

孤立性腸骨動脈瘤に対する外科治療の現状

胡 海地 高野 壮史 高井 真紀 井口 博之 古山 正
小野原俊博 前原 喜彦

要 旨：腹部大動脈瘤を合併しない孤立性腸骨動脈瘤(SIA)は、稀な疾患であるが、破裂すれば死亡率が20～57%に及ぶ。SIAの症状は非特異的で、多彩であるが、多発性動脈瘤や閉塞性動脈硬化症の合併率が高く、血管造影や造影CT検査が診断と合併疾患の検索に有用である。患者の症状、リスク、SIAの部位および術後のQOLなどを考慮したうえで、手術あるいは血管内治療を選択する。SIA患者の術後は良好な長期生存が期待できる。吻合部動脈瘤や他部位の新たな動脈瘤の発症を留意し、術後厳密な経過観察が必要である。(J Jpn Coll Angiol, 2006, 46: 843-848)

Key words: solitary iliac aneurysms, diagnosis, surgery

はじめに

腹部大動脈瘤(abdominal aortic aneurysm: AAA)を合併せず、腸骨動脈のみに動脈瘤を形成する孤立性腸骨動脈瘤(solitary iliac aneurysms: SIA)は比較的まれな疾患であるが、破裂すればAAA破裂と同様、手術死亡率20～57%に達する^{1,2)}。SIAは骨盤腔の深部に位置するため、破裂前の早期診断は困難なことがあり、破裂してはじめて診断される症例も少なくない。また、周囲臓器の圧迫および癒着などにより、多彩な形式の破裂を来したり、内腸骨動脈の再建を考慮する必要もあり、治療上で難渋することもある。本稿では、本邦で報告された症例(3例以上の報告)計231例および1985年1月から2004年12月までのわれわれの経験(28例)を加えて、SIAの診断と治療の現状を概説した。

発生率と病因

SIAの有病率は、剖検例では0.03%であり、大動脈腸骨動脈領域の動脈瘤の中で、0.6%を占めると報告されている。米国における入院患者の統計から、SIAの有病率は、65～75歳の男性では毎年100,000人中70人であり、女性では毎年100,000人中2人であるという結果で、男性優位であることが示唆された³⁾。本邦報告例の

231例中で、男女比は208:23であり⁴⁻¹⁷⁾、当科で経験した28症例は全例男性であった。一方、AAAでは、男女の比が8.5:1.5であり、SIAはAAAよりさらに男性が優位であり、AAAを引き起こす遺伝要因および生理学過程とは異なる病因が存在すると考えられる¹⁸⁾。

AAAに対するSIAの相対頻度は、本邦の報告では、4.7～6.8%までの頻度であり⁴⁻¹⁷⁾、欧米では、Lowryら¹⁹⁾の1.5%からNachburら¹⁾の7.8%までであった。当科ではAAAに対する相対頻度は5.2%であった。

SIAの局在部位は、欧米からの報告では、総腸骨動脈瘤70%、内腸骨動脈瘤20%、外腸骨動脈瘤10%の比率で存在したが³⁾、本邦報告例では、Table 1に示すように、231症例352カ所のSIAがあり、総腸骨動脈瘤237カ所(67.3%)、内腸骨動脈瘤105カ所(29.8%)、外腸骨動脈瘤10カ所(2.8%)であった⁴⁻¹⁷⁾。自験例28症例(42カ所のSIA)の局在部位は、総腸骨動脈に30カ所(71.4%)、内腸骨動脈に12カ所(28.6%)あり、外腸骨動脈には存在しなかった。Krupskiら²⁰⁾のSIA367例の報告と比べ、本邦の報告例には内腸骨動脈瘤が多い傾向があった。

本邦および欧米では、病因のほとんどは粥状動脈硬化症によるものであるが、感染、血管炎(Behcet病、Takayasu病など)、先天性疾患(Marfan症候群、Ehlers-

九州大学大学院消化器・総合外科(第二外科)

2006年5月26日受付 2006年9月1日受理

Table 1 Characteristics of SIA in Japanese and Western reports

First author	Total patients	Mean age (year)	Total SIA	Location			Symptomatic rate	Rupture rate
				CIA	IIA	EIA		
Current series	28	69.1	42	30	12	0	78.6%	0
JL ⁴⁻¹⁷	231	70.1	352	237	105	10	69.3%	33.8%
Krupski et al ²⁰	367	68	500	NA	NA	NA	62%	29%

JL: Japanese literature, NA: not available, CIA: common iliac aneurysm, IIA: internal iliac aneurysm, EIA: external iliac aneurysm

Danlos症候群)によるものも報告されている。自験例では全例が動脈硬化性のものであった。

症状の非特異性と多彩性

AAAと同様、SIAは特有な症状に乏しいのが通常である。SIAは骨盤腔の深部に位置するため、瘤径が小さい時には触知困難であるが、瘤径が増大すると周囲臓器への圧迫症状を呈することが多い。下腹部痛、腹部膨満感、イレウスなどの消化器圧迫症状や、尿管の圧迫による水腎症、尿路感染などが出現する。また、神経の圧迫により、下肢の疼痛も起こり得る。

動脈瘤内の血栓に由来した遠位側の塞栓や閉塞性動脈硬化症(atherosclerosis obliterans: ASO)の合併により、間歇性跛行をはじめとする下肢虚血症状を主訴として受診する症例もある。自験例では、5例で間歇性跛行を訴えており、1例で下肢冷感を自覚していた。

Table 1に示すように、本邦で報告されたSIA患者は69.3%が何らかの症状を呈しており、欧米の報告(62%)より高い有症状率である。自験例の78.6%はSIAに関連する症状であったが、破裂の症例はなかった。自験例と同様に、Schroederら²¹もSIA30例の中で、1例の破裂もなかったと報告したが、本邦および欧米の大部分の報告は破裂症例を含んでいた。本邦より報告された231例の破裂率は平均33.8%(0~72%)であり(Table 1)、Krupskiら²⁰の報告したSIA 367例の29%と比較すると、ほぼ同等である。すなわち、本邦の患者でも、破裂の症例が少なくないことを認識すべきである。

破裂の頻度はAAAと比し低いながら、破裂してはじめて診断された症例も多く、多彩な形式の破裂を来す。破裂の症状は基本的にはAAAと同様に、激しい腹痛・腰痛、出血性ショックなどであるが、骨盤の深部で破裂すると、会陰部、臀部などの緊張性腫脹を来す

こともある。また、周囲臓器への穿通により、下血、血尿が認められることもある。腸骨静脈へ穿通すれば、動静脈瘻を形成し、心不全と下肢腫脹などの静脈還流障害を招き、震顫の触知や連続性血管雑音が聴取されることもある。

臨床像と診断

SIAの局在部位については、左右差はないものの、両側性に発生する頻度が高いと報告されている。自験例28症例中の12例(42.9%)が多発性動脈瘤で、そのうち、10例が両側性腸骨動脈瘤であり、上腸間膜動脈瘤と大腿動脈瘤を合併した症例も各1例ずつあった。Lowryら¹⁹は23%のSIAが両側性であったと報告し、McCreadyら²²は34%、Sacksら²²は60%の症例が多発性動脈瘤であったと報告したが、本邦でも34~60%の症例が多発性動脈瘤であったことが報告されており、欧米からの報告と同等であった。McMillanら²³はAAA患者、大動脈-腸骨動脈閉塞症の患者および健康者における循環血中のMMP-9濃度を測定した結果、多発性動脈瘤のある患者は単一のAAA患者より血中MMP-9濃度が著明に高かったと報告している。これは多発性動脈瘤を形成する原因の一つと示唆される。

Doslougluら²⁴は、AAA術後の経過観察中、新たなSIAを形成した症例を報告した。特に、AAAに対して管状人工血管置換を行った症例で、新たなSIAの発生が多く、また、新たなSIAを形成した症例は高頻度に他部位の動脈瘤を、同時または異時に形成する傾向があったとしている。そのため、AAA術後の経過観察の期間は、少なくとも5年と推奨している。自験例でもAAA術後7年目に新たな右内腸骨動脈瘤と左大腿動脈瘤を発症し、同時に手術を行った1例を経験した。これらのことより、大動脈-腸骨動脈領域の動脈瘤疾患

に対しては、SIAの発症を留意して、術後長期的に経過観察を行うことが必要と考えられる。

自験例の21.4%(6例)がASOを合併し、間歇性跛行および下肢の冷感を呈していたが、Nachburら¹⁾も53例のSIA症例の中で7例(13.2%)がASOを合併していたことを報告している。動脈瘤の壁在血栓からの塞栓症が下肢末梢側の慢性動脈閉塞症を引き起こすこともあるが、動脈硬化病変を基礎として腸骨動脈瘤とASOを同時に発症する可能性もある。また、高齢化と診断技術の進歩に伴って、ASOを合併する症例が増加すると思われる。

このため、SIA患者に対して、血管造影が重要であり、下肢の動脈閉塞性疾患および他部位の動脈瘤の合併を確認することができる。このためには、造影CTやMRAで十分であり、かつ、SIAの周辺臓器の解剖学的情報も得ることができる点では、通常の血管造影よりも有用性が高い。しかしながら、両側SIA(特に、両側内腸骨動脈瘤)に対して、術中両側内腸骨動脈の再建が困難と予想される場合などは、下腸間膜動脈の開存性を確認するなど詳細な情報を得るために、通常の血管造影も必要と考える。

QOL(quality of life)を重視する治療戦略

本邦および欧米の報告からは、SIAの破裂率は約30%であり、本邦からは、佐久田らが瘤径2.8cmのSIA破裂例を報告している¹⁰⁾。また、SIAの瘤径増加率は約4mm/年と報告されている²⁾。一般的には瘤径が3cmを超えるSIAに対して、外科治療の適応とされているが、症状、瘤径の変化、患者自身のリスクなどを総合的に検討したうえで手術適応を決定する必要がある。われわれは、自験例の経験から、通常4cmを目安として、外科治療を考慮し、それまでの間、外来で定期的に経過観察を行っている。

治療は血管内治療を含む外科的治療を行うことになるが、患者のリスク、動脈瘤の部位および進展範囲、合併疾患の有無などを総合的に考慮したうえで術式を決定しなくてはならない。

(1)手術治療

SIAに対する理想的な治療は、動脈瘤の切除および血行再建術である。全身状態良好で、手術リスクが低い患者に対して、第一選択と考えられる。

総腸骨動脈に局在するSIAに対して、両側性の場合には、動脈瘤切除、腹部大動脈からのY型人工血管置換が一般的であるが、腸管虚血および腎筋跛行を防ぐために、内・外腸骨動脈の分岐部上に吻合するか、もしくは少なくとも一側の内腸骨動脈を再建するなどの工夫が望ましい。また、下腸間膜動脈の温存や再建も考慮する。片側総腸骨動脈瘤の場合には、腹膜外到達法により瘤を露出し、対側の内腸骨動脈が閉塞していない限り、人工血管の遠位側は外腸骨動脈に吻合してもよいと考えられる。自験例の中で、両側性SIA 9例および片側性SIA 7例でY型人工血管による大動脈人工血管置換術を施行したが、そのうち、11例で少なくとも一側の内腸骨動脈を温存または再建した。外腸骨動脈瘤の場合は、片側性総腸骨動脈瘤と同様に、腹膜外到達法による動脈瘤切除と血行再建術が容易である。

内腸骨動脈瘤は骨盤深部に位置するため術野に限界があり、また瘤と周囲組織との癒着が強固な場合には、手術操作がさらに困難となる。内腸骨動脈瘤の切除と血行再建が原則であるが、腸骨静脈、尿管などの副損傷を防ぎ、また、圧迫症状を軽減する目的で、瘤内縫縮術(endoaneurysmorrhaphy)は良い選択肢である²⁵⁾。瘤内から分枝動脈の血流を確実に閉鎖させることにより、術後破裂の危惧がなく、周囲の損傷も少ないが、両側内腸骨動脈瘤の場合は腸管虚血および腎筋跛行の危険性が残る。また、瘤内から分枝動脈を縫縮閉鎖するのが困難であると予想される症例に対して、動脈瘤を空置して、中枢側の流入動脈および遠位側の流出動脈を結紮する症例も経験した。この症例は初期の症例であり、瘤と周囲組織との癒着が高度であったため、瘤切除を行わず空置した症例である。Sacksら²²⁾は内腸骨動脈瘤の中枢側だけを結紮した2例が遠隔期の内腸骨動脈瘤破裂により死亡した症例を報告した。遠位側内腸骨動脈分枝の血流遮断も重要であり、中枢側結紮のみでは不十分であるので、内腸骨動脈瘤を空置した症例に対して、長期の経過観察が必要であることが示唆された。また、両側性内腸骨動脈の結紮は腸管虚血や腎筋跛行を来す可能性があるため、一側の内腸骨動脈を再建することが望ましい。

(2)血管内治療

最近、血管外科領域では、経皮的な血管内治療が盛んに施行されているのが現状であるが、担癌患者、ハ

イリスク患者および手術の既往があり、腹腔内の癒着が高度であることが予測される患者に対して、有用な選択肢と考えられる。方法としては、AAAと同様なステントグラフト内挿術と経皮的動脈塞栓術がある。

1)ステントグラフト内挿術

SIAに対するステントグラフト内挿術の報告が増えている。総腸骨動脈瘤は良い適応であり、方法としては、両側性SIAに対して、AAAと同じ方法で、Y字型ステントグラフトを内挿する。片側性SIAに対しては、患側に管状ステントグラフトを内挿する方法や腹部大動脈遠位部から対側腸骨動脈へのステントグラフト内挿術とF-Fバイパスを組み合わせた方法がある。ただし、エンドリークを防ぐために、内腸骨動脈の血流を閉塞する必要があるため、内腸骨動脈に対するコイル塞栓術も原則として併用する。合併症として、ステントグラフトの血栓性閉塞、屈曲、遊走、末梢側の塞栓などがあるが、骨盤腔臓器の虚血および瘤破裂も報告されている^{26, 27)}。

2)経皮動脈塞栓術

本邦および欧米でも、総腸骨動脈瘤に対して、経皮動脈塞栓術とF-Fバイパスを組み合わせたことにより治療した症例が報告されている。また、内腸骨動脈瘤に対しては、動脈瘤の血栓性閉塞を目的として、流入動脈および動脈分枝の塞栓術を行った報告があるが、骨盤腔臓器の虚血や瘤破裂の可能性が残る。

ステントグラフト内挿術は、その中期成績も良好であり^{26, 27)}、有用性が示唆されているが、両側性SIAの場合には、内腸骨動脈塞栓術併用により、腸管虚血、腎筋跛行およびimpotenceなどの虚血症状を来す可能性がある。また、動脈瘤を切除しないため、エンドリークによる破裂も発生しうる。Sahgalら²⁸⁾はステントグラフト内挿術後SIA瘤径が増大する場合とエンドリークがある場合に、開腹手術を推奨している。一方、コイル塞栓術では、Melkiら²⁹⁾とYanoら³⁰⁾は内腸骨動脈の塞栓による腎筋跛行および骨盤臓器虚血が21%発生したことを報告した。これらのことから、SIA症例に対して、QOLを重視する総合的治療法を選択する必要があると考えられる。

血管内治療は低侵襲であり、少なくともハイリスク患者に対しては有用な治療法と考えられる。一方、全身状態良好な患者に対しては、特に、65歳以下の男性

患者に対して、虚血性腸炎、腎筋跛行およびimpotenceなどの虚血を防ぐために、瘤切除および血行再建術を行い、少なくとも一侧の内腸骨動脈を再建することはより確実な治療法と思われる。

(3)特別な状況に対する処置

1)ASO合併例の治療

自験例では6例においてASOを合併したが、2例が大動脈 - 膝窩動脈領域の病変であった。全例で大動脈 - 大腿動脈バイパス術あるいは大腿動脈 - 膝窩動脈バイパス術を施行することにより、一期的に血行再建術を行った。患者の症状、リスク、閉塞部位を検討したうえで、一期および二期的手術再建や血管内治療を併用する方法を選択する。

2)多発性動脈瘤の治療

多発性動脈瘤を合併する場合、患者のリスク、動脈瘤の分布部位など総合的に検討する必要がある。一般的に、骨盤内および下肢領域の動脈瘤を一期的に切除することが可能であるが、胸部、頸部などの他部位の動脈瘤に対しては、二期的手術が望ましいと考える。

予 後

自験例28例のSIA症例の長期生存は、5年、10年生存率が90.5%、75.4%であり、同時期に待期手術を受けた536例のAAA症例(5年生存率76.3%、10年54.0%)と比較し、有意差は認めなかった。本邦および欧米の報告と同等であり、AAAと同様に良好な長期生存を期待できる。

結 語

SIAはAAAと比較してまれであるが、診断技術の進歩およびこの疾患に対する注目により、症例数は増加するものと考えられる。非特異的、多彩な症状を呈するので、これに注意しながら、多発性動脈瘤や閉塞性動脈硬化症などの合併疾患の有無を確認すべきである。患者のリスクと術後のQOLを十分考慮したうえで、開腹手術あるいは血管内手術を選択する。術後のSIA患者はAAA患者と同等に長期生存が期待できるが、吻合部動脈瘤と他部位の新生動脈瘤の発症を留意する必要がある。

文 献

- 1) Nachbur BH, Inderbitzi RG, Bar W: Isolated iliac aneurysms. *Eur J Vasc Surg*, 1991, 5: 375–381.
- 2) McCready RA, Pairolero PC, Gilmore JC et al: Isolated iliac artery aneurysms. *Surgery*, 1983, 93: 688–693.
- 3) Schermerhorn ML, Cronenwett JL: Abdominal aortic and iliac aneurysms. In: Rutherford RB, ed. *Vascular Surgery*. 6th ed. Elsevier Saunders, Philadelphia, 2005, 1408–1452.
- 4) 松崎安孝, 矢野 孝, 池澤輝男: 孤立性腸骨動脈瘤の治療経験—自例と本邦集計例について. *日臨外会誌*, 1986, 47: 654–659.
- 5) 末田泰二郎, 石原 浩, 浜中喜晴他: 孤立性腸骨・大腿動脈瘤の検討. *外科*, 1989, 51: 398–401.
- 6) 西牧敬二, 荒井正幸, 小林 聡他: 孤立性腸骨動脈瘤の診断と治療. *外科*, 1995, 57: 426–429.
- 7) 小長井直樹, 張 益商, 川口 聡他: 孤立性腸骨動脈瘤10例の臨床経験. *臨床外科*, 1995, 50: 351–353.
- 8) 辻本 優, 横川雅康, 明元克司他: 孤立性腸骨動脈瘤16例の経験. *臨床外科*, 1994, 49: 521–524.
- 9) 高橋皇基, 星野俊一, 猪狩次雄他: 孤立性腸骨動脈瘤17例の検討. *日血外会誌*, 1997, 6: 713–717.
- 10) 佐久田斉, 玉城 守, 松原 忍他: 孤立性腸骨動脈瘤手術例の検討. *日血外会誌*, 1999, 8: 729–736.
- 11) 辻 和宏, 斉藤 誠, 三谷英信他: 孤立性腸骨動脈瘤13例の検討. *日血外会誌*, 2002, 11: 575–579.
- 12) 廣松伸一, 横倉寛子, 石原健次他: 孤立性腸骨動脈瘤治療のストラテジー. *日血外会誌*, 2004, 13: 673–678.
- 13) 丸田一人, 福隅正臣, 尾頭 厚他: 内腸骨動脈瘤の外科成績. *日心血外会誌*, 2004, 33: 231–234.
- 14) Matsumoto K, Matsubara K, Watada S et al: Surgical and endovascular procedures for treating isolated iliac artery aneurysms: ten-year experience. *World J Surg*, 2004, 28: 797–800.
- 15) 迫 史朗, 坂本一郎, 山近史郎他: 孤立性腸骨動脈瘤に対する血管内治療. *日血外会誌*, 2005, 14: 73–78.
- 16) 湯田敏行, 松元仁久, 上野隆幸他: 孤立性腸骨動脈瘤8例の検討. *日心血外会誌*, 1999, 28: 146–150.
- 17) 戸部道雄, 近藤治郎, 井元清隆他: 破裂性孤立性腸骨動脈瘤の治療成績. *日心血外会誌*, 2001, 30: 118–121.
- 18) Diwan A, Sarkar R, Stanley JC et al: Incidence of femoral and popliteal artery aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2000, 31: 863–869.
- 19) Lowry SF, Kraft RO: Isolated aneurysms of the iliac artery. *Arch Surg*, 1978, 113: 1289–1293.
- 20) Krupski WC, Selzman CH, Florida R et al: Contemporary management of isolated iliac aneurysms. *J Vasc Surg*, 1998, 28: 1–13.
- 21) Schroeder RA, Flanagan TL, Kron IL et al: A safe approach to the treatment of iliac artery aneurysms. Aortobifemoral bypass grafting with exclusion of the aneurysm. *Am Surg*, 1991, 57: 624–626.
- 22) Sacks NP, Huddy SP, Wegner T et al: Management of solitary iliac aneurysms. *J Cardiovasc Surg*, 1992, 33: 679–683.
- 23) McMillan WD, Pearce WH: Increased plasma levels of metalloproteinase-9 are associated with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 1999, 29: 122–129.
- 24) Dosluglu HH, Dryjski ML, Harris LM: Isolated iliac artery aneurysms in patients with or without previous abdominal aortic aneurysm repair. *Am J Surg*, 1999, 178: 129–132.
- 25) Perdue GD, Mittenhal MJ, Smith RB 3rd et al: Aneurysms of the internal iliac artery. *Surgery*, 1983, 93: 243–246.
- 26) Sanchez LA, Patel AV, Ohki T et al: Midterm experience with the endovascular treatment of isolated iliac aneurysms. *J Vasc Surg*, 1999, 30: 907–913.
- 27) Parsons RE, Marin ML, Veith FJ et al: Midterm results of endovascular stented grafts for the treatment of isolated iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg*, 1999, 30: 915–921.
- 28) Sahgal A, Veith FJ, Lipsitz E et al: Diameter changes in isolated iliac artery aneurysms 1 to 6 years after endovascular graft repair. *J Vasc Surg*, 2001, 33: 289–295.
- 29) Melki JP, Fichelle JM, Cormier F et al: Embolization of hypogastric artery aneurysm: 17 cases. *Ann Vasc Surg*, 2001, 15: 312–320.
- 30) Yano OJ, Morrissey N, Eisen L et al: Intentional internal iliac artery occlusion to facilitate endovascular repair of aortoiliac aneurysms. *J Vasc Surg*, 2001, 34: 204–211.

Surgical Treatment of Solitary Iliac Aneurysms

Haidi Hu, Takeshi Takano, Maki Takai, Hiroyuki Inoguchi, Tadashi Furuyama,
Toshihiro Onohara, and Yoshihiko Maehara

Department of Surgery and Science, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University, Fukuoka, Japan

Key words: solitary iliac aneurysms, diagnosis, surgery

While solitary iliac aneurysms (SIA) are rare, a mortality rate ranging from 20% to 57% has been reported when rupture occurs. We herein describe the current surgical treatment of SIA based on our experience in management of SIA, and also review the cases of SIA reported in Japanese literature. Early diagnosis including concomitant diseases and early treatment are crucial. The patients with SIA after elective operation may have good long-term survival, and close follow-up is also necessary to survey the formation of new aneurysm or anastomotic aneurysm.

(J Jpn Coll Angiol, 2006, **46**: 843–848)