

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

臨床と研究 (1995.11) 72巻11号:2804～2807.

高血圧患者の手術

長谷部直幸, 藤野貴行, 菊池健次郎

治療の実際

高血圧患者の手術

長谷部 直幸 藤野 貴行 菊池 健次郎*

はじめに

日常臨床において、高血圧患者が外科手術を必要とする場面に遭遇する機会は多い。従来に比し、確実かつ簡便な降圧手段が普及している今日においても、高血圧の合併は、麻酔および手術時の重要な危険因子のひとつである¹⁾。高血圧患者が手術を受ける際には、大きく分けて二つの状況が想定される。すなわち、高血圧患者が、合併する他の疾患のために手術を受ける場合と、二次性高血圧患者が、高血圧の原因疾患に対する根治治療として、外科手術を受ける場合である²⁾。いずれの場合も、術前、術中、術後の適正な血圧管理が最大の要点であるが、本稿ではその実際について概説したい。

I. 術前～術後の高血圧管理の要点

術前から術後までの一般的な高血圧管理の原則と要点をまとめると以下ようになる(表1)。^①原則として、手術直前まで適切かつ十分な降圧治療を継続する必要がある。したがって、時間的余裕がある場合には、十分な血圧コントロールが得られるまで、手術を延期すべきである。^②やむを得ず血圧コントロールが不十分な状態で緊急手術を行う場合、気管内挿管や

手術操作自体で容易に過度の昇圧が生ずることを念頭において、より厳重な血圧管理が必要になる。^③外科医および麻酔医と十分な連絡をとり、術前使用していた降圧薬の種類、投与量、至適血圧レベルを伝達する。^④術式や手術侵襲の程度と合併症の種類、病態などを総合して、最適な降圧薬の選定と術中降圧目標の設定を行う。^⑤利尿薬による降圧治療を受け、循環血液量が減少している患者では、麻酔薬による血管拡張作用のため、麻酔後に過度の降圧が生ずることがあるので、このような場合には術前の十分な体液管理が必要となる。^⑥体内 K, Mg の減少(血清 K, Mg 値が正常でも存在し得る)は、利尿薬、ジギタリス剤、副腎皮質ステロイド剤、グリチルリチン製剤使用例や、コントロール不良の糖尿病例、食事摂取不良例、嘔吐や下痢を伴う例に高頻度に合併し、心室性不整脈の誘因となる。このような場合には、手術時の筋弛緩薬に対する感受性が亢進するので注意を要する。高 K, Mg 血症を呈し易い腎不全例を除くと、術前からの十分な補充が必要である。^⑦術中、術後の経口投与不能時に使用すべき降圧薬の種類、投与量、投与法を外科医および麻酔医と相談し決定しておく。^⑧高血圧患者では、麻酔覚醒後、疼痛等により過度の昇圧が生ずる危険があるので、厳重な監視と管理が必要である。

以上のような諸点に注意して血圧コントロールを行えば、術中から術後も安全に高血圧管理を行うことができる。

II. 手術の種類と降圧薬の選択

1. 心臓・大血管の手術

狭心症や心筋梗塞などの虚血性心疾患を合併する高血圧患者では、Ca拮抗薬、 β 遮断薬をはじめ、ACE阻害薬、 α_1 遮断薬などが降圧薬として用いられる。経口投与が不能の術中および術後の血圧管理には、Ca拮抗薬のジルチアゼム、ニカルジピンや硝酸エステル剤のニトログリセリンの持続静注が奨

表 1 手術患者の高血圧管理の原則と要点

- ① 手術直前まで適切かつ十分な降圧治療を継続。
- ② 緊急手術時には、より厳重な血圧管理が必要。
- ③ 外科医および麻酔医と十分な連絡。
- ④ 最適な降圧薬の選定と術中降圧目標の設定。
- ⑤ 利尿薬治療の患者では、術前の十分な体液管理が必要。
- ⑥ 体内 K, Mg の減少に注意し、術前からの十分な管理。
- ⑦ 経口投与不能時の降圧薬の種類投与ルートは術前決定。
- ⑧ 術後疼痛による過度の昇圧の監視とコントロール。

表 2 静脈内投与が可能な降圧薬

商品名		用法用量	副作用
Ca拮抗薬 nicardipine	ベルジピン	静注 10-20 μg/kg 持続静注 2-10 μg/kg/min	頭痛、頻脈 顔面紅潮 徐脈、 心伝導障害
	diltiazem	ヘルベッサー 静注 10 mg 持続静注 5-15 μg/kg	
血管拡張薬 nitroglycerine	ミリスロール	持続静注 0.5-5 μg/kg/min	頭痛、頻脈 頻脈、頭痛
	hydralazine	アプレゾリン 静注 10-20 mg	
交感神経抑制薬 trimethaphan	アルフォナード	持続静注 0.5-5 mg/min	尿閉、イレウス 起立性低血圧 頻脈、 起立性低血圧
	phentolamine	レギチーン 静注 5-15 mg	

められる。それぞれの具体的使用法は表2を参照されたい。 β_1 選択性がなく、かつ内因性交感神経刺激作用のない β 遮断薬が比較的大量、長期投与されていた例では、突然の中断により狭心症発作や心筋梗塞を誘発する可能性があるため注意を要する。解離性大動脈瘤や真性大動脈瘤切迫破裂の手術時には、大動脈血流速度を低下させ、腎機能を保持しつつ血圧値を可及的低め(収縮期血圧 100~120mmHg 前後)にコントロールすることが肝要となる。この目的で、Ca拮抗薬と β 遮断薬の併用が理に適い頻用される。ニトログリセリンの持続静注も用いられるが、反射性の頻脈には注意しなければならない。ジルチアゼムの持続静注は心拍数を増加させず血圧を良好にコントロールすることが可能である。大動脈弓部病変の術後に、交感神経活性が亢進して一過性の異常血圧上昇を呈することがあり、持続する場合には β 遮断薬とACE阻害薬の併用が有効である。心不全患者では、利尿薬が用いられることが多いが、その麻酔時には、前述のごとく体液量の減少による過度の降圧や電解質の不均衡に注意する必要がある。特に、K、Mgの欠乏は、冠動脈のトーンの上昇、攣縮の誘発などによる心筋虚血の増悪や心室性不整脈の発生誘因となりうるので、K、Mg保持性利尿薬やACE阻害薬などを併用し、極力その是正をはかる必要がある。

2. 脳外科手術

脳血管障害時には、脳血流の自己調節機序が障害され、脳血流維持の血圧域値が上昇する。このような条件下では正常血圧域まで降圧すると、かえって脳血流が減少し、病状が悪化することがある。したがって、脳循環の自動調節能を維持し、脳血流量を減少させない降圧薬の選択が重要になる³⁾。Ca拮抗薬、ACE阻害薬が自動調節能を悪化させず使用しやすい降圧薬とされる。また、目標血圧値は脳血流

低下を避けるため、通常より高めに設定される。収縮期血圧値で160~180mmHgを一応の目安とする見解が多い。術中~術後で経口投与が不可能な場合には、ジルチアゼムやニカルジピンなどのCa拮抗薬の持続静脈内投与が用いられ、特にニカルジピンは、脳血流の増加作用に優れていることが指摘されている。また、くも膜下出血の際に、スパズム予防の面で、Ca拮抗薬やKチャンネルオープナーを奨める意見があるが、その有効性はいまだ確立されていない。

3. 腹部・消化器手術

術中~術直後は、経口投与が不可能であることが多く、ジルチアゼム、ニカルジピンなどのCa拮抗薬やニトログリセリンの持続静脈内投与、ニフェジピンのカプセル内容液の口腔内投与、坐薬の直腸内投与などが用いられる。Ca拮抗薬は、一般的に、吸入麻酔薬による心収縮力抑制作用や併用オピオイドの陰性変時作用を増強する可能性があり、過度の降圧や徐脈には注意する必要がある。自律神経遮断薬であるトリメタファンも持続静注が可能であるが、腸蠕動抑制作用が強く、術後麻痺性イレウスの発生を助長する危険性があり、最近では他剤にとって代られている。

4. 腎不全合併高血圧例の外科手術

腎不全合併高血圧患者の管理に際して最も留意すべきことは、術前~術後を通じて腎機能を悪化させることなく、血圧をコントロールすることにある。腎不全を伴う高血圧の基本病態は、体液量・体内Na量の増加と、レニン・アンジオテンシン・アルドステロン系の活性亢進である。したがって、術前は脱水の防止を十分念頭においた至適量のループ利尿薬(糸球体濾過量 50ml/min 以下ではサイアザイド系利尿薬は無効であり、むしろ腎障害を悪化させる危険性があり使用しない)、Ca拮抗薬(脳血流、糸球体濾過値の増加、およびアルドステロン分泌抑

制などを介する Na 利尿作用が期待でき、主に肝代謝性であるので投与量も通常量の使用が可能である⁹⁾、 β 遮断薬（腎血流量の保持には内因性交感神経刺激作用 (ISA) のあるものが、血漿レニン活性 (PRA) 抑制には ISA のない薬剤が望ましい）、 α_1 遮断薬（末梢血管拡張作用を有し、腎血流量には大きな影響を与えないが、体液貯留傾向の可能性があるため利尿薬との併用が望ましい。肝代謝性であり通常量の投与が可能である）などの単独または多剤併用が奨められる。ACE 阻害薬の投与は、血清クレアチニン値が2.0~2.5mg/dlを越える腎不全例では腎機能の悪化や高K血症などを招く危険性があるので、手術予定例への投与は避けることが望ましい。術中、術後の過度の降圧や脱水は腎不全を増悪させるので、これを厳に回避すべく配慮する必要がある。

5. 妊娠合併高血圧患者の手術

高血圧合併妊婦の手術としては、偶発合併疾患に対する手術と、胎児の娩出に関わる手術の二つがある。いずれの場合も、母体のみならず胎児の安全をも考慮しなければならない点に臨床的特異性がある。妊娠中の高血圧には、妊娠中毒症（子癇前症 pre-eclampsia, 子癇 eclampsia）によるもの、すなわち妊娠性高血圧 (pregnancy-induced hypertension) と、高血圧患者が妊娠した場合とがある。前者の場合は、分娩により血圧は正常化するのが一般的であるが、手術を要する疾患が重篤である場合や、severe pre-eclampsia または eclampsia を呈する場合には、妊娠の中絶または早期の分娩をも合わせ考慮することが必要となる。降圧薬の選択に際しては、母体に対する降圧効果のみならず、胎児への影響にも十分な配慮が必要である。Hydralazine, α -methyldopa, β 遮断薬, $\alpha\beta$ 遮断薬 (labetalol) は安全性が確認されており第1選択の降圧薬として用いられる⁹⁾。 α_1 遮断薬は、妊婦や胎児に対する副作用は報告されておらず、また nifedipine などの Ca 拮抗薬は他剤でコントロールしがたい高血圧にも有効性が高いが、通常第2選択の降圧薬とされる。Ca 拮抗薬は、動物実験上催奇形性や胎児死亡などが報告されており、妊娠初期での使用は避けるべきで、また理論上平滑筋弛緩作用による微弱陣痛や弛緩出血を生ずる可能性のあることを念頭に置いておく必要がある。ACE 阻害薬は、流産、希少羊水、子宮内胎児発育不良、不可逆性新生児腎不全、新生児呼吸不全、低血圧など多くの合併症が報告されており、現時点での妊婦への投与は禁忌と考えるべきである。

Ⅲ. 二次性高血圧における手術時の血圧管理

二次性高血圧のうちで根治的治療として外科手術が行われるものには、原発性アルドステロン症、クッシング症候群、褐色細胞腫、レニン産生腫瘍、腎血管性高血圧などがあげられる⁶⁾。その手術治療時の血圧管理について述べる。

1. 原発性アルドステロン症

副腎皮質腺腫によるアルドステロン過剰産生に基づく体液・Na 量の増大、K・Mg の欠乏、代謝性アルカローシスが主要な病態である。両側性副腎過形成による特発性アルドステロン症は通常手術適応とならないので、術前の鑑別が重要となる。術前2~4週間抗アルドステロン薬の spironolactone 50~300mg/日によって安定化させる方法が頻用され、これによる反応性（降圧と PRA の上昇）の有無は術後の予後判定にもなる。抗アルドステロン薬のみで十分な血圧コントロールが得られない場合には、血管拡張作用とアルドステロン分泌抑制作用、Na 利尿作用を持つ Ca 拮抗薬の投与が速効的であり有用性も高い。腺腫摘出術後のステロイド補充は一般的に不要である。術後 Na 喪失傾向が続くので Na 欠乏に注意する。一般的に手術成績は良好であるが、高血圧歴が長く腎障害などの臓器障害が進行した症例では、術後も高血圧が持続する場合があります、以後は本態性高血圧症の降圧療法に準じて治療される。

2. 褐色細胞腫

副腎髄質や傍神経節など副腎外より発生したカテコールアミン産生腫瘍で、高血圧の発症形式から持続型と発作型に分類される。病態の特徴として、カテコールアミン高値による末梢血管抵抗の上昇と、静脈トーンスの増大による循環血漿量の減少があげられる。治療の原則は腫瘍の除去であり、副腎摘出術や腫瘍摘除術が行われる。術中の著しい高血圧や不整脈、さらに術後の著しい低血圧に対するコントロールが重要である。術前数週間前から $\alpha\beta$ 遮断薬や α_1 遮断薬と β 遮断薬の併用投与が行われる。アドレナリン優位型で、不整脈や頻脈を呈する例では、特に β 遮断薬の追加投与が有効である。この場合は必ず α_1 遮断薬を前投与するか α_1 遮断薬と β 遮断薬を同時投与すべきであり、 β 遮断薬を先に投与すると著明な血圧上昇を誘発する危険性が高く、留意すべきである。著明な昇圧時には、phentolamine の静注がまず試みられるべきであり、nifedipine カプセル内容の舌下投与も用いられる。術後の低血圧

を予防するには、減少している循環血漿量を輸液により補正しておくことが重要である。術後低血糖を示す症例に対しては、ブドウ糖溶液などで対処する。非発作時の血圧が全く正常の発作型の場合にも、術前に予め降圧薬を投与しておくことが、術中の過度の血圧上昇を予防する上で有用である。

3. クッシング症候群

副腎皮質腺腫（狭義のクッシング症候群）または下垂体腺腫（クッシング病）、異所性 ACTH 産生腫瘍による副腎皮質過形成に起因する糖質コルチコイド過剰に基づく高血圧であり、手術が最も確実な治療法である。無論、異所性 ACTH 産生腫瘍は肺小細胞癌などの悪性腫瘍であることが多いことを忘れてはならない。下垂体の腺腫摘出術（経蝶形骨洞下垂体腺腫摘出術：Hardy 手術）、副腎皮質の腺腫摘出術、過形成副腎皮質の亜全摘術などが行われる。術前の血圧コントロールは Ca 拮抗薬が第一選択とされ、 α_1 および β 遮断薬、中枢性交感神経抑制薬、抗アルドステロン薬を含む利尿降圧薬などを段階的に追加する。術直後は比較的高用量から開始し、徐々に漸減離脱する。ステロイド補充療法からの離脱には、慎重な経過観察が必要であり、数ヵ月から長い場合には1年以上を要する例もある。

4. レニン産生腫瘍

レニン過剰分泌を伴う傍糸球体細胞の腫瘍であり、レニン・アンジオテンシン (RA) 系依存性高血圧 (体液量・体内 Na 量減少) を呈する。腎性高血圧の中で手術適応となる代表的疾患であり、腫瘍摘除術により高血圧は通常完治する。術前の降圧治療には、細胞外液輸液による循環血漿量の確保と、K・Mg 欠乏の補正下に ACE 阻害薬が用いられる。これで不十分な場合には、Ca 拮抗薬や α_1 遮断薬などが追加投与される。

5. 腎血管性高血圧

腎動脈主幹部や分枝の狭窄による RA 系の活性亢進が病因の主体であり、罹病期間が長くなるとこれに体液量、体内 Na 貯留の要素が加わる。根治療法としては、経皮的腎血管拡張術 percutaneous transluminal renal angioplasty (PTRA)、外科手術（血

行再建術、腎摘出術）があるが、近年前者が広く普及し外科手術に取って代わりつつある。PTRA は、線維筋性過形成例や腎動脈入口部以外の腎動脈硬化性病変例に対しては80～90%の高い成功率を示すが、入口部の動脈硬化性病変例の成功率は25～30%に低下する。大動脈炎症候群では50%の成功率といわれ、炎症が活動性である場合には再狭窄率が高くなる。両側性腎動脈狭窄例では、PTRA は禁忌ではないが、高度の石灰化病変を伴う場合には血行再建術が選択される。術前の降圧には、RA 系の抑制を図るべくまず ACE 阻害薬が選択される。しかし、両側性腎動脈狭窄例、単腎の腎動脈狭窄例、腎不全を伴う一側性腎動脈狭窄例 (RA 系の亢進と体液量・体内 Na 量の増加が併存) への ACE 阻害薬の投与は、hyperfiltration 機序の解除に伴う糸球体濾過値の急激な低下により、急性腎不全を惹起する可能性が高く、避けるべきである。このような例には、Ca 拮抗薬とレニン分泌抑制作用の強い内因性交感神経刺激作用 (ISA) を持たない β 遮断薬およびループ利尿薬の併用が有用である。

以上、手術を要する高血圧患者の血圧管理上の原則と留意点、および各種降圧薬の選択、使用の実際について概説した。内科医が患者個々の病態を十分に把握し、術前、術中、術後を通して外科医および麻酔科医と堅密な連絡をとり適切な対処をすることが、患者管理の基本であり、鉄則であることを強調したい。

参 考 文 献

- 1) Estafanous, F.: Hypertension in the surgical patient: management of blood pressure and anesthesia. *Cleve. Clin. J. Med.*, 56: 385-393, 1989.
- 2) 菊池健次郎ほか: 高血圧患者における手術前の血圧管理. *Medicina*, 28: 2130-2132, 1991.
- 3) 藤島正敏: 合併症を伴った高血圧の治療—脳血管障害を伴った高血圧—. *日内会誌*, 79: 65-70, 1990.
- 4) 長谷部直幸, 菊池健次郎: 高血圧の薬物療法—その実際と話題—Ca 拮抗薬. *内科*, 75: 59-63, 1995.
- 5) 菊池健次郎ほか: 妊娠中毒症. 最新内科学体系36高血圧症, 低血圧症, pp. 356, 中山書店, 東京, 1991.
- 6) 菊池健次郎, 小川裕二: 二次性高血圧. 循環器疾患最新の治療 '94-'95. 杉本恒明, 篠山重威編, pp 402-407, 1994.