

解離性麻酔剤 Ketamine Hydrochloride (Ketalar) の泌尿器科的検査・手術麻酔への応用

札幌医科大学泌尿器科学教室（主任：熊本悦明教授）

菅 原 剛 太 郎
本 間 昭 雄
熊 本 悦 明

THE USE OF KETAMINE HYDROCHLORIDE (KETALAR) FOR UROLOGICAL SURGERY AND EXAMINATIONS

Kohtaro SUGAWARA, Akio HOMMA and Yoshiaki KUMAMOTO

From the Department of Urology, Sapporo Medical College

(Chairman: Prof. Y. Kumamoto, M. D.)

Ketalar was used for anesthetic purpose in minor operations, examinations and treatments. Twenty-five out of 27 cases showed excellent result. Minor operations included open renal biopsy and external genital surgery. Endoscopic examination, urethral dilation and change of nephrostomy tube in children were all well performed under Ketalar anesthesia.

Side-effects such as nystagmus, elevation of blood pressure and dream were noted but only transient and required no treatment.

In two cases, examination was given up because of untoward movement.

It was concluded that Ketalar is safe, easy to use, and adequate for short urological surgery, examination or treatment.

はじめに

泌尿器科における諸検査，手術は多くの場合下半身に対するものである。したがって成人の場合は，比較的短時間に終るものは脊椎麻酔が多く用いられる。しかし老人に対し検査のたびに脊椎麻酔をくりかえすことはその後障害の発生を含めて問題がある。幼小児においては脊椎麻酔が理論的には使用可能であるが，患者の協力による安静を保ちにくいことから敬遠され，比較的短時間の検査においても麻酔医による吸入麻酔等に依存しなければならない。このために検査，手術などの時間が短くとも患者に必要以上の負担をかけ，多くの人手を要している。また簡単な小児の包皮背面切開などの手術は局所麻酔のみでおこなうことが多く，これは小児の精神衛生上好ましくないことは明らかで

ある。これらの解決法として岡，寛¹⁾は小児の検査時の麻酔に Isosol による直腸麻酔を考え簡易全麻法と呼び施行し，よい結果であったとのべているが，疼痛が強い場合にはじゅうぶんに検査をおこなえない場合があり問題があった。

最近，解離性麻酔剤といわれる ketamine hydrochloride (Ketalar) が短時間の麻酔に好適であるといわれ，麻酔科領域，眼科領域にて良好な成績が報告されている^{2,3,4,5,6)}。

泌尿器科領域における Ketalar の使用報告は Corssen and Domino⁷⁾ による Ketalar 使用の最初の臨床報告中，膀胱鏡検査，膀胱および前立腺の生検，外尿道口切開術，除睾術など，48例に使用されている。また米国 Parke Davis 社において集計した Ketalar による 4,265 処置例

中泌尿器科のものとして 325 例におこなわれている。われわれも Ketalar の泌尿器科領域における適用を考えてみた。Ketalar は短時間で導入され、覚醒するので短時間の内視鏡検査、手術がまず適応と考えられる。さらに Ketalar は呼吸循環系に対し、刺激的に働き、呼吸抑制がないこと、また筋緊張を軽度亢進することから Corssen ら⁸⁾ は適応のなかに、うつ伏せた姿勢などの体位の外科手術にも可能であるとしている。泌尿器科領域においてこのような体位をとるものとして後腹膜気体送法、開放腎生検がある。また Ketalar は筋注もでき、小児にも簡単に麻酔をおこなえ、また、さきに述べたごとく小児に対する短時間麻酔法に満足すべき麻酔法がないことから小児の検査を中心として泌尿器科領域における Ketalar の適応および使用上の問題点などについて考察してみた。

使用経験

使用症例 1970年3月より5月までの3カ月間に札幌医科大学泌尿器科において Ketalar を使用し手術、検査、処置などをおこなった27例である (Table 1)。年齢は9カ月より83才までで、男21例、女6例である。15才までの小児は15例であった。

投与方法 は、小児ではおもに筋注にて投与し、成人では静注にて投与した。筋注+静注の1例は、はじ

Table 1 Ketalar の投与方法と年齢との関係

方法 年齢	筋注	静注	筋注+静注	計
1才未満	2			2
1～5	8		1	9
6～10		1		1
11～15	1	2		3
16～20				
21～40		7		7
41～60	1	1		2
61以上		3		3
計	12	14	1	27

めの1回を筋注し以後静注にて追加したものである。

投与量 は規準量すなわち筋注で 5～10mg/kg、静注で 1～2mg/kg の範囲内にて使用し、追加を必要とした場合は同量が半量を追加した。

前投薬 として反射抑制、分泌抑制のために atropine 0.02mg/kg を全例に投与した。その他では Opystan を2例 Diasepam を1例に併用した。

使用対象とした泌尿器科的処置 Ketalar 麻酔によりおこなった手術、検査、処置の種類と施行症例数は Table 2 のごとくで、いずれも短時間に終えるものを対象とした。

手術 では11例に使用し、小児は2例である。

開放腎生検に3例使用した。いずれも成人で、われわれは開放腎生検を Morales ら⁹⁾ の方法により腹臥位にて腹部に砂嚢をおき背部を曲げた体位で、右第12肋骨先端より内側に横に 3 cm の切開を加え腎生検を

Table 2 手術、検査、処置の種類と施行症例数

手術	例数	小児例数 (0～15才)
開放腎生検	3	
尿道形成術	1	1
背面切開術	1	1
睾丸生検、精のう腺撮影	1	
陰の水腫根治手術	1	
経尿道的膀胱結石摘除	1	
リンパ節試切術	1	
術創清掃術	1	
その他	1	
計	11	2

検査	例数	小児例数
膀胱鏡検査	3	3
尿道鏡検査	3	2
PRP+RP	1	1
IVP	2	2
腎動脈撮影	2	
Andrography	2	2
腎瘻撮影	1	1
計	14	11

処置	例数	小児例数
尿道ブジー	2	2
腎瘻カテーテル交換	2	2
ガーゼ交換	1	1
計	5	5

おこなっている。われわれは従来、脊椎麻酔にておこなっていたが、体位変換により血圧変動が大きく、また麻酔効果が必要以上に上半身に及ぶことがあり不満があった。これに Ketalar の利点である呼吸抑制の少ないことを考え使用した。全例満足すべき結果であった。

小児の尿道形成術 (Denis Browne 手術)、包皮背面切開各 1 例におこない、良好な結果であった。

検査 では 14 例に使用、その 11 例が小児におこなわれた。小児内視鏡検査に 6 例使用し、いずれも麻酔効果良好であった。

処置 として小児 5 例に使用した。入れにくい腎臓カテーテルの交換に 2 例、また Denis Browne 手術後の術創の処置に 1 例使用した。これらは、ふつう、無麻酔にてこどもを泣かせておこなっていたが、Ketalar 麻酔により安静、確実に処置することができた。

麻酔効果 全 27 例中、麻酔効果不良は 2 例で成人の腎動脈撮影および尿道鏡検査の各 1 例で持続的な四肢の運動、起き上がろうとする運動あり、安静を保てず検査をじゅうぶんにこなえなかった。

手術、検査、処置の所要時間は Table 3 のごとくで 30 分以下 16 例のうち 13 例は 1 回の投与のみで術を終えている。31～60 分までは 6 例であるが 1 回投与のみは 1 例で他の 5 例中 3 例は 2 回以上で追加投与を必要とし、2 例は他の麻酔と併用している。

Table 3 手術、検査、処置の所要時間

	30分以下	31～60	61分以上	計
1 回 投 与 例	13	1		14
2 回以上投与例	3	3	2	8
他の麻酔と併用		2	2	4
計	16	6	4	26

初回投与より 1 回目追加を必要とした時間は、筋注の 2 例は 45 分で、そのうち 1 例はさらに 30 分後に 2 回目の追加をおこなっている。

静注では麻酔効果の良好であった 6 例では 15～20 分後に追加しているが、効果不良の尿道鏡検査をおこなった 70 才男子体重 50 kg の 1 例では 1.5 mg/kg 初回投与後 8 分で 1.0 mg/kg 追加するも効果は不安定で不随意運動あり、さらに 17 分後に同量追加するも効果は不じゅうぶんであった。

筋注、静注による完全覚醒までの時間を見たが、観察を看護婦にまかせ不正確な症例もあり詳細に観察した 15 例について見たところ (Table 4)、筋注では静

注よりも覚醒が遅く 1 回投与のみでも最短 1 時間 30 分かかる。最長は 3 回投与した 12 才男、体重 30 kg の症例で覚醒まで 3 時間 15 分を要した全投与量は 20 mg/kg である。静注では覚醒が早く 9 例中 8 例が 1 時間半以内に覚醒した。最長は 32 才男、体重 59 kg で 2 回静注にて完全覚醒まで 2 時間 15 分を要した。この症例の Ketalar 投与量は初回 1.6 mg/kg、15 分後に追加 0.8 mg/kg で全投与量は 2.54 mg/kg でとくに大量を使用したわけではない。

Table 4 回復時間 (完全覚醒)
(2 回以上は最後の投与後)

	30分以下	31～60	61～90	91～120	121～180	181以上
筋注 { 1 回投与 2 回以上				3	2	1
静注 { 1 回投与 2 回以上	1	2	1			
	1	2	1		1	

副作用 は Table 5 のごとくで、手術または検査を中止しなければならなかったような副作用は無意味な運動を生じた 3 例中 2 例のみで他はすべて一過性で、とくに処置を必要としなかった。副作用のうち多いものは眼振、血圧上昇、夢である。

夢 は小児には少ないといわれるが 5 才以下の小児に 4 例あり色彩のある夢を見ている。

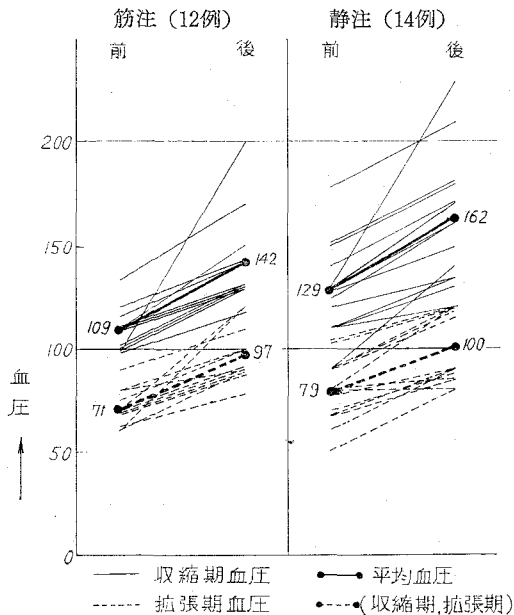
嘔吐 は覚醒後に 6 例見られたが、麻酔中には 1 例も見られなかった。

Table 5 術中術後の副作用

副作用	例数	%
眼振	14	52.0
血圧上昇 (収縮期 25%以上)	10	37.0
夢	9	33.2
嘔吐	6	22.2
無意味な運動	3	11.1
呼吸抑制	2	7.4
発疹、紅斑	2	7.4
頻脈	2	7.4
不整脈	1	3.7
昏迷	1	3.7
うなり、うめき	1	3.7
その他	2	7.4

血圧上昇 は収縮期で 25% 以上、上昇したものは 10 例であったが、Table 6 のごとく麻酔前の血圧と麻酔後の最高血圧を見ると、全例において収縮期および拡張期ともになんらかの上昇があり、血圧下降を示し

Table 6 初回投与前後の血圧変動



たものはなかった。血圧上昇は大多数の症例で5分から10分に最高に達し徐々に下降した。血圧の上昇は、筋注、静注いずれによっても生じ、筋注では平均収縮期圧 109 mmHg から 142 mmHg (30.2% 上昇)、拡張期圧 71 mmHg から 97 mmHg (36.6% 上昇) と上昇し、静注では収縮期圧 129 mmHg から 162 mmHg (25.6% 上昇)、拡張期圧 79 mmHg から 100 mmHg (26.6% 上昇) と上昇している。なかに2例の異常に高い上昇を見た例がある。1例は2才男、体重 11.8 kg で筋注により 6.79 mg/kg を投与したが、投与前、血圧 98/60 mmHg が投与5分後に 200/120 mmHg と上昇した。顔面紅潮が著明であったが、ほかに症状なく、処置はとくにせず経過を見たが20分後に 160/100 mmHg と下降、さらに45分後には、140/100 mmHg と下降し、ここで体動あり追加を必要としたので 0.85 mg/kg を静注により追加したが、血圧は5分後に 170/108 mmHg と上昇したのみで初回ほどの上昇は見なかった。他の1例は36才男、体重 52 kg で投与前血圧 130/80 mmHg で静注にて 1.34 mg/kg を投与、2分後に血圧、230/120 mmHg と上昇した。ここで regitine 5 mg を筋注したところ血圧は、ただちに 200/100 mmHg と下降、30分後に 160/90 mmHg となり覚醒2時間後投与前血圧にもどり、その他の副作用はなんら認めなかった。また禁忌とされている収縮期血圧 160 mmHg 以上の症例に1例静注にておこない、投与前 178/90 mmHg から5分後に 210/115 mmHg と上昇した。上昇率は正常血圧のもの

と変らないがやはり使用すべきではないと思われる。

考 按

Ketalar は一般の全身麻酔剤が中枢神経系全般を抑制することにより疼痛抑制効果を発揮するのとは異なり、中枢神経系における新皮質視床系には抑制的に働く一方、大脳辺縁系には刺激的に働くという解離麻酔¹⁰⁾といわれる状態をもたらし、中枢神経の反応態度を変えてしまい、求心性知覚刺激を一つのまとまった知覚として連合させることを妨げるために疼痛として感ぜず鎮痛作用を呈すると考えられている。このような特殊な麻酔状態を生ずるためその特徴も従来のバルビタール系の麻酔剤と異なり独特のものであり、そのおもな利点を列挙すれば、つぎのとおりである。

1. 催眠効果とともに鎮痛効果があり、これのみで小手術ができる。

2. 静注および筋注可能であり小児に使用しやすい。

3. 作用発現が迅速で静注では1～2分、筋注でも4～5分で手術可能となる。

4. 代謝が早く効果の持続は短い。したがって長時間の麻酔には向かないが蓄積作用が少なく反復投与により麻酔時間を延長することができる。

5. 体性痛に鎮痛効果がある。

6. 呼吸循環系を抑制しないので、poor risk の患者にも使用できる。

7. 筋弛緩作用がないので腹臥位のような体位でも呼吸抑制が生じにくい。

8. 反射が保存されるため防御反射が維持される。

9. 投与量の安全域が広い。

いっぽう不利な点として 1) 血圧上昇作用、2) 咽頭および喉頭の刺激による過度の防御反射、3) 唾液分泌亢進、4) ときに認められる錐体外路系に対する作用、5) 夢の発現が多い、などが挙げられる。

われわれは Ketalar の以上のような特徴およびわれわれの使用経験から泌尿器科における適応としてつぎのようなものを考えた。

1) 主として小児の内視鏡検査—これは一般

に短時間に終わるものが大部分であるが、従来は吸入麻酔などの全身麻酔によりおこなわれており、必要以上に人手と時間と患者に対する負担を与えていたが Ketalar 麻酔により短時間におこなえ外来的にも使用可能である。

2) 尿道形成術などの外陰部の手術—これもおもに小児であるが、Ketalar が体性痛に効果があることから背面切開のように短時間で終わるものは適応と考えられる。しかし手術に1時間前後を要する尿道形成術においては脊椎麻酔との併用または Ketalar の点滴麻酔法などが考えられる。われわれは7才の男の Denis-Browne 手術に Ketalar 2 mg/kg 静注により麻酔し、その後、脊椎麻酔をおこない1時間20分の手術をじゅうぶんにおこなえたので年長児に対する Ketalar の脊椎麻酔との併用は非常に有効であろうと考えられる。われわれはまだ点滴静注法の経験はないが、青地ら¹¹⁾は良好な成績を報告している。

3) 開放腎生検、小児の PRP など、特殊な体位をとる手術または検査—いずれも腹臥位という特殊な体位をとるため他の麻酔法においては呼吸抑制が生じやすく、Ketalar により非常に安全におこなえた。

4) 小児のカテーテル留置または交換、尿道ブジー、特殊な術創のガーゼ交換および抜糸—小児においてはカテーテル交換などに対する痛み、恐れなどから体動はげしく泣きさけぶことが多く、じゅうぶんに消毒し確実ににおこなえないことがしばしばある。これらに対し Ketalar の短時間麻酔効果と排泄の早いことから外来的にも使用することができる。

つぎに Ketalar の欠点に対する対策および使用法の問題点などについてふれると、

1) 血圧上昇作用はわれわれの症例においても全例に見られやはり 160/100 mmHg 以上の高血圧者、脳血管障害のあるものには使用禁忌であると考えられる。なかに2例の正常血圧のものが収縮期血圧で 200 mmHg 以上の上昇を示し Ketalar の血圧上昇作用に異常に反応する症例がときに見られるようである。Ketalar の血圧上昇作用は心搏出量の増加によるものといわれるが、Ilett ら¹²⁾は α -receptor への直接作用お

よび catecholamine store に関係するとのべている。われわれの1例に α -receptor blocker である regitine を上昇時投与し血圧の下降を見たが regitine による下降かどうかは不明である。これら血圧上昇に対する対策を考える必要がある。

2) 咽頭および喉頭の刺激による過度の防御反射は唾液分泌の亢進作用との関係で口腔内の分泌物吸引や airway の挿入などの操作を必要とする場合に声門痙攣を発生する症例が報告¹³⁾されており、この痙攣は s. c. c. の投与をおこなわなければ抑えることができない強度なものであったといわれる。したがって術前の atropine 投与は絶対に必要であり、また麻酔中の吸引などの操作は極力さけるべきであろう。

3) 錐体外路系に対する作用によると思われる不随意運動は、われわれも3例経験しその2例は検査の続行を不可能にした。逸見¹³⁾はこれに対しては吸入麻酔か s. c. c. などを投与する以外適当な手段はないと述べている。

4) 夢の発現は一般に小児には少ないといわれているが、自験例では小児にも見られた。しかし夢の内容をはっきり記憶しているものはなく成人における場合の鮮明な夢とは異なるようである。夢の発現は前投薬に Diasepam を投与することにより少なくすることができるといわれている。

以上のごとく Ketalar は非常に使いやすく泌尿器科の小手術、検査などに用いるべきであると思われる。しかし一度投与すると調節ができないことは一般の静脈性全身麻酔剤と変わりなく、また不用意な咽頭、喉頭刺激を与えると強度の喉頭痙攣を生ずることがあるのでこれを使用する場合は投与前の前処置、血管確保、蘇生器の用意はぜひとも必要である。

結 び

われわれは Ketalar を用いて泌尿器科領域の小手術、検査、処置の麻酔を27例についておこない満足すべき結果をえた。

泌尿器科領域における適応としてつぎのことが考えられる。

A) 小児の小手術、泌尿器科的検査、処置

- 1) 内視鏡検査
- 2) 特殊な体位をとるレ線検査
(PRP, RP, 逆行性尿道撮影など)
- 3) 尿道形成術などの外陰部手術
- 4) 小児のカテーテル留置または交換, ブジー, 特殊な術創のガーゼ交換および抜糸など

B) 成人の場合にも短時間の外来的の小手術, 内視鏡検査にも有効であった。ただし, 老人では, 脳血管障害, 高血圧症例は適応外とすべきである。

副作用もわれわれの経験した範囲ではすべて一過性でとくに処置を必要としたものはなくじゅうぶんに副作用の発生を考慮して用いれば, 問題はないと考えられる。

(本論文の要旨は日本泌尿器科学会第199回北海道地方会にて報告した。)

文 献

- 1) 岡・寛：手術, 19 : 373, 1965.

- 2) 岩井・ほか：外科, 29 : 1053, 1967.
- 3) 岩井・ほか：小児科臨床, 22 : 1150, 1969.
- 4) 村井：日本眼科紀要, 20 : 811, 1969.
- 5) 丸尾・ほか：三共 Ketalar 文献集 No. 1, 128, 1969.
- 6) Fells, H. F. et al. : Am. J. Ophth., 61 : 1093, 1966.
- 7) Corssen, G. and Domino, E. F. : Anesth. & Analg. 45 : 29, 1966.
- 8) Corssen, G. et al. : Anesth. & Analg. 47 : 746, 1968.
- 9) Morales, P. et al. : J. Urol., 86 : 501, 1961.
- 10) Domino, E. F. et al. : Clin. Pharm. & Therapeutics, 6 : 279, 1965.
- 11) 青地・ほか：三共 Ketalar 文献集 No. 1, 106, 1969.
- 12) Ilett, K. F. et al. : Br. J. Pharmac. Chem. 28 : 73, 1966.
- 13) 逸見：北陸麻醉学雑誌, 4 : 3, 1970.

(1970年7月6日特別掲載受付)