

原 著

麻酔中手術中断時の血圧降下に関与する因子についての統計学的研究

—術中照射例から—

鈴木英弘* 西山圭子* 角田千治*
松本克平* 池田みさ子* 藤田昌雄*

要 旨

麻酔中、手術操作という刺激が除去されると血圧降下をきたしやすい。今回、術中照射症例141例を対象に、手術操作の加わらない輸送を含めた照射準備および照射中に生じた血圧降下の原因をretrospectiveに検討し、手術中断時に生じた血圧降下に興味のあると思われる因子について、統計学的な検討を行なった。その結果、手術侵襲の加わっていない時間の長さ以外に、年齢、ASAリスク、手術部位、術前照射の有無などが血圧降下に関係ある因子となる可能性が示唆された。

1. はじめに

手術中に放射線治療の加わる術中照射症例では、手術室から照射室への輸送中や照射中に、麻酔中の患者の血圧降下の発生の頻度の高いことが経験された。この原因の一つは、手術侵襲が解除されたため、刺激の大きさと麻酔深度の関係が変化したことにあると考えられる。しかし、こうした手術操作の加わらない期間の血圧降下に関係する因子を検討した報告はない。そこで、こうした症例群と、同じ術中照射症例でも手術と照射の全課程を照射室で行ない、手術操作の中断時間の比較的短かった症例群とで背景因子の違いを対比させ、さらに両群それぞれで血圧降下例と非降下例

との比較で血圧降下に関与すると思われる因子を統計学的に求めた。

2. 対象, 方法

1983年から1988年の6年間に行なわれた術中照射症例141例を対象とした。内訳は、直腸癌58例、膵胆癌83例であった。

このうち、照射室の照射用のベットで手術と照射の全課程が施行された非輸送症例は102例（N群）で、手術操作を手術室で行ない照射室に輸送して照射を行なった輸送症例は39例（T群）であった（表1）。この両群で、昇圧剤の使用、輸液輸血の増量や麻酔深度の調節など、何らかの治療を必要とした血圧降下発生率を比較した。またT群で血圧降下をきたした症例群（D群）と血圧降下をきたさなかった症例群（L群）との間で背景因子を比較し、それぞれで血圧降下への関与が示唆される因子を求めた。統計処理は student-T

表1 対象および輸送群と非輸送群の比較

	非輸送群 (N群)	輸送群 (T群)
症例数	102例	39例
直腸疾患	61例	22例
膵臓胆道疾患	41例	17例
術中血圧降下	39.2%	38.5%
手術中断中血圧降下	13.7%	61.5%*
輸送中	—	46.2%
照射中	13.7%	33.3%*

*東京女子医科大学麻酔科学教室

*p<0.05

検定で $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

3. 結 果

1) 輸送群 (T 群) と非輸送群 (N 群) の比較 (表 1)

手術操作の加わっている期間 (手術操作期間) での血圧降下の発生率は、両群間で差が認められなかった。しかし、準備の時間を加えた輸送と照射の期間 (非手術操作期間) での比較を行なうと、T 群 61.5%、N 群 13.7% と両群間で血圧降下発生率に有意な差が認められた。照射時間のみでも T 群 33.3%、N 群 13.7% と T 群に有意に多く発生をみた。この両群間における血圧降下に関与する因子を求めるため、まず、両群の背景因子を表 3 の項目について検討した。

2) 輸送群 (T 群) と非輸送群 (N 群) の背景因子の比較 (表 2)

a) 年令

輸送症例で、prospective に高年令をさけたため、平均年令は T 群で 53.5 才、N 群で 59.3 才と T 群で有意に低かった。また、60 才以上の症例の割合も T 群で有意に少なかった。

b) ASA リスク

prospective に T 群で高リスクをさけたため、平均リスクで T 群が小さかったが、両群に有意の差はなかった。なお、術前合併症として高血圧、不整脈、虚血性心疾患、呼吸機能低下、糖尿病、肝機能低下、腎機能低下などを比較したところ、虚血性心疾患の合併と呼吸機能低下が T 群で少なかった以外、両群間に有意な差は認められなかった。

c) 手術中断までの手術時間

照射まで (N 群)、あるいは輸送まで (T 群) の手術操作の加わっていた時間は有意 ($p < 0.01$) に T 群で延長していた。

d) 手術中断時間

輸送と照射のため、手術操作を中断している時間は、T 群で 62.9 分、N 群で 18.4 分と T 群が有意 ($p < 0.01$) に延長していた。照射時間のみでも T 群 36.9 分、N 群 18.4 分と有意に T 群で延長していた。

e) 手術中断までの出血量と輸血率

照射までの出血量 (N 群) と輸送までの出血量 (T 群) との間に有意差はなかった。しかし、輸血率は N 群で 76.3%、T 群で 49.7% と有意に T 群で小さかった。

表 2 輸送群と非輸送群の背景因子の比較

		非輸送群 (N 群)	輸送群 (T 群)
a) 年令	70 才以上	17.6%	7.7%
	60-69	35.3%	15.4%*
	60 才未満	47.1%	76.9%
	平均年令	59.3 才	53.5 才*
b) ASA リスク	I	8.8%	2.6%
	II	58.8%	51.3%
	III	32.4%	46.1%
	平均リスク	1.76	1.57
c) 手術中断までの手術時間		114 ± 59 分	181 ± 42 分*
d) 手術中断時間		18.4 分	62.9 分**
	輸送時間	—	26.0 分
	照射時間	18.4 分	36.9 分*
e) 手術中断までの出血量		761 ± 789 ml	1000 ± 589 ml
	輸血率	76.3%	49.7%*
f) 麻酔方法			
	硬膜外併用	10.8%	43.6%*
g) 手術部位			
	臍胆	59.8%	56.4%
	直腸	40.2%	43.6%

N 群と T 群の比較で * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ で有意差があったもの

表3 血圧降下の関係因子

		非輸送群 (N群)		輸送群 (T群)	
a) 年令		D 61.9才	NS	D 56.5才	*
		L 58.9才		L 48.9才	
b) ASA リスク	2度以上	D 14.5%	NS	D 76.2%	*
	1度	D 12.1%		D 44.4%	
c) 手術部位	直腸	D 19.5%	NS	D 82.4%	*
	膵胆	D 9.8%		D 45.6%	
d) 術前照射	有り	D 13.3%	NS	D 85.7%	*
	無し	D 13.9%		D 56.3%	
e) 手術中断前の出血量		D 1004ml	NS	D 1008ml	NS
		L 723ml		L 987ml	
	輸血率	D 70.2%	NS	D 39.1%	NS
		L 70.0%		L 43.0%	
f) 手術中断までの手術時間		D 111分	NS	D 194分	NS
		L 129分		L 173分	
g) 麻酔方法	全麻のみ	D 12.1%	NS	D 61.1%	NS
	硬膜外併用	D 27.3%		D 61.4%	

D…血圧降下群, L…血圧非降下群, *…p < 0.05, NS…有意差なし

f) 麻酔方法

全身麻酔に硬膜外を併用した症例は、T群で43.6%、N群10.8%と有意にT群で多かった。なお、全身麻酔に使用された麻酔ガスはエトレンかハロセン、併用した局麻薬は1~2%キシロカインであった。

g) 手術部位

手術部位で直腸と膵胆症例の占める割合はT群、N群で差はなかった。

3) 血圧降下の関係因子 (表3)

T群でN群に比較して、輸送あるいは照射時に血圧降下が有意に多く発生したため、両群の背景因子を比較したところ、年令、手術操作時間、手術中断時間、輸血率、硬膜外併用の有無で両群間に有意の差が認められた。そこで、これらの因子がT群での血圧降下発生率にどう関与するかを検討した。

a) 年令

T群では、血圧降下群 (D群) の平均年令56.5才は血圧非降下群 (L群) の48.9才に比べ有意に高齢であった。N群では血圧降下群 (D群) と血圧非降下群 (L群) で平均年令に差は認められなかった。

b) ASA リスク

T群では、ASA 分類1度に比べ ASA 分類2度以上で、有意に血圧降下が高率であった。しか

し、N群では差が認められなかった。

c) 手術部位

T群で直腸手術症例が膵胆手術症例に比べ有意に血圧降下が高率に認められた。N群では、両部位間での血圧降下の発生に差が認められなかった。

d) 術前照射

術前照射症例はT群では7例と少なかったが、そのうち6例 (85.7%) に血圧降下を認めた。T群の術前非照射例は32例であるが血圧降下症例は18例 (56.3%) で、照射例に比べ有意に血圧降下の発生率は小さかった。なおN群では術前照射例と術前非照射例との間で血圧降下の発生率には差がなかった。

e) 手術中断前の出血量と輸血率

T群で血圧降下群 (D群) の平均出血量は1008 ml で非降下群 (L群) 987 ml との間に有意な差は存在しなかった。また、N群に比べT群で出血に対する輸血率は有意に小さかった (表2) が、そのT群ではD群とL群の平均輸血率は、それぞれ39.1%、43.0%で全く有意差は認められなかった。なお手術中断直前の Ht 値はT群N群とも血圧降下群 (D群) と非降下群 (L群) とで有意の差を認めなかった。

f) 手術中断前までの手術時間

T群においては、D群の平均手術時間は194分で、L群の173分との間に有意差は存在しなかつ

た。

g) 麻酔方法

T群では、全身麻酔のみと硬膜外併用症例で血圧降下の発生率はそれぞれ61.1%、61.4%で差を認めなかった。またN群でも有意差は認められなかった。

4. 考 察

照射室で手術と術中照射の全過程を行っていたときには、手術操作の加わらない照射準備中および照射中の血圧降下があまり気にならなかった。事実 retrospective の検索でも血圧降下発生率は13.7%に過ぎなかった。ところが、手術を手術室で行ない照射室に移して照射を行ない、再び手術室に戻って再建手術などを行なうようになってから、輸送中および照射中(照射準備期間を含め)の血圧降下の発生が半数以上に認められるようになった。しかも、輸送群の症例は麻酔科で高齢者、高リスクを避けるなどの希望を出し、事実平均年齢は有意に下がり、ASA リスクは変りがなかったにもかかわらずの結果であった。そこで、両群の手術と麻酔管理上の背景因子の違いを統計学的に検討したところ、まず、輸送群で手術中断時間が有意に長かったことがあげられ、これが血圧降下の原因の多くを占めるものと考えられた。また両群間で手術中断までの手術時間、それまでの輸血率、麻酔方法での硬膜外併用の有無などに有意の差が認められ、これらの因子が血圧降下に影響を与える可能性が示唆された。

しかし、手術中断の時間が長くても、血圧降下をみない症例が多くあることなどから、血圧降下には種々の因子が関与していることが当然考えられた。そこで、輸送群を血圧降下の発生をみた群と血圧に変化がなかった群に分けて、上述した各因子が血圧降下に関与する可能性を検討した。

年齢は、非輸送群に比較して輸送群で有意に低かったにもかかわらず、輸送群で血圧降下の発生率は有意に高く、加齢と血圧降下との関連性はないようにみえた。しかし輸送群の中でみると、やはり血圧降下症例の平均年齢が非降下群に比べ有意に高く、年齢が影響因子になり得る可能性が示唆された。

ASA リスクも年齢と同様に、輸送群でみると高リスク (ASA \geq 2) に血圧降下の発生率が有意に

高く、ASA リスクも血圧降下の関係因子であることが示唆された。

麻酔方法は、全身麻酔単独群と全身麻酔に硬膜外麻酔を併用した2群に分け、硬膜外麻酔の血圧降下に対する影響を輸送群で検討した。その結果は、硬膜外麻酔併用と全身麻酔のみとの間に血圧降下の発生率に有意差がなく、硬膜外麻酔併用そのものは血圧降下の関係因子とはならなかった。

輸送群と非輸送群との比較から、輸送前のお出血量に対する輸血率が、血圧降下に関与する因子となる可能性が示唆されたが、輸送群も非輸送群でもこの輸血率の範囲では、輸血率が血圧降下の関係因子とは認められなかった。また輸送群および非輸送群の血圧降下に手術中断時までの手術時間は関係なかった。

次に、今回の study で輸送群では術前照射症例に血圧降下の発生が多く、術前照射が血圧降下に関係する因子の一つである可能性が示唆されたことは興味深い。ただ、術前照射症例が全て直腸の症例であり、直腸群と膀胱群を比較すると直腸群に有意に血圧降下の発生が高かった点を考慮し、直腸と膀胱の背景因子を検討してみた。両手術部位で輸送と照射時間に差は認められず、また、前述したように出血量および輸血率が、輸送群での血圧降下群と無変化群とで差がなかった事実や、直腸および膀胱群の間での出血量、輸血率に有意差が認められない点を考慮したとき、術前照射そのものが関係因子となることが示唆された。また、リスクスコアに現われない全身状態の不良たとえば、術前脱水状態が直腸例に多い可能性などを考慮せねばならないが、照射による免疫力の低下などが影響していることも考えられ、この点今後の研究課題である¹⁾²⁾³⁾。

結局、今回の retrospective study では、手術操作の中断している間に血圧降下をおこす関係因子としては、年齢の高いこと、ASA リスクの高いこと、手術部位としての直腸、および術前照射の有無などがあげられた。これらの因子は単独で関係因子とならなくても他の因子が加算されたときに、関係因子となり得ることが示唆された。当然、手術中断時間の長いことが輸送群での血圧降下の発症率の高い一番の原因と推測されるが、輸送群で各症例の手術中断時間に差がないため、輸送群で手術中断時間の長さがどの程度血圧降下に

関与するかは明らかにできなかった。しかし中断時間が18分の非輸送群では、年齢、ASA リスク、手術部位および術前照射の有無は統計学的に血圧降下と全く関係なく、中断時間が63分と長い輸送群でのみ、これらの因子と血圧降下に有意な関係が認められたことは、中断時間が血圧降下に大きく関与していることは明らかである。

なお、手術ベットから輸送ベットへの移動や輸送時における患者の体位の変化なども血圧降下の一因となる可能性のあることを考慮する必要がある。今回の study の結果は、術中照射と関係がない手術室で通常行なわれる手術に際し、手術操作と言うストレスの加わっていない時、たとえば麻酔導入後の手術が始まるまでの期間や術中の検査時などに起きる血圧降下に対処する場合にも参考になるとと思われる。

5. 結 語

術中照射症例を対象に、麻酔中手術中断時の血圧降下に関与すると思われる因子について retrospective study で検討した。その結果、手術中断時間に加えて年齢、ASA リスク、手術部位と術前照射の有無が、関係因子となる可能性が示唆された。

文 献

- 1) 比嘉和夫, 佐藤祐之, 秋武裕美子他 4 名: 麻酔と免疫系. 臨床麻酔 12: 1629-1633, 1988.
- 2) Thomson, D. A.: Anesthesia and the immune system. J. Burn. Care Rehabil. 8: 483-487, 1987.
- 3) 大見良裕, 大木繁男, 福島恒男他 6 名: 直腸癌に対する放射線治療の実際. 外科 50: 775-783, 1988.

A statistical study of factors related to hypotension during a break of operation

Hidehiro Suzuki, Keiko Nishiyama, Chiharu Tsunoda,
Kappei Matsumoto, Misako Ikeda and Nasao Fujita

Dept. of Anesthesiology Tokyo Women's Med. College Tokyo, Japan

Nearly half of the patients who underwent intraoperative radiation therapy experienced hypotension during transportation to the dept. of radiology and radiation therapy.

The factors of this episode and hypotension were retrospectively studied.

One hundred forty one patients were subjected to this study. They were consisted of 83

hepato-pancreato-biliary malignant disease and 58 rectal malignant disease.

It was found that the duration of non operative time (transportation and radiation), age, ASA risk, rectal malignancy and preoperative radiation were statistically significant factors to hypotension.

Key words: hypotension, the duration of non-operative time, intraoperative radiation therapy.