

原 著

## 日本版抗コリン薬リスクスケールによる 抗コリン薬関連尿閉リスクの解析

森 光輝<sup>1</sup>, 川地 雄基<sup>1</sup>, 木村美智男<sup>1</sup>, 宇佐美英績<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 大垣市民病院 薬剤部

### Analysis of Anticholinergic Drug-Related Urinary Retention Risk Using the Japanese Anticholinergic Risk Scale

Koki Mori<sup>1</sup>, Yuki Kawachi<sup>1</sup>, Michio Kimura<sup>1</sup> and Eiseki Usami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pharmacy, Ogaki Municipal Hospital

Received, July 4, 2025; Accepted, December 19, 2025

#### Abstract

Objective: Urinary retention, commonly seen in older adults, can result from both underlying diseases and the use of anticholinergic medications. Given the widespread issue of polypharmacy in this population, the identification of predictive markers for drug-induced complications is critical. This study examined the relationship between urinary retention and the Japanese Anticholinergic Risk Scale, with the aim of supporting its clinical relevance.

Methods: Hospitalized patients from January 1, 2022, to December 31, 2023, were included and categorized by urinary retention status. Propensity score matching adjusted for age, sex, admission activities of daily living, and comorbidities was performed. We used logistic regression to assess the association between urinary retention and total Japanese Anticholinergic Risk Scale scores. Patients were stratified into LOW (scores of 1-3) and HIGH (scores of  $\geq 4$ ) groups.

Results: Of 10,191 patients, 903 with urinary retention were matched to 903 without. In the group with a Japanese Anticholinergic Risk Scale score of 4, the odds ratio was 2.28 ( $p = 0.007$ ). In addition, in the HIGH group the odds ratio was 1.65 ( $p = 0.019$ ), showing a significant association.

Discussion: These findings suggest that a Japanese Anticholinergic Risk Scale score  $\geq 4$  reflects increased risk of urinary retention due to cumulative anticholinergic burden. Comprehensive risk assessment using Japanese Anticholinergic Risk Scale may help prevent anticholinergic-related adverse events.

Conclusion: A Japanese Anticholinergic Risk Scale score  $\geq 4$  was significantly associated with urinary retention, highlighting the impact of cumulative anticholinergic effects.

**Key words:** Japanese Anticholinergic Risk Scale, urinary retention

#### 緒 言

入院患者において尿閉は頻繁に発生し、高齢者や基礎疾患を有する患者では特にリスクが高い<sup>1,2)</sup>。尿閉の原因は多岐にわたり、前立腺肥大症や神経因性膀胱などの基礎疾患に加え、手術後の膀胱機能低下<sup>3)</sup>、使用薬剤の影響<sup>4)</sup>、低活動状態<sup>5)</sup>による膀胱機能の低下などが関与することが報告されている。特に、薬剤性尿閉は重要な課題の一つであり、抗コリン作用を有する薬剤は排尿筋の収縮抑制や膀胱平滑筋の弛緩を引き起こし、尿閉を誘発する<sup>6)</sup>。高齢者ではポリファーマシーの影響もあり、薬剤性尿閉のリスクがさらに増大する<sup>7)</sup>。尿閉は単なる一時的な症状ではなく、急性腎障害、尿路感染症などの

合併症を引き起こす可能性がある<sup>8)</sup>。また、長期的には慢性尿閉へと移行し、生活の質(QOL)の低下を招くことが懸念される<sup>9)</sup>。したがって、入院中の尿閉の回避は薬学的にも必要なこととなる。

抗コリン薬には、過活動膀胱やパーキンソン病に対する主な治療薬だけでなく、ベンゾジアゼピン系薬や抗ヒスタミン薬のように、抗コリン作用を副作用として持つ薬剤も含まれる。そのため、抗コリン薬は薬理作用や標的臓器が多岐にわたるという特徴を持つ。さらに、ポリファーマシーの状況下では複数の抗コリン薬が併用されることが多く、個々の抗コリン作用を正確に評価することが難しくなる。

抗コリン薬の使用に伴うリスクを評価するため、これ

までに複数の評価尺度が開発されてきた。抗コリン作用をスコア化することで、その程度を定量的に把握し、転倒、尿閉、認知機能低下などの副作用リスクとの関連性を評価することが可能となる。海外では、Anticholinergic Burden Scale（以下、ACBSと略す）<sup>10)</sup>やAnticholinergic Risk Scale（以下、ARSと略す）<sup>11)</sup>などの基準が広く用いられているが、日本の臨床現場に特化した独自の評価尺度は存在していなかった。こうした背景を受け、2024年に日本老年薬学会より、日本独自の尺度である日本版抗コリン薬リスクスケール（Japanese Anticholinergic Risk Scale：以下、JARSと略す）が作成された<sup>12)</sup>。しかし、JARSに基づく臨床報告はまだ限られており、スコアと副作用リスクの因果関係についても十分に解明されていないのが現状である。

本研究は、抗コリン薬による尿閉リスクに関連した排尿障害（以下、抗コリン薬関連尿閉と略す）に影響を及ぼすJARSスコアを点数別およびスコア帯域別に解析することで、臨床現場におけるJARSの有用性に関するエビデンス構築に寄与することを目的とした。

## 方 法

### 1. 対象

2022年1月1日から2023年12月31日に大垣市民病院に入院した患者を対象とした。持参薬を使用した患者、入院時のActivities of Daily Living（以下、ADLと略す）が不明な患者、身長および体重が不明な患者、定期服用薬がない患者を除外した。患者分類は尿閉の有無によって、尿閉群、非尿閉群の2群に分類した。尿閉は、入院した月に間歇的導尿および膀胱留置カテーテルの留置が行われた患者とした。ただし、入院疾患に影響を受ける入院日に行われた処置および手術後排尿障害の影響がある手術日以降に行われた処置は対象外とした。

### 2. 調査項目

JARSに基づいて、各薬剤の服用の有無について調査した。薬剤の服用については入院した月に処方された定期服用のみを対象とし、頓服用、1回服用は除外した。対象患者が服用している薬剤について、JARSに基づき当院採用薬剤を分類した。スコア3に該当するものが17薬剤、スコア2が15薬剤、スコア1が63薬剤となった。各薬剤のスコアを合計し、これを患者ごとのJARS合計得点として算出した。また、患者背景として年齢、性別、入院時のADL、併存疾患、併用薬剤を調査した。ADLは診療群分類包括評価データより抽出し、食事、移乗、整容、トイレ動作、入浴、平地歩行、階段、更衣、排便管理、排尿管理の10個の項目について調査した。併存疾患は尿閉に関連する尿道・膀胱疾患（尿道炎、尿道狭窄症、尿道損傷、膀胱タンポナーデ、膀胱結石、神経因性排尿障害、神経因性膀胱）、前立腺疾患

（急性前立腺炎、前立腺がん、前立腺肥大症）、腹腔内臓器疾患（子宮体がん、子宮筋腫、子宮脱、直腸がん、卵巣がん、卵巣腫瘍）とし、電子カルテにて診断された疾患を対象とした。併用薬剤は前立腺肥大症治療薬（ $\alpha_1$ 遮断薬、5 $\alpha$ 還元酵素阻害薬、ホスホジエステラーゼ5阻害薬、その他）と過活動膀胱治療 $\beta_3$ 作動薬を対象とした。

### 3. 評価方法

患者群を尿閉群、非尿閉群に分類し、年齢、性別、ボディマス指数、入院時のADL、併存疾患および併用薬剤において傾向スコアマッチングを行った。尿閉の発生には薬剤のみならず、年齢、性別、基礎疾患など様々な要因が影響する<sup>13,14)</sup>。また、ADLの低下も尿閉リスクに大きく影響する<sup>15)</sup>。そのため、本研究ではJARSの影響に焦点をあてるため、JARS以外の尿閉に関連する項目について平均化を図る目的で傾向スコアマッチングを行った。

傾向スコアの算出は、介入群への割り付けを目的変数、年齢、性別、身長、体重、入院時のADL、併存疾患、併用薬剤を説明変数としたロジスティック回帰分析により推定した。推定した傾向スコアを用い、キャリパー値0.2、1対1でマッチングを行った。マッチングの妥当性を評価するため、標準化平均差および傾向スコアの分布を算出した。マッチングを行った患者群に対してJARSの合計が0点の患者を比較対象とし、点数ごとおよび階層別における尿閉リスクを解析した。階層別については、合計が1~3点の患者群（以下、LOW群と略す）、合計が4点以上の患者群（以下、HIGH群と略す）と定義した。

### 4. 統計解析

JARSの点数ごとおよび階層別の尿閉リスクについては、ロジスティック回帰分析によりオッズ比を算出した。患者背景のうち年齢はMann-WhitneyのU検定を、性別、ADLについては $\chi^2$ 乗検定を行った。危険率は5%未満（ $p < 0.05$ ）を統計学的に有意差ありと判定した。統計解析はEZR（自治医科大学附属さいたま医療センター、埼玉、日本）を用いて行った<sup>16)</sup>。EZRはR（The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria）の統計ソフトウェアに基づくグラフィカルユーザーインターフェースであり、バイオ統計学で頻用される統計機能を追加したR Commanderの改良版である。

### 5. 倫理

本調査は「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」を遵守して、当院臨床研究審査委員会の承認を得て実施した（整理番号 20250626-24）。個人情報情報は匿名化され、対象者への説明は当院ホームページにて行い、オプトアウト方式により同意を取得した。

## 結 果

### 1. 対象患者

対象となった患者は10,191名であった。傾向スコアマッチングの結果、尿閉群903例と非尿閉群903例がマッチされた(図1)。マッチング後の患者背景では、年齢、性別、入院後のADL、併存疾患のいずれの項目においても有意差は認められなかった(表1, 2)。マッチング後の標準化平均差についてはいずれの項目においても0.1未満であった。また、マッチング前後における傾向スコアの分布は図2に示すように、両群の傾向スコアの分布がほぼ重なっていた。

### 2. 抗コリン薬関連尿閉に影響を及ぼすJARSスコア因子のロジスティック回帰分析

点数ごとの解析において、JARSスコア2点群においてオッズ比の有意な低下 {オッズ比0.80 (95%信頼区間: 0.64-1.00 :  $p = 0.048$ )}, スコア4点群でオッズ比の有意な上昇傾向は認められた {オッズ比2.28 (95%信頼区間: 1.26-4.14 :  $p = 0.007$ )}. その他の点数においてJARSに関連性は認められなかった(図3)。

階層別の解析において、LOW群でオッズ比の有意な低下 {オッズ比0.08 (95%信頼区間: 0.66-0.97 :  $p = 0.022$ )}, HIGH群でオッズ比の有意な上昇がみられた {オッズ比1.65 (95%信頼区間: 1.09-2.51 :  $p = 0.019$ )} (図4)。

## 考 察

本研究よりJARS 4点で有意に尿閉リスクが上昇し、JARSと抗コリン薬関連尿閉との間に有意な関連性があることが明らかとなった。また、スコアを階層別に分類

した解析では、HIGH群において尿閉との有意な関連が認められた。高得点であるJARS 4点以上となると抗コリン薬による尿閉リスクが高まることを明らかとした。

抗コリン薬は多様な副作用を有しており、特に高齢者では、加齢に伴う薬物動態および薬力学の変化により、有害事象が生じやすくなるとされている<sup>17)</sup>。そのため、抗コリン作用が比較的弱い薬剤であっても、視覚のかすみ、ふらつき、あるいはせん妄などの重篤な有害事象を引き起こす可能性が否定できない<sup>18)</sup>。また、尿閉は抗コリン作用によって誘発される代表的な副作用であり<sup>6)</sup>、この尿閉への理解を深めることは薬物療法の安全性を確保する上で極めて重要である。さらに、本研究では、年齢、身長、体重、入院時のADL、基礎疾患、併用薬などの尿閉に関与しうる交絡因子<sup>13-15)</sup>を考慮するために傾向スコアマッチングを実施した。標準化平均差による評価では各項目において適切なマッチングが行っていたことを示し、傾向スコアの分布はほぼ重なっていたことから、モデルの妥当性も確認できた。そのため、本研究は抗コリン薬の影響をより明確に評価できたと考えられる。

JARS 1~3点でのオッズ比は低く、2点群で有意な低下がみられた。本結果よりJARS 2点では抗コリン薬関連尿閉のリスクが低下することが明らかとなった。一方で、JARS 4点では抗コリン薬関連尿閉との関連性が確認され、5点および6点においてもオッズ比の上昇がみられた。7点以上では関連性が乏しかったものの、JARS 高得点においては、抗コリン薬関連尿閉のリスクが上昇することが明らかとなった。5点以上で有意性がみられなかった原因として、症例数の減少が影響し、検出力が低下したと考える。

階層別評価ではJARS 1~3点では抗コリン薬関連尿閉リスクが有意に低下し、JARS 4点以上と評価さ

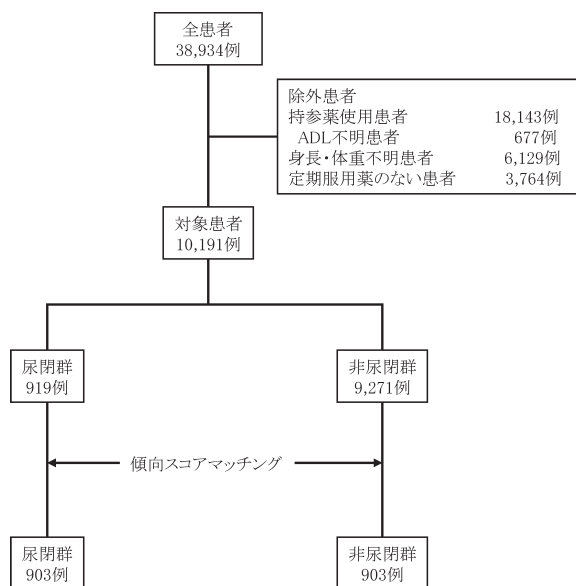


図1 研究のフローチャート

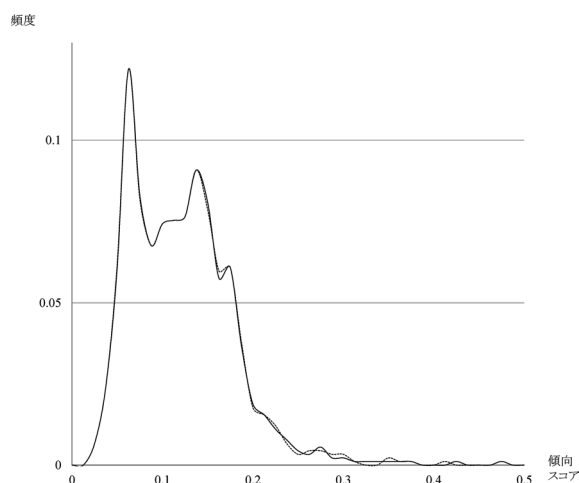


図2 傾向スコア分布

尿閉群および非尿閉群の傾向スコア分布をカーネル密度曲線で示した。—: 尿閉群, ---: 非尿閉群

表 1 尿閉群および非尿閉群の患者背景

項目	尿閉群 (n = 903)	非尿閉群 (n = 903)	p	標準化平均差	
				マッチング前	マッチング後
年齢 (歳)	70 [35-81]	68 [45-79]	0.930 <sup>a)</sup>	0.066	0.004
性別			0.773 <sup>b)</sup>	0.354	0.016
男性	544 (60.2)	511 (56.6)			
女性	359 (39.8)	352 (39.0)			
ボディマス指数 (kg/m <sup>2</sup> )	22.8 [19.7-26.0]	22.7 [20.0-26.4]	0.428 <sup>a)</sup>	0.258	0.052
入院時の日常生活自立度					
食事			0.927 <sup>b)</sup>	0.022	0.019
一部介助	123 (13.6)	123 (13.6)			
全介助	574 (63.6)	581 (64.3)			
移乗			1.000 <sup>b)</sup>	0.070	0.007
軽度介助	41 (4.5)	40 (4.4)			
高度介助	115 (12.7)	114 (12.6)			
全介助	468 (51.8)	470 (52.0)			
整容			0.924 <sup>b)</sup>	0.018	0.007
介助	514 (56.9)	511 (56.6)			
トイレ動作			0.697 <sup>b)</sup>	0.050	0.040
一部介助	111 (12.3)	123 (13.6)			
全介助	492 (54.5)	487 (53.9)			
入浴			0.962 <sup>b)</sup>	0.040	0.004
介助	471 (52.2)	473 (52.4)			
平地歩行			0.999 <sup>b)</sup>	0.090	0.008
一部介助	61 (6.8)	60 (6.6)			
車椅子	53 (5.9)	54 (6.0)			
全介助	469 (51.9)	471 (52.2)			
階段			0.982 <sup>b)</sup>	0.112	0.009
一部介助	83 (9.2)	83 (9.2)			
全介助	459 (50.8)	463 (51.3)			
更衣			0.866 <sup>b)</sup>	0.088	0.026
一部介助	117 (13.0)	125 (13.8)			
全介助	490 (54.3)	486 (53.8)			
排便管理			0.827 <sup>b)</sup>	0.003	0.029
時々失敗	84 (9.3)	89 (9.9)			
失禁	585 (64.8)	590 (65.3)			
排尿管理			0.890 <sup>b)</sup>	0.023	0.023
時々失敗	91 (10.1)	95 (10.5)			
失禁	581 (64.3)	582 (64.5)			

数値は例数 (割合) および中央値 [四分位範囲] を示す。

入院時の日常生活自立度における各項目の「自立」を省略して記載。

<sup>a)</sup> Mann-Whitney *U* test, <sup>b)</sup> chi-square test.

れた患者群では抗コリン薬関連の尿閉リスクが有意に上昇することが確認された。点数別および階層別の評価より、JARS 低得点群において尿閉リスクが軽度低下する一方で、高得点群においては尿閉の副作用リスクが増大する可能性を示唆しており、点数別の解析と類似の結果となった。本結果より抗コリン作用の累積的な負荷により、尿閉が発現しやすくなると考えられる。本研究において、HIGH 群の尿閉リスクはオッズ比 1.65 であり、統計学的には尿閉の発生オッズが約 1.7 倍に上昇することを示した。臨床的な解釈においては、ベースラインの発生率により影響の大きさは異なる。先行研究では、抗コリン薬非使用の早期退院患者における術後尿閉の発生率

は約 3% であるが<sup>19)</sup>、75 歳以上の高齢者では約 30% まで上昇することが報告されている<sup>20)</sup>。本研究の患者背景を考慮すると、尿閉の JARS 0 点群における発生率を 10% と仮定した場合、HIGH 群では約 15% に上昇すると推定され、臨床的にも注意を要するリスク増加であると考えられる。

JARS は個々の薬剤のリスク評価と総合的なリスク評価を行える評価指標となる<sup>12)</sup>。本研究では総合的なリスク評価を中心に調査を行ったが、個々の薬剤のリスク評価も重要となる。一方で、本研究結果は JARS 4 点以上で抗コリン薬関連尿閉の発生率が高くなった。JARS の個々の薬剤スコアは 1~3 点であるため JARS が 4 点以

表2 尿閉群および非尿閉群の疾患背景

項目	尿閉群 (n = 903)	非尿閉群 (n = 903)	p	標準化平均差	
				マッチング前	マッチング後
尿道・膀胱疾患					
尿道炎	0 (0.0)	0 (0.0)	—	0.042	< 0.001
尿道狭窄症	1 (0.1)	2 (0.2)	1.000	0.102	0.027
尿道損傷	0 (0.0)	0 (0.0)	—	0.043	< 0.001
膀胱タンポナーデ	0 (0.0)	0 (0.0)	—	0.066	< 0.001
膀胱結石	0 (0.0)	0 (0.0)	—	0.051	< 0.001
神経因性排尿障害	5 (0.6)	3 (0.3)	0.726	0.117	0.033
神経因性膀胱	18 (2.0)	17 (1.9)	1.000	0.086	0.008
前立腺疾患					
急性前立腺炎	1 (0.1)	0 (0.0)	1.000	0.019	0.047
前立腺がん	16 (1.8)	18 (2.0)	0.863	0.075	0.016
前立腺肥大症	69 (7.6)	66 (7.3)	0.858	0.025	0.013
腹腔内臓器疾患					
子宮体がん	2 (0.2)	3 (0.3)	1.000	0.033	0.021
子宮体筋腫	12 (1.3)	14 (1.6)	0.844	0.029	0.019
子宮脱	1 (0.1)	1 (0.1)	1.000	0.020	< 0.001
直腸がん	5 (0.6)	8 (0.9)	0.580	0.134	0.039
卵巣がん	7 (0.8)	8 (0.9)	1.000	0.102	0.012
卵巣腫瘍	13 (1.4)	17 (1.9)	0.581	0.087	0.035
併用薬					
前立腺肥大症治療薬					
α <sub>1</sub> 遮断薬	42 (4.7)	38 (4.2)	0.732	0.095	0.022
コリン作動薬	5 (0.6)	4 (0.4)	1.000	0.086	0.016
5α還元酵素阻害薬	7 (0.8)	7 (0.8)	1.000	0.028	< 0.001
PDE5阻害薬	0 (0.0)	0 (0.0)	—	0.059	< 0.001
その他	2 (0.2)	2 (0.2)	1.000	0.010	< 0.001
過活動膀胱治療薬					
β <sub>3</sub> 作動薬	14 (1.6)	16 (1.8)	0.854	0.018	0.017
JARS 点数					
0点	481 (44.0)	450 (41.2)	< 0.001	0.168	0.206
1点	206 (18.8)	242 (22.1)			
2点	99 (9.1)	108 (9.9)			
3点	50 (4.6)	65 (5.9)			
4点	39 (3.6)	16 (1.5)			
5点	16 (1.5)	9 (0.8)			
6点	8 (0.7)	6 (0.5)			
7点以上	4 (0.4)	7 (0.6)			

上となる症例では、必ず複数の抗コリン薬の併用がされている。そのため、尿閉のリスクにおいては総合的なリスク評価が適していることが明らかとなった。実際に、ARSの評価も薬剤別には1~3点であるが、合計5点以上で尿閉リスクの上昇が報告されており<sup>6)</sup>、本結果と同様に総合的なリスク評価が適していることを示唆している。なお、JARS高得点の患者では、複数の抗コリン薬を併用しているだけでなく、高齢・多疾患・多剤併用の可能性が高い。また、先行研究ではJARS高得点群でサルコペニア<sup>21)</sup>や転倒リスク<sup>22)</sup>の上昇が報告されており、これらが間接的に尿閉の発症にも影響した可能性が考えられる。

JARSは医療用医薬品のみならず、一般用医薬品にも

適用される。そのため、本調査において影響を及ぼした可能性は少なからずある。しかし、入院時の尿閉を除外していることや、入院中の持参薬使用患者を除外していることで、一般用医薬品の影響を抑えることができたと考ええる。

研究の限界として3点ある。1点目にスコア評価に関する限界である。JARSは既存のスケールに準じて3段階評価とされているが、抗コリン作用が定量的でない可能性が高い。そのため、スコアによる抗コリン作用の強さを十分反映できていない可能性がある。2点目に投与量を加味していない点である。本来であれば投与量に応じて抗コリン作用が変化する可能性があるものの、JARSに応じて内服の有無にて評価した。そのため、同

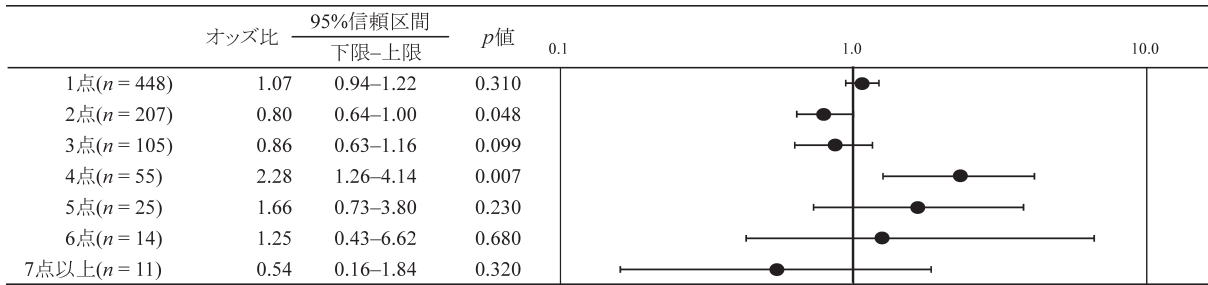


図3 抗コリン薬関連尿閉に影響を及ぼす JARS スコア因子のロジスティック回帰分析 (点数ごと)

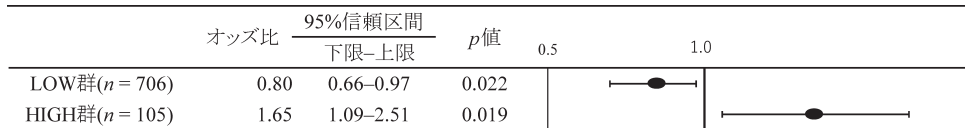


図4 抗コリン薬関連尿閉に影響を及ぼす JARS スコア因子のロジスティック回帰分析 (階層別)

一スコアであっても抗コリン作用が異なる可能性がある。3点目に単一施設の研究であることや除外された患者が多いことにある。当院の持参薬の確認システム上正確な服用状況の把握が困難であるため、今回は持参薬を使用した患者を除外した。この基準により半数近くの患者が除外されており、結果に影響を及ぼした可能性がある。これら研究の限界を踏まえた上で結果を解釈する必要があると考える。

**結 論**

JARS と抗コリン薬関連尿閉との間に有意な関連性が示され、特に JARS 4 点以上の患者において尿閉リスクが有意に上昇することが明らかとなった。本研究結果は抗コリン薬の累積的な負荷が尿閉の発現に寄与する可能性を示唆している。したがって、複数の抗コリン薬を併用している患者では、総合的なリスク評価を行い、尿閉を含む抗コリン薬有害事象の発現に十分注意する必要がある。本研究成果は、抗コリン薬の適正使用および高齢者の薬物療法の安全性向上に資する知見となる。

**利益相反**

本研究に関して、全ての著者は開示すべき利益相反はない。

**謝 辞**

日本老年薬学会 日本版抗コリン薬リスクスケール WG から提供された医薬品データベースを利用した。

**引用文献**

1) Chang Y, Chi KY, Tai TW, Cheng YS, Lee PH, Huang CC, et al., Risk factors for postoperative urinary retention following

elective spine surgery: a meta-analysis, Spine J, 2021, 21, 1802-1811.  
 2) Nickel JC, Roehrborn CG, O'Leary MP, Bostwick DG, Somerville MC, Rittmaster RS, The relationship between prostate inflammation and lower urinary tract symptoms: examination of baseline data from the REDUCE trial, Eur Urol, 2008, 54, 1379-1384.  
 3) Strickland AR, Usmani MF, Camacho JE, Sahai A, Bruckner JJ, Buraimoh K, et al., Evaluation of risk factors for postoperative urinary retention in elective thoracolumbar spinal fusion patients, Global Spine J, 2021, 11, 338-344.  
 4) Verhamme KMC, Sturkenboom MCJM, Stricker BHC, Bosch R, Drug-induced urinary retention: incidence, management and prevention, Drug Saf, 2008, 31, 373-388.  
 5) Bauer SR, Scherzer R, Suskind AM, Cawthon P, Ensrud KE, Ricke WA, et al., Co-occurrence of lower urinary tract symptoms and frailty among community-dwelling older men, J Am Geriatr Soc, 2020, 68, 2805-2813.  
 6) De La Cruz JF, Kisby C, Wu JM, Geller EJ, Impact of anticholinergic load on bladder function, Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct, 2015, 26, 545-549.  
 7) Yoshizawa S, Tachi T, Takahashi Y, Aoyama S, Noguchi Y, Tanaka K, et al., Impact of polypharmacy and risk factors for exacerbation of lower urinary tract symptoms in patients with urological conditions: a retrospective study in a Japanese municipal hospital, Biol Pharm Bull, 2024, 47, 818-826.  
 8) Golubovskiy JL, Ilyas H, Chen J, Tanenbaum JE, Mroz TE, Steinmetz MP, Risk factors and associated complications for postoperative urinary retention after lumbar surgery for lumbar spinal stenosis, Spine J, 2018, 18, 1533-1539.  
 9) Stoffel JT, Peterson AC, Sandhu JS, Suskind AM, Wei JT, Lightner DJ, AUA white paper on nonneurogenic chronic urinary retention: consensus definition, treatment algorithm, and outcome end points, J Urol, 2017, 198, 153-160.  
 10) Tiisanoja A, Syrjalä AM, Komulainen K, Lampela P, Hartikainen S, Taipale H, et al., Anticholinergic burden and dry mouth among Finnish, community-dwelling older adults, Gerodontology, 2018, 35, 3-10.

- 11) Pasina L, Djade CD, Lucca U, Nobili A, Tettamanti M, Franchi C, et al., Association of anticholinergic burden with cognitive and functional status in a cohort of hospitalized elderly: comparison of the anticholinergic cognitive burden scale and anticholinergic risk scale: results from the REPOSI study, *Drugs Aging*, 2013, 30, 103-112.
- 12) 溝神文博, 水野智博, 田口怜奈, 那須いづみ, 新井さやか, 東敬一朗, et al., 日本版抗コリン薬リスクスケール, *日老薬会誌*, 2024, 7, S1, 1-26.
- 13) Boitano LT, DeBono M, Tanious A, Iannuzzi JC, Clouse WD, Eagleton MJ, et al., Incidence of and risk factors for postoperative urinary retention in men after carotid endarterectomy, *J Vasc Surg*, 2020, 72, 943-950.
- 14) Brouwer TA, van Roon EN, Rosier PFWM, Kalkman CJ, Veeger N, Postoperative urinary retention: risk factors, bladder filling rate and time to catheterization: an observational study as part of a randomized controlled trial, *Perioper Med (Lond)*, 2021, 10, 2.
- 15) Higashikawa T, Shigemoto K, Goshima K, Iwai S, Moriyama M, Usuda D, et al., Postoperative urinary retention in Japanese elderly males with a remoral neck or trochanteric fracture, *Acta Med Okayama*, 2022, 76, 409-414.
- 16) Kanda Y, Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics, *Bone Marrow Transplant*, 2013, 48, 452-458.
- 17) Cancelli I, Beltrame M, Gigli GL, Valente M, Drugs with anticholinergic properties: cognitive and neuropsychiatric side-effects in elderly patients, *Neurol Sci*, 2009, 30, 87-92.
- 18) Feinberg M, The problems of anticholinergic adverse effects in older patients, *Drugs Aging*, 1993, 3, 335-348.
- 19) Ziemba-Davis M, Nielson M, Kraus K, Duncan N, Nayyar N, Meneghini RM, Identifiable risk factors to minimize postoperative urinary retention in modern outpatient rapid recovery total joint arthroplasty, *J Arthroplasty*, 2019, 34, S343-S347.
- 20) Fagard K, Hermans K, Deschodt M, Van de Wouwer S, Vander Aa F, Flamaing J, Urinary retention on an acute geriatric hospitalisation unit: prevalence, risk factors and the role of screening, an observational cohort study, *Eur Geriatr Med*, 2021, 12, 1011-1020.
- 21) Tanaka T, Akishita M, Kojima T, Son BK, Iijima K, Anticholinergic burden quantified using the Japanese risk scale as a predictor of frailty and sarcopenia among community-dwelling older adults: a 9-year Kashiwa cohort study, *Geriatr Gerontol Int*, 2025, 25, 520-527.
- 22) 森光輝, 木村美智男, 宇佐美英績, 日本版抗コリン薬リスクスケールを活用した転倒リスク評価の臨床的有用性, *日老薬会誌*, 2025, 8, 5-10.