

A-C bypass 麻酔中の nitroglycerin による血圧制御

白井希明*

Nitroglycerin^{1,2)}(以下CTN)の血圧調節効果は、trimethaphan³⁾(TRM)や、sodium nitroprusside^{4,5)}(SNP)など、の降圧効果と比較するとき、その作用機序において特異性があるように思われる。

従来、GTNは、冠不全患者⁶⁾の治療に使用されてきた。とくに、狭心症に対する治療では、その速効性の高いのが、注目される。その効果は、主として冠動脈の拡張効果であるとされてきた。最近では、冠動脈拡張効果は、二次的な効果であるとされるようになる傾向にある。

静注用のGTNの使用が可能になり、他の降圧剤と同様に、その利用度も増大し、またその適応範囲が、拡大する傾向にある。虚血性心疾患の治療のみならず、高血圧の治療にも、応用されつつある。麻酔科領域においては、麻酔中の冠不全症、あるいは血圧上昇時の降圧剤としてであろう。今回、麻酔中の高血圧のなかで、とくに、aortocoronary bypass (ACBG)⁷⁾時の(morphine-G-O麻酔下で)⁸⁾、GTNの効果を、症例を示しながら、GTNの効果をえられたparameterのなかより推測してみた。

対症と麻酔方法

1. 対 症

東京女子医科大学附属心臓血圧研究所外科において、A-C bypass 施行患者である。前投薬は、術前の血行動態の許すかぎりheavyにした。このことは、麻酔導入準備、あるいは導入中の stress

による合併症を、最少限に抑制する目的であることは、論ずるまでもない。

2. 麻 酔 方 法

麻酔導入にあたり、静脈確保のほか、動脈圧を、橈骨動脈あるいは尺骨動脈に、23G、あるいは21Gエラストー針を留置し、電氣的に、ECG、II誘導とともにブラウン管に表示し、同時に末梢循環の変化を、とらえるために、指尖容積脈波(以下略 FPGとする)のトランスデューサを、手の第2指に装着し、これを、同時に記録した。麻酔導入に必要な morphine の量は、0.9mg~1.0mg/kgで、diazepamの量は0.13mg~0.15mg/kgであった。Pancuronium 0.1mg/kgの投与によって、筋弛緩をえたのちに、気管内挿管を行い、GO(F)にて麻酔維持を行った。血圧上昇時、CTN(5mg/100ml)を、微量点滴法によって、0.5μg/kg/minより開始し、3~4μg/kg/minまで増量した。

症例および結果

症 例 1.(図1) 年齢 60歳 体重 61.0kg
診 断 心筋梗塞(その内容は、心カテーテル検査による結果を、麻酔チャートに記入してある。)

その他の注目すべき検査結果として、LVEDP : 23, mmHg Ejection fraction : 55.2%などである。

* 東京女子医科大学 麻酔学教室

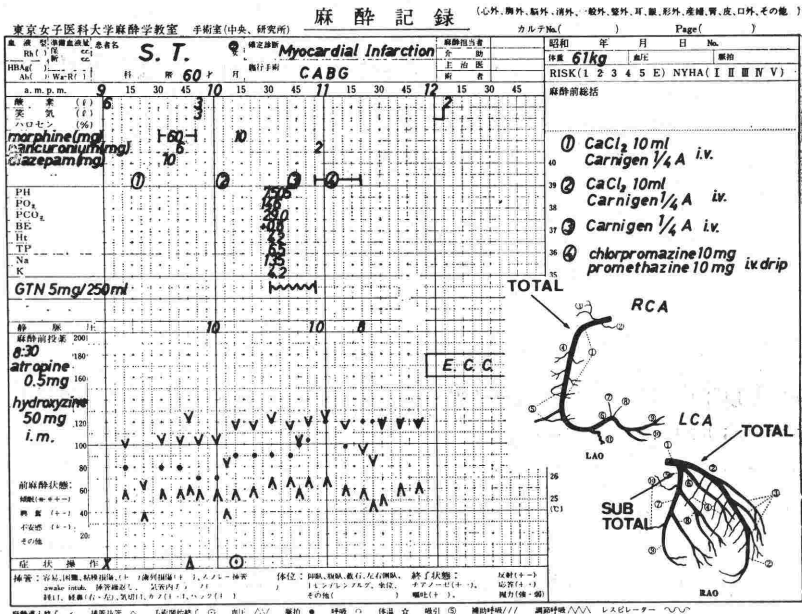


図1 a. 症例 I の麻酔記録 (導入前と後)

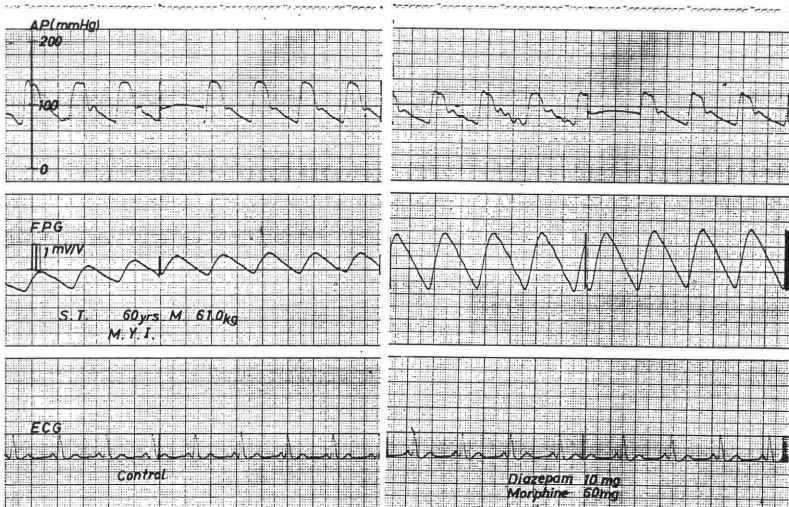


図 1 b. 症例 I の血行動態, 血圧, FPG, ECG

* 以下, 図表に示す A, B, C, D は, つぎの意味である。

A: pre-induction B: GO(F) maintenance C: before administration of GTN D: after administration of GTN

症例 2. (図2) 年齢 65歳 体重 61.0kg
 診断 狭心症: 麻酔導入時, morphine, diazepam, pancuronium の相乗効果と思われる血圧の低下をきたし, CaCl₂, carnigen, の使用によ

って切り抜けた. 手術開始によって血圧上昇を認め, floathane および GTN の併用によって, 麻酔チャートに示すごとの結果をえた.

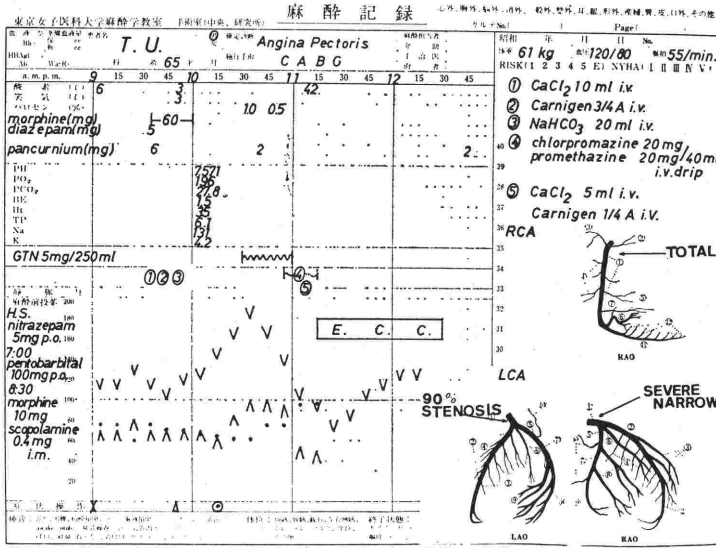


図 2. 血圧の上昇と GTN の使用

症例 3. (図3) 年齢 64歳 体重 52.0kg
 この症例は, 術前の心カテーテル検査において, 多項目の異常値を示している. すなわち, LVEDPI 107.9, LVEF 36.7%, LVEDP 40mmHg, ECG

の V₁~V₄ Qs-pattern, C.I. 2.46, などである.
 麻酔導入は, 前述症例と同様に行ったが, 血圧維持がむずかしく, 緊急に IABP⁹⁻¹¹⁾ のため, バルーンカテーテルを, 左ソ径動脈より挿入し, 人

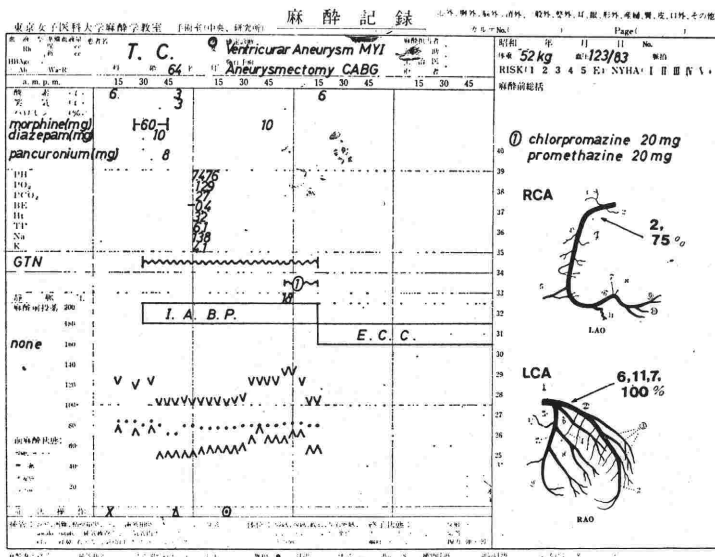


図 3a. IABP 下での麻酔記録

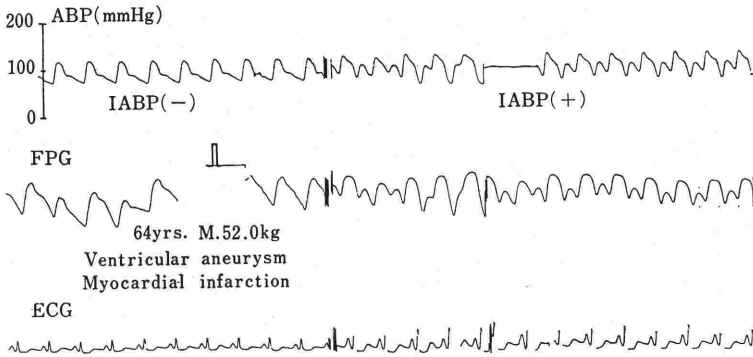


図 3 b. IABP 下の血圧, FPG, ECG

工心肺開始まで, GTN を併用しながら, 安定した血行動態をえた. IABP 使用時と非使用時の血行動態は, 症例図3-b, および図3-cに示す.

GTN 使用時の血圧変動と FPG^{12,13)} の変化

FPG よりGTN の効果を判定するとき, 二, 三の問題点がある.

そのひとつは, FPG の波型が, 判読するときの誤差, その2には, 他の parameter にくらべて, 再現性に多少劣ることなどであるが, このような, 特性を十分に考慮に入れて臨床に応用するときには, 興味深い結果をえられることができよう.

つぎの図4は, 同様の症例に, GTN を使したときの変化である. FPG の波高の増大, 立ち上がりの改善と同時に, ECG の ST の改善も, 認められた. 血圧は, 180/98mmHgが, 120/90mmHgと低下し, after-loadを軽減させている, と考

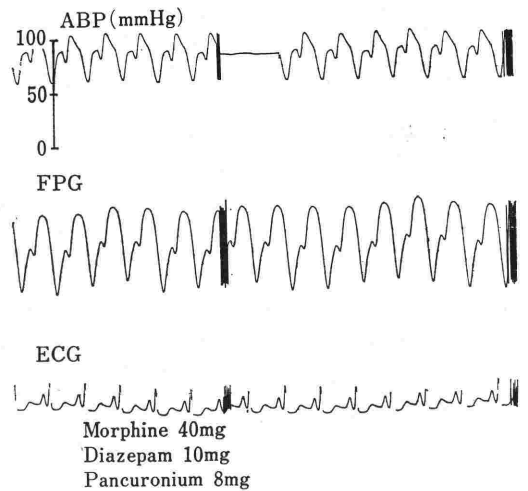


図 3 c. 導入後の血圧, FPG, ECG

えられる. しかしながら, 術前の循環動態によって, 必ずしもこのような結果が, えられることは期待できない.

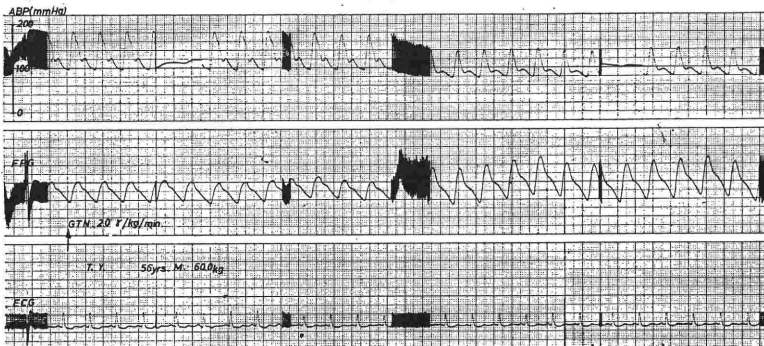


図 4. GTN 使用による血圧, FPG, ETG の変化

GTN 使用による血圧の変動と心⁴¹筋酸素消費量の指標としてのRPP¹⁴)の変化

Kapllane によると, GTN 使用の指標として,

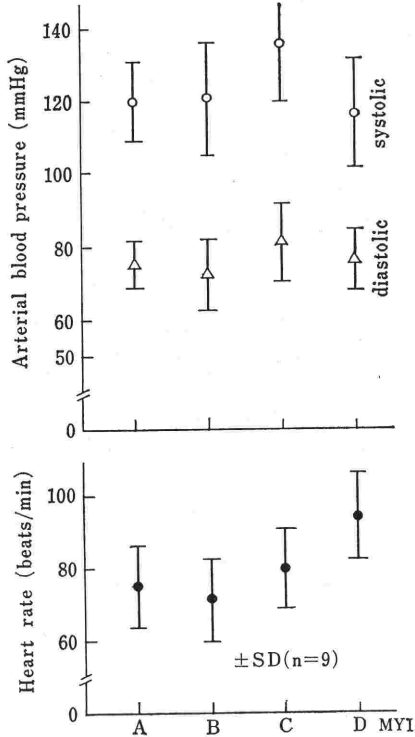


図 5. 収縮期圧と拡張期圧および心拍数の変化

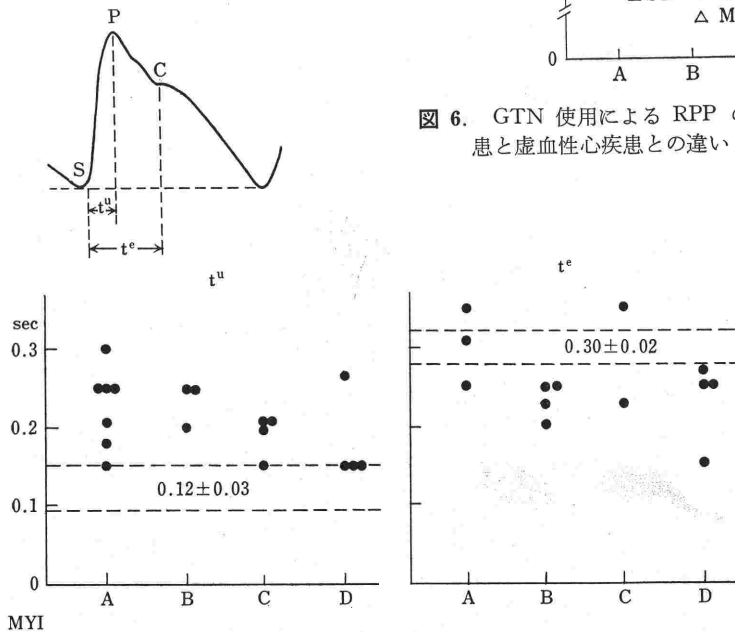


図 7. FPG 波型より, t^u , t^e の変化

RPP が, 12,000以上のとき,あるいは PCWP が, 15mmHg以上, などが挙げられている.

9 症例を簡単に血圧 (ABP mmHg), 心拍数 (H.R/min) の変動を, まとめてみると (図 5)のごとく, GTN 使用によって, 血圧が麻酔導入後の値になるが, 心拍数は増加しているのが分かる. このことは, 結果として RPP を, 増加させていることになる (図 6).

RPP change of aortic valvular disease (AVD) and myocardial infarction (MYI)

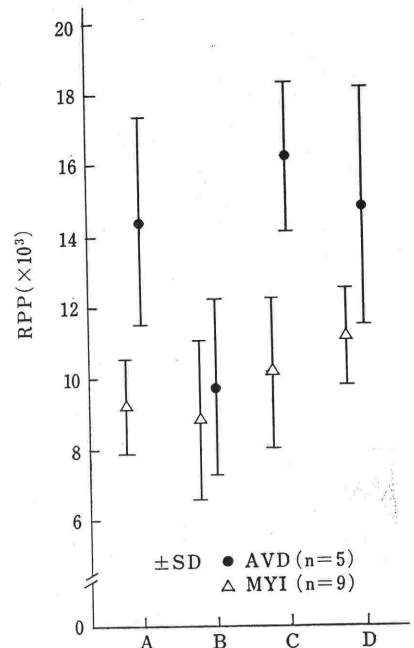


図 6. GTN 使用による RPP の変化, 大動脈弁疾患と虚血性心疾患との違い

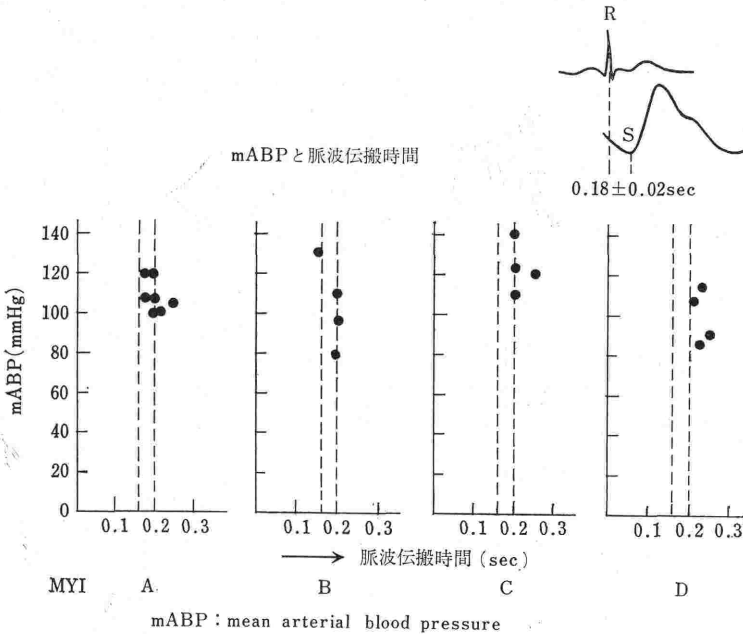


図 8. GTN 平均動脈圧と脈波伝搬時間に及ぼす変化

図 6 は、参考に hypertension を示す、大動脈弁疾患の麻酔中の血圧上昇時、GTN を使用した症例、5 例を加えてみた。病態生理学的にみて、明らかに異なった症例群の差が、GTN の効果からも、推測できるのではないと思われる。

FPG よりみた GTN (図 7)

従来、末梢血管拡張効果を有する薬剤は、after load をとり、心機能の改善が期待できるとされている。その変化を、FPG より t^u (up-stroke time) でみると、麻酔導入前(A)時点より GTN、使用効果発現時(D)の変動は、 t^u が正常値に近づくのが認められる。

その結果、 t^u の値は、正常値より短くなっている。これは、前述した心拍数の増大の結果だと推測されるが、今回の症例数では、結論することができない。

FPG よりえられる心機能のひとつに、脈波伝搬時間がある。血管壁が硬化すれば早くなり、弛緩すれば遅れてくる、といわれている。すなわち、血管壁の distensibility の変化を示す、1 指標と考えられている。図 8 に示すごとく、GTN の効果は¹⁵⁾、平均血圧 (m-ABP) の低下に伴って、脈波伝搬時間が、右方移動する傾向を認める。

ま と め

GTN の血圧調節は、とくに虚血性心疾患の治療および最近では、麻酔中の血圧の調節にまで及んでいる。9 例の心筋梗塞および狭心症患者の、morphine 導入中あるいは導入後の血圧上昇時に、GTN を使用し、麻酔中にえられた parameter より、その効果を考えてみた。

- 1) GTN の血圧調節は、効果的であるが、個体差がある。すなわち、疾患によって、異なることが多い。
- 2) 術前に、心不全症状が長く経続し、その治療結果として、dehydration があるとき、GTN によって、頻脈を誘発し、本来の効果が期待できないことがある。
- 3) GTN 使用時、従来の点滴回路では、必要な GTN の血中濃度が、えられがたい。
- 4) Swan-Ganz カテーテル法によって、GTN の効果をみると、PCWP の変化と必ずしも、相関を示さない。

文 献

- 1) James, E. C., Herman, T.: Intravenous nitroglycerin. *Am. Heart J.* **96**(4): 550~553, 1978.
- 2) Nicholas, S. H., Elliot, M. A., Laurence, H. G., Joseph, S. A.: Intravenous Nitroglycerin: A Review of pharmacology, Indications, Therapeutic Effects and complications. *chest* **79**: 69, 1981.
- 3) Wang, H. H., Letter, M. P. Liu., Ronald, L., Katz: A comparison of the cardiovascular effects of sodium nitroprusside and trimethaphan. *Anesthesiology* **46**: 40, 1977.
- 4) 田中 亮, 野見山 延, 村上雅子: 低血圧麻酔—とくに Sodium nitroprusside について. *呼と循* **26**(3): 251, 1978.
- 5) Styles, M., Coleman, A. J., Leary, W. P.: Some hemodynamic effects of sodiumnitroprusside. *Anesthesiology* **38**: 173~176, 1973.
- 6) John, T. F., Philip, R. R., David, T. K., Dean, R. T., Myron, L. W. and Bertram, P.: Intravenous Nitroglycerin in Acute Myocardial Infarction. *circulation* **51**: 132, 1975.
- 7) Joel, A. K., Ronald, W. D., Ellis, L. J.: Nitroglycerin Infusion during coronary-artery Surgery. *Anesthesiology* **45**: 14, 1976.
- 8) 名嘉文子, 大井真知子, 田中 聡, 白井希明, 南 孝雄, 古谷幸雄, 藤田昌雄: 心臓手術に対する モルヒネ麻酔. *麻酔* **24**: 699, 1975.
- 9) Soroff, H. S., Giron, F., Ruiz, U., William, C. B., Hirsch, L. J. and Deterling, R. A. JR.: Physiologic support of heart action. *N. Engl. J. Med.* **280**: 693, 1969.
- 10) Bolooki, H.: Clinical Application of the Intra-aortic Balloon Pump. Mt. Kisco, N. Y., Futura, 1977.
- 11) Bardet, J., Marquet, C., Kahn, T. C., Gourgon, R., Bourclarias, J. P., Mathivat, A., Bourvain, Y.: Clinical and hemodynamic results of intraaortic balloon counterpulsation and surgery of cardiogenic shock. *Am. Heart J.* **93**: 280~288, 1977.
- 12) 関 博人: 臨床容積脈波. 新臨床医学文庫(167), 金原出版, 1975.
- 13) 吉村正治, 和田 敬: 問答による脈波のてびき. 南山堂, 1972.
- 14) Robinson, B. F.: Relation of Heart Rate and Systolic blood pressure to the onset of pain in agina pectoris. *Circulation* **35**: 1073, 1967.
- 15) Robert, Z., Dean, T. M.: Isosorbide Dinitrate Effect on the Vasodilator Response to Nitroglycerin. *JA-MA* **234**: 166, 1975.