腹部大動脈瘤手術症例における周術期の血中心房性ナトリウム利尿ペプチド，脳性ナトリウム利尿ペプチド値の変動からみた心機能の評価

西村 好晴* 東上 震一 森 俊文
岩橋 正尋 畑田 充俊

腹部大動脈瘤（AAA）手術症例における周術期の血中心房性ナトリウム利尿ペプチド（ANP），脳性ナトリウム利尿ペプチド（BNP）値の変動からみた心機能の評価につき検討を行った。AAA手術症例34例を対象とし，虚血性心疾患を合併した群（IHD合併群：22例）と非合併群（12例）の2群に分類した。ANP，BNP値を術前，術後1日目，術後2日目に測定した。全症例でANP，BNP値は術後有意に上昇した（ $p<0.05$ ）。IHD合併群ではANP，BNP値ともにいずれの時期でも非合併群より高値を示した（ $p<0.05$ ）。ANP，BNP値の変化からみてAAAの周術期には心筋への負荷が認められ，術後管理に注意を要すると思われた。日心外会誌32巻6号：333-336（2003）

Keywords：ANP，BNP，腹部大動脈瘤，虚血性心疾患，周術期管理

Perioperative Change of Atrial Natriuretic Peptide and Brain Natriuretic Peptide in Relation to the Surgery for Abdominal Aortic Aneurysm

Yoshiharu Nishimura*, Shinichi Higashiue, Toshifumi Mori, Masahiro Iwahashi and Atsutoshi Hatada (Department of Cardiovascular Surgery, Kishiwada Tokushukai Hospital, Kishiwada, Japan and Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Wakayama Medical University*, Wakayama, Japan)

Perioperative changes of atrial natriuretic peptide (ANP) and brain natriuretic peptide (BNP) in surgically treated cases of abdominal aortic aneurysm (AAA) were investigated. A retrospective review of 34 patients of AAA who underwent operation was carried out. All patients received cardiac catheterization before the AAA operation. ANP and BNP were measured on the preoperative day, postoperative day (POD) 1 and POD 2, respectively. Twenty-two cases were complicated by ischemic heart disease (IHD). In all cases of AAA, ANP and BNP increased significantly at POD 1 and POD 2. The levels of ANP and BNP in the AAA with IHD group were significantly higher than those in the AAA without IHD group at all points. These results suggest that postoperative care for cardiac overload during the AAA operation is especially needed for patients with IHD. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 32: 333-336 (2003)

腹部大動脈瘤（AAA）人工血管置換術においては術中単純大動脈遮断に伴う一過性の急速な血圧の上昇や大動脈遮断解除に伴う血圧低下，さらにはそれを回避するための急速な輸液負荷など心臓に対するさまざまな前負荷，後負荷の変化が生じ，心機能に対する影響が危惧される。一方，血中心房性ナトリウム利尿ペプチド（ANP）と脳性ナトリウム利尿ペプチド（BNP）は心房および心室の負荷を鋭敏に反映するとされている¹⁾。今回われわれはAAA手術症例における周術期ANP，BNP値の変動からみた心機能の評価につき虚血性心疾患との関連を含めて検討を行ったので報告する。

対象および方法

2000年7月から2002年3月までに周術期ANP，BNP値を測定しえたAAA手術症例34例を対象とした。男性28例，女性6例で平均年齢は72（56～88）歳であった。われわれはAAAの術前心精査として冠動脈造影を行うことを原則としており，34例中22例に虚血性心疾患（IHD）の合併を認めた。IHDを合併した群（IHD合併群：22例）と合併しなかった群（IHD非合併群：12例）の2群に分け検討した。

血中ANPとBNP値の測定時期はAAAの術前日，術後1日目（POD1），術後2日目（POD2）とした。

測定値（pg/ml）は平均値±標準誤差で表した。統計学的検討は一元配置分散分析（one factor ANOVA）と二元配置分散分析（two factor ANOVA）を用い解析した。

2003年2月17日受付，2003年5月15日採用
岸和田徳洲会病院心臓血管外科 〒596-8522 岸和田市加守町4-27-1

* 現 和歌山県立医科大学第一外科

なお有意水準 $p < 0.05$ を統計学的有意とした。

結 果

1. 患者背景

IHD 合併群 22 例の病態は労作性狭心症が 8 例、陳旧性心筋梗塞が 14 例であった。IHD に対する先行治療として冠動脈バイパス術 (CABG) を行った症例は 16 例であった。近接二期的 (約 2 週間) に off-pump CABG (OPCAB) を先行させた症例が 7 例、MIDCAB との一期的手術が 4 例、OPCAB との一期的手術が 1 例、二期的に on-pump CABG を先行させた症例が 5 例であった。また、経皮的冠動脈形成術 (PCI) を先行させた症例は 3 例で、ほかの 2 例は薬物療法のみであった (表 1)。IHD 合併群

表 1 IHD 合併群に対する先行治療

OPCAB 先行近接二期的手術	7
MIDCAB との一期的手術	4
OPCAB との一期的手術	1
On-pump CABG 先行二期的手術	5
PCI	3
薬物療法のみ	2

OPCAB: off-pump coronary artery bypass grafting, MIDCAB: minimally invasive coronary artery bypass grafting, CABG: coronary artery bypass grafting, PCI: percutaneous coronary intervention.

表 2 患者背景

	IHD 合併群 (n=22)	IHD 非合併群 (n=12)
年齢 (歳)	71.0±7.6	73.5±6.7
術式 (Y graft/I graft)	8/14	6/6
手術時間 (分)	440.8±107.3	420.9±144.7
術前 EF (%)	59.7±15.5	67.3±5.6

年齢、手術術式、手術時間、術前 EF には有意差を認めなかった。IHD: ischemic heart disease, EF: ejection fraction.

と IHD 非合併群の AAA 手術時の年齢、手術術式、手術時間、AAA 術前の心エコーでの ejection fraction (EF) には有意差は認めなかった (表 2)。

2. 全症例の周術期 ANP, BNP 値の変化

全症例において ANP 値は術前: 47.3 ± 6.8 , POD 1: 115.0 ± 15.0 , POD 2: 121.6 ± 15.5 と術前に比し POD 1, POD 2 で有意に上昇した。また、BNP 値は術前: 101.2 ± 26.0 , POD 1: 223.6 ± 37.7 , POD 2: 276.6 ± 53.6 と術前に比し POD 1, POD 2 で有意に上昇した (図 1)。

3. IHD 合併の有無による周術期 ANP 値の変化

IHD 合併群の ANP 値は術前: 56.7 ± 9.3 , POD 1: 137.4 ± 20.2 , POD 2: 140.2 ± 20.2 と術前に比し POD 1, POD 2 で有意に上昇した。一方、IHD 非合併群の ANP 値は術前: 27.6 ± 4.2 , POD 1: 66.4 ± 11.9 , POD 2: 80.7 ± 18.5 と術前に比し POD 1, POD 2 で有意に上昇した。両群間では、いずれの時期においても IHD 合併群で ANP 値は高値であった (図 2)。

4. IHD 合併の有無による周術期 BNP 値の変化

IHD 合併群の BNP 値は術前: 135.6 ± 36.9 , POD 1: 259.2 ± 54.4 , POD 2: 354.1 ± 74.8 と術前に比し POD 1, POD 2 で有意に上昇した。一方、IHD 非合併群の BNP 値は術前: 30.5 ± 6.8 , POD 1: 143.4 ± 20.7 , POD 2: 115.5 ± 20.4 と術前に比し POD 1, POD 2 で有意に上昇した。両群間では、いずれの時期においても IHD 合併群で BNP 値は高値であった (図 3)。

考 察

ANP, BNP はそれぞれ主として心房、心室の負荷状態を反映し、心機能の評価として用いられている。とくに、BNP は心筋の伸展や障害により分泌され、鋭敏に心室に対する負荷を反映するとされている。したがって、開心術

図 1 全症例における ANP(A), BNP(B)の変動

ANP, BNP とも術後有意に上昇した。pre op: 術前日, POD 1: 術後 1 日目, POD 2: 術後 2 日目, ★: $p < 0.05$ by one factor ANOVA.

図2 IHD合併群とIHD非合併群における周術期ANPの変動

IHDの有無にかかわらずANPは術後有意に上昇した。IHD合併群ではいずれの時期においても非合併群よりANPは高値を示した。pre op：術前日、POD1：術後1日目、POD2：術後2日目、★： $p < 0.05$ by one factor ANOVA, 両群間の変動の比較はtwo factor ANOVA ($p < 0.05$)。

図3 IHD合併群とIHD非合併群における周術期BNPの変動

IHDの有無にかかわらずBNPは術後有意に上昇した。IHD合併群ではいずれの時期においても非合併群よりBNPは高値を示した。pre op：術前日、POD1：術後1日目、POD2：術後2日目、★： $p < 0.05$ by one factor ANOVA, 両群間の変動の比較はtwo factor ANOVA ($p < 0.05$)。

やoff-pump bypassなどでANP、BNP値の変動から心機能を評価する試みがなされてきた¹⁻⁴⁾。また、心疾患以外では食道癌の周術期管理における心負荷状態の評価に有用との報告もある⁵⁾。

AAA手術症例においてはIHDとの関連から周術期の心機能の評価は重要であり、本研究においてはANP、BNP値の変動から心機能の評価を行った。今回の検討からAAA手術症例ではIHD合併の有無にかかわらず、ANP、BNP値は術後有意に上昇し、手術侵襲に伴う心機能への影響を認めた。AAA手術における心機能へ影響を及ぼす因子としては、術中の大動脈遮断による心室に対する急速な後負荷の増大、遮断解除による急激な血圧の低

下、また、それを補うための急速な輸液による前負荷の増大などがある。

IHDを有する患者においてANP値は急速な輸液負荷により鋭敏に心房の負荷状態を反映するが、BNP値は必ずしも同様の変動を示さないとの報告がある⁶⁾。自験例ではBNPが術後有意に高値を示したことから、単に輸液負荷のみならず、心室へのストレスの可能性が示唆される。IHDを合併したAAA手術症例において術中大動脈遮断により、心室の充満圧が増加し、心内膜下の虚血が起これという報告があり⁷⁾、心室への負荷の可能性を示すものであるが、大動脈遮断による直接的な左室に対する後負荷増大などがBNP値上昇に影響する可能性もあると思われる。

一方、IHD合併群とIHD非合併群でANP、BNP値の変動を比較した結果から、ANP、BNP値ともいずれの時期においてもIHD合併群で有意に高値を示す結果であった。今回の検討の対象となったIHD合併群の冠動脈病変に対する治療法はさまざまであるが、とくにOPCAB導入に伴う積極的な近接二期の手術の場合は臨床的には心不全症状がない状態でもANP、BNPが完全に正常化していない症例を経験している。このように冠動脈病変に対する先行治療がなされていてもAAAの周術期には依然として心負荷が残存している可能性があり術後の心機能への注意が必要であると思われる。BNP値の変動において、IHD非合併群では術後2日目で低下傾向を示しているが、IHD合併群では依然高値を示し、IHD合併の有無により心室へのストレスに対する応答の違いが示唆される。すなわち、IHDを合併した症例では合併しない症例に比し、心室への負荷がより長く残存する傾向が示唆される。本研究はAAA術後急性期の検討であるため、心負荷の影響が持続する程度などについては今後さらなる検討が必要と思われる。またANPはIHD合併の有無にかかわらず増加傾向を示し、BNPの変化との間に解離を認めた。両者の変化の解離を分泌される部位の違いと考えれば、ANPに関してはAAA術後急性期は十分な輸液負荷を行うことが心房へのストレスとして持続することが考えられ、BNPに関しては大動脈遮断の一過性の心室へのストレスがIHD非合併群では比較的早期に消失していくことなどが考えられるが詳細な機序については今後の検討を要すると思われる。一方、IHD非合併症例のANP、BNP値の変動から冠動脈病変に有意狭窄がない症例でも、AAA周術期には臨床症状に現れない心負荷が存在する可能性が示唆され、これらの結果はAAAの術後管理に新たな注意を喚起するものであると思われる。

結 語

AAA 手術症例における周術期 ANP, BNP 値の変動からみた心機能の評価につき検討を行った。

1. AAA 手術症例の周術期 ANP, BNP 値の変化からみて術中の心筋への負荷を認めた。
2. ANP, BNP 値は IHD 合併群でいずれの時期でも非合併群より高値を示した。
3. 自験例では周術期合併症を認めなかったが IHD 非合併群でも ANP, BNP 値は上昇し AAA の周術期管理に注意を喚起するものである。

文 献

- 1) 松下 恭, 岡村吉隆, 飯田浩司ほか: 血中ナトリウム利尿ペプチドの変動よりみた OPCAB の有用性について. 胸部外科 **54**: 321-325, 2001.
- 2) 秦 光賢, 大平政人, 長 伸介ほか: 開心術施行症例における血中ナトリウム利尿ペプチド. 日胸外会誌 **45**: 1797-1801, 1997.
- 3) Morimoto, K., Mori, T., Ishiguro, S. et al.: Perioperative changes in plasma brain natriuretic peptide concentrations in patients undergoing cardiac surgery. Surg. Today **28**: 23-29, 1998.
- 4) 白澤文吾, 濱野公一, 河村 勉ほか: 術中心筋保護効果の指標としての脳性ナトリウム利尿ペプチド (BNP) 濃度測定の有用性. 胸部外科 **53**: 123-126, 2000.
- 5) 岸 義彦, 山崎恭子, 谷口 洋ほか: 胸部食道全摘術後における心負荷. 麻酔 **51**: 498-502, 2002.
- 6) Matsumoto, N., Akaike, M., Nishiguchi, T. et al.: Different secretion profiles of atrial and brain natriuretic peptides after acute volume loading in patients with ischemic heart disease. Acta Cardiol. **LII**: 261-272, 1997.
- 7) Attia, R. R., Murphy, J. D., Snider, M. et al.: Myocardial ischemia due to infrarenal aortic cross-clamping during aortic surgery in patients with severe coronary artery disease. Circulation **53**: 961-965, 1976.