

方 法

歩行機能検査：IC症例にはまずトレッドミル歩行検査を行った。被験者を30分間安静臥床後、安静時の足関節・上腕血圧比(ABPI)を測定後、まず12%勾配、速度

Table 1 Characteristics of the 137 patients

Patients	137
Men: Women	127 (93%): 10 (7%)
Age (mean \pm SD), years	48-82 (67.2 \pm 8.1)
Smoking	120 (88%)
Hypertension	86 (63%)
Hypercholesterolemia	59 (43%)
Diabetes mellitus	49 (36%)
Hemodialysis	6 (6%)

40m/分に設定したトレッドミル上を1分間歩行させ、歩行終了後低下したABPIが安静時ABPIに回復するまでの時間(RT₄₀)を測定した⁵⁾。

両側下肢に病変がある場合には、より重症肢の測定値を採用した。1分間歩行後のABPIが安静時ABPI値に回復したことを確認後、Gardner法⁶⁾でトレッドミル上での最大歩行距離(absolute claudication distance: ACD)を測定した。治療後の歩行機能検査は、血行再建群、血管内治療群では術後2週目、運動療法群では運動療法開始3カ月目に行った。

病変部位の評価：造影3D-CT, MRA, ia-DSA(intra-arterial digital subtraction arteriogram)のいずれかを行い、鼠径靭帯上の近位病変群(80例)、鼠径靭帯下の遠位病変群(30例)、鼠径靭帯上下に及ぶ複合病変群(27例)に分け、それぞれの群の病変形態をTASC分類した。

(1)治療法の選択

1)運動療法

歩行機能検査でRT₄₀が12分以下であれば、病変部位にかかわらず運動療法による歩行距離延長の可能性と限界につき説明し、同意が得られた患者には3週間入院による管理下運動療法か、在宅で週3回以上の決められたプログラムによる非管理下運動療法を選択した。実施したプログラム内容を記載させ1カ月ごとの来院時に確認し、3カ月目に歩行機能検査結果と本人の希望により運動療法を継続するか血行再建術を行うかのいずれかを選択した。

2)血行再建術

近位病変に対する血行再建術は、RT₄₀が12分以下でも短期間で確実な歩行距離延長を希望する患者、運動療法の結果に満足しない患者には血管内治療かバイパス治療を行った。RT₄₀が13分以上の患者には対側病変も加味

し、初めからバイパス治療、血管内治療のいずれかを勧めた。RT₄₀が13分以上でも血行再建術を希望しない患者には運動療法を行った。

遠位病変に対する血行再建術は、RT₄₀が13分以上の患者、RT₄₀が12分以下でも短期間で確実な歩行距離延長を希望する患者、運動療法の結果に満足しない患者には初めからバイパス治療を勧めたが、短期間入院を希望する患者に限り血管内治療を行った。

複合病変に対する血行再建術は、RT₄₀が13分以上の患者、RT₄₀が12分以下でも確実な歩行距離延長を希望する患者には近位病変の血行再建のみを行い、深大腿動脈形成術を付加した。

(2)選択した治療の評価

それぞれの病変群のTASC II分類、行われた治療成績を検討した。

(3)統計処理

平均値の差の検定は、対応がある場合にはt-検定、対応がなく分散に差がない場合にはt-検定、分散に差がある場合にはCochran-Cox検定を行い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

(1)近位病変群

80例のTASC II各病変群の数、安静時ABPI, RT₄₀, ACDの平均値 \pm 標準偏差はTable 2に、またRT₄₀, ACDからみた各病変肢の分布はFig. 1に示す。

各治療法の対象となった症例数、TASC II分類、治療前後のRT₄₀とACDの平均値 \pm 標準偏差はTable 3, RT₄₀, ACDからみた各治療例の分布はFig. 2に示す。バイパス治療の内訳はaorto-femoralまたはaorto-bifemoral bypassが8例、femoro-femoral bypass 16例(うち1例はaorto-bifemoral bypass後の片側脚閉塞例)、axillo-femoral bypass 1例であった。14例に運動療法(1例に管理下運動療法, 13例に非管理下運動療法)、41例に血管内治療(うちステント留置31例, うち1例は血管内治療後の再狭窄例)、25例にバイパス治療を行った。運動療法や血管内治療はバイパス治療に比べRT₄₀が短くACDの長い症例に行われていた(RT₄₀はそれぞれ $p < 0.05$, $p < 0.001$, ACDはそれぞれ $p < 0.001$, $p < 0.001$)。治療後のRT₄₀は、運動療法で45%、血管内治療で65%、バイパス術で77%短縮

Table 2 TASC II classification, ABPI at rest, RT₄₀ and ACD in patients with proximal lesions

TASC-II Classification (Proximal)	Patients	ABPI at rest	RT ₄₀ (min)	ACD (m)
A	25	0.66 ± 0.19	10.1 ± 5.2	205 ± 100
B	21	0.71 ± 0.13	11.7 ± 5.3	143 ± 100
C	12	0.65 ± 0.11	7.6 ± 3.4	209 ± 146
D	22	0.50 ± 0.18	13.5 ± 5.6	156 ± 105

Figure 1 ACD and RT₄₀ in patients with proximal lesions classified by TASC II.

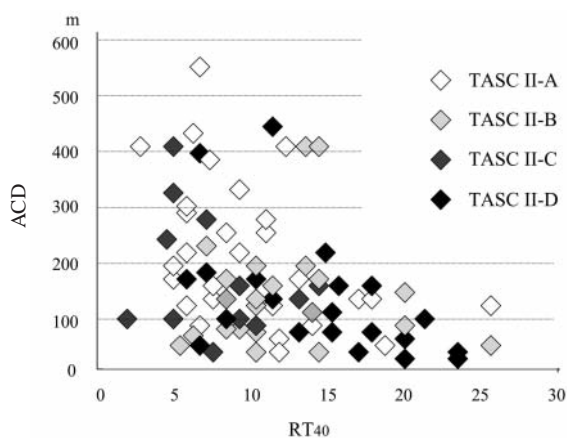


Table 3 TASC-II classification, RT₄₀ and ACD in patients with 3 different treatments for proximal lesions

Treatments (Proximal)	n	TASC II				Exam.	RT ₄₀ (min)	ACD (m)
		A	B	C	D			
Exercise	14	4	3	1	6	Pre	9.4 ± 4.7	206 ± 123
						Post	5.2 ± 3.9	281 ± 139
EVT*	41	16	13	8	4	Pre	9.6 ± 5.0	194 ± 114
						Post	3.4 ± 3.1	350 ± 176
Bypass	25	5	5	3	12	Pre	13.6 ± 5.6	135 ± 91
						Post	3.1 ± 2.3	338 ± 238

EVT*: endovascular treatment

Figure 2 ACD and RT₄₀ in patients with 3 different treatments for proximal lesions

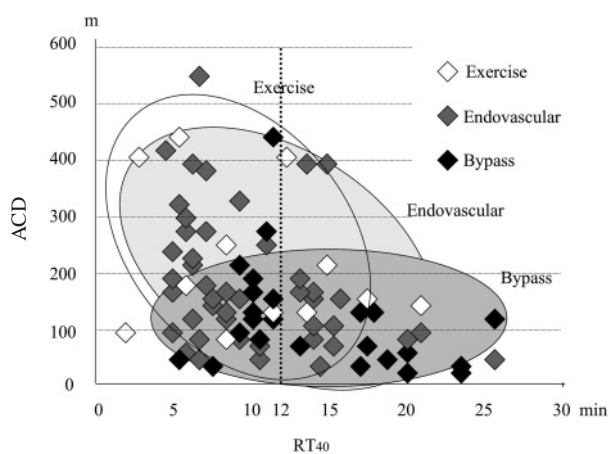
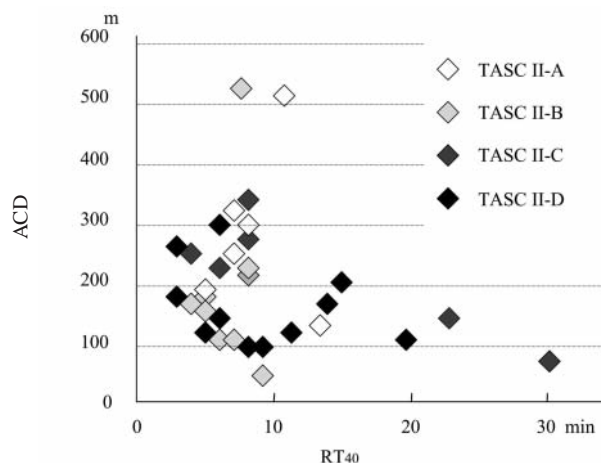


Table 4 TASC II classification, ABPI, RT₄₀ and ACD in patients with distal lesions

TASC-II Classification (Distal)	Patients	ABPI at rest	RT ₄₀ (min)	ACD (m)
A	6	0.68 ± 0.22	8.3 ± 2.8	274 ± 131
B	5	0.59 ± 0.18	6.2 ± 2.2	213 ± 186
C	8	0.60 ± 0.10	11.3 ± 9.4	179 ± 89
D	11	0.58 ± 0.14	9.0 ± 5.2	160 ± 70

Figure 3 ACD and RT₄₀ in patients with distal lesions classified by TASC II.**Table 5** RT₄₀, ACD and TASC-II classification in patients with 3 different treatments for distal lesions

Treatments (Distal)	n	TASC II				Exam.	RT ₄₀ (min)	ACD (m)
		A	B	C	D			
Exercise	17	4	3	5	5	Pre	7.5 ± 4.0	240 ± 126
						Post	7.7 ± 6.2	354 ± 217
EVT*	7	2	2	1	2	Pre	12.1 ± 8.7	177 ± 102
						Post	5.1 ± 4.1	255 ± 112
Bypass	6	0	0	2	4	Pre	9.7 ± 6.4	112 ± 20
						Post	3.0 ± 2.1	302 ± 111

EVT*: endovascular treatment

した。治療後のACDはそれぞれ36%, 80%, 150%延長した。運動療法14例のうち, 結果に満足せず血行再建術を希望したのはTASC II-Aの2症例に過ぎず, 1例はRT₄₀が18分から13分に短縮したが, ACDが133mから122mへ短縮したため血管内治療を行い, 他の1例はRT₄₀が17分から11分に短縮したが, ACDが168mから182mと延長がわずかであったためfemoro-femoral bypassを行った。

(2)遠位病変群

遠位病変に対する治療の多くは画像診断を行うことなく, 歩行機能検査だけで管理下または非管理下運動療

法となったため, 両検査を同時に行った遠位病変群は30例と少なかった。

TASC II各病変群の患者数, 安静時ABPI, RT₄₀, ACDの平均値±標準偏差はTable 4, RT₄₀, ACDからみたTASC II各病変群の分布はFig. 3に示す。TASC II形態分類とRT₄₀の関連はみられなかったが, ACDはTASC II-A, B, C, Dの順に短縮した(RT₄₀は各群間で有意差なし, ACDは各群間でp < 0.001)。TASC II-C, D例ではACDの短い症例が多かった。

各治療法の症例数, TASC II分類, 治療前後の, RT₄₀, ACDの平均値±標準偏差はTable 5, RT₄₀, ACDか

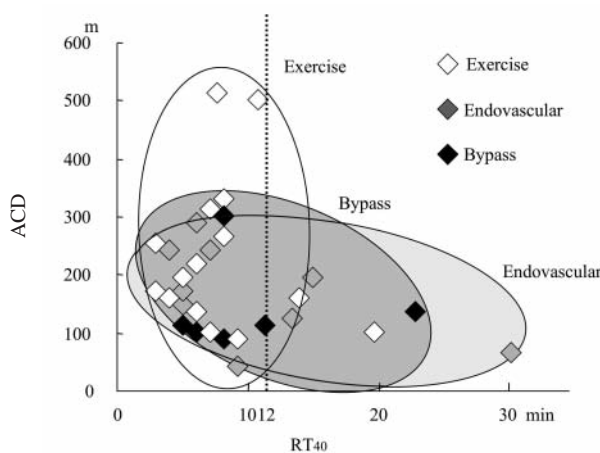


Figure 4 ACD and RT₄₀ in patients with 3 different treatments for distal lesions.

Table 6 TASC II classification, ABPI at rest, RT₄₀ and ACD in patients with combined lesions

TASC-II Classification	Patients	ABPI at rest	RT ₄₀ (min)	ACD (m)
Proximal Distal				
A A = 1, B = 3 C = 2, D = 3	9	0.47 ± 0.11	9.4 ± 3.4	156 ± 57
B A = 1 D = 3	4	0.70 ± 0.16	7.3 ± 3.0	201 ± 141
C A = 1, B = 2 C = 1, D = 1	5	0.48 ± 0.09	11.6 ± 2.9	215 ± 202
D A = 2, B = 1 C = 3, D = 3	9	0.52 ± 0.12	12.8 ± 5.2	151 ± 110

らみた各治療例の分布はFig. 4に示す。17例に運動療法(3例に管理下運動療法, 14例に非管理下運動療法), 7例に血管内治療(うちステント留置 2 例), 6例にバイパス術(femoro-above knee popliteal bypass)を行った。TASC II分類にかかわらずACDの長い症例には運動療法, ACDの短い症例にはバイパス治療が行われていた(RT₄₀は運動療法と血管内治療群間で $p < 0.05$, ACDは各群間で $p < 0.001$)。治療前後のRT₄₀は運動療法で3%延長, 血管内治療で58%短縮, バイパス術で69%短縮した。ACDはそれぞれ48%, 44%, 170%延長した。運動療法を行った17例のうち, 結果に満足せず血行再建術を希望した症例はなかった。

(3) 複合病変群

複合病変群27例の近位・遠位病変のTASC II各病変群の患者数, 安静時ABPI, RT₄₀, ACDの平均値±標準偏差

はTable 6に示す。

複合病変群の9例に運動療法(1例に管理下運動療法, 8例に非管理下運動療法), 6例に近位病変のみの血管内治療, 11例に近位病変のみのバイパス術(すべて大腿深動脈形成術を付加)を行ったRT₄₀, ACDからみた各治療肢の分布はFig. 5のとおりであった。各治療法を行った残存TASC II病変, 治療前後のRT₄₀, ACDの平均値±標準偏差はTable 7に示す。

治療前後のRT₄₀は運動療法で19%, 血管内治療で34%, バイパス術で52%短縮した。ACDはそれぞれ39%, 110%, 125%延長した。運動療法を行った9例のうち, 結果に満足せず血行再建術を希望したのは近位病変がTASC II-Bで遠位病変がTASC II-Dの1例に過ぎず, RT₄₀が10分から3分に短縮, ACDが97mから1100mに延長したが希望によりaorto-bifemoral bypassを行った。

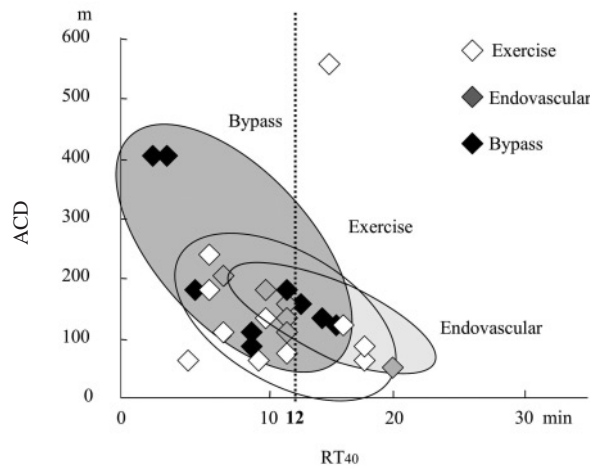


Figure 5 ACD and RT₄₀ in patients with 3 different treatments for combined lesions.

Table 7 RT₄₀, ACD and TASC-II classification in patients with 3 different treatments for combined lesions for combined lesions

Treatments	n	TASC II (residual lesions)	Exam.	RT ₄₀ (min)	ACD (m)
		Proximal + Distal	Pre	9.6 ± 4.3	203 ± 115
Exercise	9	A + A = 1, A + B = 2, A + D = 1, B + A = 1, B + D = 1, D + A = 1, D + B = 1, D + C = 1	Post	7.8 ± 4.7	283 ± 247
EVT*	6	Distal	Pre	12.2 ± 3.3	133 ± 52
		B = 2, C = 2, D = 2	Post	8.0 ± 5.2	280 ± 126
Bypass	12	Distal	Pre	11.0 ± 4.7	164 ± 143
		A = 2, B = 1, C = 3, D = 6, none** = 1	Post	5.3 ± 3.0	273 ± 194

EVT*: endovascular treatment, none**: complete revascularization

考 察

TASC IIではICの治療戦略として、“全身状態の改善を行うとともに、QOLに影響を及ぼす運動能力の低下があれば監視下運動療法または薬物療法を行い、症状の改善があればこれらを継続する。症状の改善がないか悪化すれば病変部位を特定し血行再建術を考慮する。ただQOLに影響を及ぼす運動能力の低下があり、近位病変の疑いがあれば病変部位を特定し血行再建術を考慮する”と述べられている。しかしながら、ICのあるすべての患者にまず運動療法と薬物治療を一定期間行うという考え方は受け入れ難い。客観的評価をもとに、保存的治療により歩行距離延長の期待できる患者にはまず保存的

治療を選択すべきであり、保存的治療の効果が期待できそうもない患者には血管内治療やバイパス治療といった血行再建術を躊躇すべきではない。これまで報告してきたように、著者らが56例に行った3週間の入院、1日午前・午後の30分間2回の管理下運動療法の結果から、トレッドミル上1分間歩行後のRT₄₀が12分以下であれば歩行距離の延長が期待でき、RT₄₀が13分以上であれば血管内治療やバイパス治療による血行再建術の適応があることを明らかにしてきた⁴⁾。

歩行能力や血行動態の評価が行われることなく、“そこに病変があり患者が希望するから”という曖昧な評価だけで、血管内治療や外科的治療を安易に選択する最近の傾向は決して患者にとって益するものとは言えない。

TASC IIでは、近位病変に限りははじめから血管内治療やバイパス治療を行うことをある程度認めているが、両血行再建術とも比較的良好な長期成績であることがその根拠となっている。この考え方には基本的に同意できるが、たとえ近位病変であっても血行再建術は側副血行路の発達の悪い代償不全肢に限るべきと考える。この際、TASC II-A, B病変には血管内治療、TASC II-C, D病変にはバイパス術が望ましい。

TASC IIの遠位病変についての記述は、血行再建術を前提とした浅大腿動脈病変の形態からみた治療法に言及しているのみで、この領域で側副血行路として十分期待できる深大腿動脈の形態や機能の重要性については全く言及していない。著者らは血行再建術の適応として、機能的にはRT₄₀が13分以上、形態学的には総大腿動脈病変、浅大腿動脈と深大腿動脈の併存病変、遠位大腿動脈病変や膝窩動脈以下の病変が存在する場合と考えている。本研究の結果をみると、TASC-II A, B病変であれば血行再建術の適応となることは少なく、むしろ運動療法の適応となる症例が多いと考えられる。

鼠径靭帯の近位と遠位にまたがる複合病変例に対する完全血行再建の是非については議論があるが^{7, 8)}、間歇性跛行では近位病変の血行再建だけで患者の満足する歩行能力が得られることも少なくない。

文 献

- 1) Donnelly R: Assessment and management of intermittent claudication: importance of secondary prevention. *Int J Clin Pract Suppl*, 2001, **119**: 2–9.
- 2) 太田 敬, 加藤量平, 数井秀器 他: 間歇性跛行肢の予後. *日外会誌*, 1989, **90**: 615–621.
- 3) 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.
- 4) TASC II Working Group: 下肢閉塞性動脈硬化症の診断・治療指針II (日本脈管学会 訳). *メディカルトリビューン*, 東京, 2007, 44–49.
- 5) Ohta T, Sugimoto I, Takeuchi N et al: Indications for and limitations of exercise training in patients with intermittent claudication. *Vasa*, 2002, **31**: 23–27.
- 6) Gardner AW, Skinner JS, Cantwell BW et al: Progressive vs single-stage treadmill tests for evaluation of claudication. *Med Sci Sports Exerc*, 1991, **23**: 402–408.
- 7) Brewster DC, Perler BA, Robison JG et al: Aortofemoral graft for multilevel occlusive disease. Predictors of success and need for distal bypass. *Arch Surg*, 1982, **117**: 1593–1600.
- 8) Dalman RL, Taylor LM Jr, Moneta GL et al: Simultaneous operative repair of multilevel lower extremity occlusive disease. *J Vasc Surg*, 1991, **13**: 211–221.

Therapeutic Strategies of Intermittent Claudication Based on Walking Ability and Arterial Lesion—Based on the TASC II Classification—

Takashi Ohta, Hiroyuki Ishibashi, Ikuo Sugimoto, Hirohide Iwata, Jun Kawanishi, Tetsuya Yamada, Masao Tadakoshi, and Noriyuki Hida

Department of Surgery, Division of Vascular Surgery, Aichi Medical University, Aichi, Japan

Key words: intermittent claudication, therapeutic strategies, walking ability, TASC II

We retrospectively examined treatment choices based on walking ability and arterial lesions in 137 patients with intermittent claudication (IC). Walking ability was evaluated based on the maximum claudication distance (ACD) and recovery time from the ankle /brachial blood pressure ratio (ABPI) after 40-m walking to the resting ABPI (RT₄₀). Furthermore, the arterial lesion was assessed in accordance with the TASC II classification.

The proximal lesion assessed according to the TASC II classification was not always correlated with walking ability. However, the distal lesion assessed according to it correlated with walking ability.

Of 110 patients with single-segment lesions, exercise therapy was selected in those showing a long ACD and short RT₄₀, and bypass was performed in those showing a short ACD and long RT₄₀. Sixteen of 27 patients with combined lesions, who underwent proximal revascularization alone, showed high levels of satisfaction with their prolonged ACD, therefore, distal revascularization was not performed.

Exercise therapy prolonged the walking distance 1.4-fold, and arterial reconstruction 1.9-fold. Forty patients who underwent exercise therapy were highly satisfied; after treatment, only 3 wished to undergo arterial revascularization.

Therapeutic strategies for IC should be made on an individual basis, taking into account the quantitative assessment of walking ability, arterial lesions, and the patient's self-set goals. Arterial reconstruction should not be indicated based on imaging findings alone.

(J Jpn Coll Angiol, 2009, **49**: 299–306)