



Intra Renal Pressure and its Associated Complications



座長 安井 孝周 先生(名古屋市立大学大学院医学研究科 腎・泌尿器科学分野)〈写真・左〉

演者 Ben H. Chew 先生(University of British Columbia)〈写真・中〉

Naeem Bhojani 先生(University of Montreal)〈写真・右〉

共催 ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社

尿路結石に対する尿管鏡下手術について、腎内圧上昇に伴う多様な合併症の発現が報告されている。本セミナーでは、ブリティッシュコロンビア大学のChew先生とモントリオール大学のBhojani先生を演者に招き、腎内圧上昇に関連する合併症についてのエビデンスレビューとともに、術後敗血症の合併が医療コストに及ぼす影響、これを防止するための戦略について言及していただいた。座長は、名古屋市立大学の安井孝周先生が務められた。

腎内圧上昇によって生じる可能性のある合併症

通常は0~6cmH₂Oとされる腎内圧は閉塞により10~20cmH₂Oに上昇し¹⁾、腎静脈逆流²⁾、円蓋部破裂³⁾、疼痛、感染症、腎障害などの合併症発現の一因となるとの報告がある。

Pedersenら⁴⁾は、経皮的腎砕石術を受けた感染症のない患者を対象にした検討において、骨盤内圧34mmHgでvisual analogue scale 5の疼痛閾値に達したとしている。また、Zhongら⁵⁾は軟性尿管鏡下砕石術後の全身性炎症反応症候群(SIRS)の発症率は8.1%、有意なリスク因子は女性、結石サイズ、イリゲーション流量、同容積としている。Omarら⁶⁾は経皮的腎砕石術におけるSIRSの発症と術中イリゲーション圧間には有意な正相関があり、イリゲーション圧高(200mmHg)がSIRS発症を予測する最大の因子としている。ブタモデルを使ったSchwalbらの検討⁷⁾では、腎内圧が200cmH₂Oを超えたところで病理的变化を伴う腎障害が観察されたとの報告がある。さらに、私たちが行ったメタ解析による系統的レビュー⁸⁾では、抽出された尿管鏡下砕石術後尿路性敗血症の有意なリスク因子は術前ステント留置、術前尿培養陽性、虚血性心疾患あるいは糖尿病の併存、高齢、長時間手術であった。

ここでは腎内圧上昇に伴う合併症の中から尿管鏡下砕石術後敗血症を取り上げ、以下に医療コストおよび予後への影響、予防戦略を概説することにする。

尿管鏡下砕石術後敗血症について

▶ 医療コストに及ぼす影響

私たちは、尿管鏡下砕石術後敗血症が医療コストに及ぼす影響を明らかにするために後方視的コホート研究⁹⁾を行った。その結果、術後敗血症発症群は非発症群に比較し入院およびICU入室頻度、入院期間とともに医療コストが有意に高値であった。また、発症群を重篤群と非重篤群に分けた比較では、後者に対し前者の医療コストが有意に高いことが判明した。さらに、術前ステント留置についての検討では、尿管鏡下砕石術までの期間が長いほど術後敗血症の発現に伴う医療資源の使用頻度が高まり、医療コストが高くなることが判明した。

▶ 生命予後への影響

私たちは、65歳未満の米国人尿路結石患者で尿管鏡下砕石術を受けた109,496人を対象に、術後敗血症の有無による死亡率を調査した。その結果、術後敗血症発症群の全死亡率は3.32%、非発症群は0.03%であり、両群間に有意差を認めた(ハザード比17.2、 $p<0.001$)。発症群を重篤群と非重篤群で分けた比較では、それぞれの全死亡率は2.5%、0.82%であり、両群間に有意差を認めた(ハザード比8.2、 $p<0.001$)¹⁰⁾。

▶ 予防戦略

尿管鏡下碎石術後敗血症の予防について、Traxerら¹¹⁾は尿管アクセスシース(UAS)の影響を検討している。その結果、UAS使用群の術後敗血症発現率は4.3%、非使用群は15.2%であり、UASの使用は術後敗血症の予防に有用としている。他方、Geraghtyら¹²⁾は2cm以上の結石を有する患者を対象にした検討において、UASの使用の有無による結石除去率および合併症発現率に差はなかったとしている。私たちはブタを使った検討において、腎内圧を下げるにはサイズ12/14あるいは13/15のUASが必要なこと、留置部位については腎盂内が、イリゲーションについては80cmの重力式バッグが適していること、レーザーファイバーを挿入することで腎内圧が低下することを明らかにした。その他の予防戦略として、抗生剤は敗血症、水腎症、結石関連感染症がなければ尿管鏡下碎石術時の単回投与のみで十分であること、上述した術後敗血症のリスク因子保有者についてはステント留置から2週間以内(遅くとも4週間以内)に尿管鏡下碎石術を行うとともに、手術数日前からの抗生剤投与と手術時間の短縮を心がけることが重要である。以上の知見を踏まえた術後敗血症予防に関する最終的な推奨戦略を表にまとめる。

表

最終的な推奨	
• 敗血症のリスク因子の評価	
– 術前ステント留置	
– 併存疾患(糖尿病, 心疾患)	
– BMI, 女性, 高齢者	
– 尿路結石関連敗血症の既往	
• リスク因子に基づき以下の点を考慮	
– ステント留置から2週間(最大4週間)以内に尿管鏡下碎石術を施行	
– 術前の抗生剤投与	
– 手術時間の短縮(麻酔, 腎内圧)	
– 尿管アクセスシース	
• 追加研究の必要性	
– 腎内圧	

Boston Scientific

Q & A

Q1 腎盂のサイズや形状は腎内圧に影響するか

A1 腎盂尿管移行部(UPJ)の狭窄が腎内圧の上昇を招くことから、形状の影響は大である。

Q2 体外衝撃波結石破砕術(ESWL)後の腎機能低下のリスクとして腎内圧と術中温度のいずれが重要か

A2 いずれも重要であり、腎内圧のみならず術中温度を高めない手技を追究すべきである。高出力レーザーの使用には、温度上昇に伴う腎臓損傷の懸念もあることから、低温または室温のイリゲーションを使用する、レーザーエネルギーを最小限に抑制するなどの工夫が必要である。私たちは尿管内で10Wを超えるレーザーは使わず、腎内では出力を20~30Wにコントロールしている。レーザーは25~30秒間照射したらいったん停止し、UASを用いて低温のイリゲーションで腎臓を冷やし、必要な場合はスキャンにより腎機能を把握している。無治療腎に比較し機能低下を認める場合は、腎内圧もしくは温度上昇がその原因と考えられる。

Q3 尿管鏡下碎石術後敗血症を回避するうえで最も重要な因子は何か

A3 私たちのメタ解析では、術前ステント留置、術前尿培養陽性、虚血性心疾患あるいは糖尿病の併存、高齢、長時間手術が有意なリスク因子として抽出された。これらの因子のいずれがより重要かというよりも、当該患者がいくつ保有しているかが問題となると考えている。現時点ではご質問に対する答えは持ち合わせていないが、ご指摘の点は、まさに、現在行っている前向き研究において取り組んでいる課題でもある。

Q4 UASをUPJに置いた方の腎内圧が遠位留置よりも高くなる理由は何か

A4 UPJの直下にUASを留置すると当該部位が狭窄するからだというのが唯一考えつく理由である。機序については、「尿管は尿管鏡に沿うため腎盂から流出した液体がUASを伝わって下降し、その結果として腎内圧が低く保たれる」という仮説を立てている。実際、ブタを使った実験ではUASの遠位留置によって多量の液体が流れ出るのに対し、UPJに留置した場合の量は少なかった。

Q5 合併症発現への影響は腎内圧の変動状況によって異なるか

A5 腎内圧の上下変動の激しい方が一貫した上昇よりも合併症の発現に強く関係し、特に、術後敗血症では顕著であると考えているが、影響度が変動スパイクの大きさによるのか、反復性によるのかなどの詳細は不明である。明らかなのは、全く同一の手技を用いていながら患者ごとに腎内圧の変動状況は異なるという点だけである。

Q6 ステント留置後に可能な限り早期に尿管鏡下碎石術を行うことを推奨されたが、その際の「安全であれば」という文言は何を意味しているのか

A6 ここで言う「安全」は、患者の状態が安定していること、感染に対する投薬が行われていることを意味している。ただし、ステント留置後2日目に尿管鏡下碎石術を行っていかどうかは不明であり、安全の判断には10~14日間かけるのが妥当と考えている。

Q7 腎内圧の低下には12/14か13/15のUASが必要ということだが、術後狭窄の懸念はないか

A7 その点についての検討は行っていないが、調べた限りでは太いUASを原因とする術後狭窄の報告はなかった。

Reference

- 1) Tokas T, et al. World J Urol 2019; 37(1): 125-131
- 2) Loftus C, et al. Int Braz J Urol 2021; 47(2): 350-356
- 3) Thomsen HS, et al. Acta Radiol Diagn 1982; 23(2): 143-148
- 4) Pedersen KV, et al. Urol Res 2012; 40(4): 305-316
- 5) Zhong W, et al. J Endourol 2015; 29(1): 25-28
- 6) Omar M, et al. J Urol 2016; 196(1): 109-114
- 7) Schwalb DM, et al. J Urol 1993; 149(6): 1576-1585
- 8) Bhojani N, et al. J Endourol 2021; 35(7): 991-1000
- 9) Bhojani N, et al. J Endourol 2022. doi: 10.1089/end.2022.0010. Online ahead of print
- 10) Bhojani N, et al. J Urol 2022; 207(5S): e239
- 11) Traxer O, et al. World J Urol 2015; 33(12): 2137-2144
- 12) Geraghty RM, et al. Scand J Urol 2016; 50(3): 216-219

製品の詳細に関しては添付文書等でご確認いただくか、弊社営業担当へご確認ください。
本資料は製品の効果および性能等の一部のみを強調して取りまとめたものではなく、製品の適正使用を促すためのものです。

©2023 Boston Scientific Corporation or its affiliates. All rights reserved.
All trademarks are the property of their respective owners.

Boston
Scientific

Advancing science for life™

ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社
本社 東京都中野区中野4-10-2 中野セントラルパークサウス
www.bostonscientific.jp

URO-1467508-AA