

連載

糖尿病に合併する感染症

企画編集 永淵正法 九州大学大学院 医学研究院 保健学部門 病態情報学 教授

第20回

尿路感染症 ：膀胱炎， 腎盂腎炎

森田恵美子¹⁾，庄 武彦²⁾，
濱砂良一³⁾，松本哲朗⁴⁾

1) 産業医科大学病院 産業医臨床研修等指導教員 准教授
2) 産業医科大学 泌尿器科
3) 産業医科大学 泌尿器科 講師
4) 産業医科大学 泌尿器科 教授

Key Words

糖尿病，単純性尿路感染症，複雑性尿路感染症，無症候性細菌尿，気腫性腎盂腎炎，気腫性膀胱炎，水腎症に伴う腎盂腎炎

要旨

糖尿病は易感染性の病態であり，感染症の罹患率が高く，重症化しやすいことが知られている。なかでも尿路感染症は，日常臨床でも頻繁に経験する感染症である。尿路感染症は単純性尿路感染症と複雑性尿路感染症の2つに大別され，糖尿病に合併するものは複雑性尿路感染症に分類される。複雑性尿路感染症の起炎菌は多岐にわたるため，推定が困難であり，各種抗菌薬に耐性を持つ菌もしばしば分離される。よって確実に治療を行うためには，治療開始前の細菌培養と薬剤感受性測定検査が重要である。

本稿ではまず，糖尿病と尿路感染症の因果関係，分類に基づいた症状と診断について述べた。さらに，糖尿病患者では，女性において細菌尿が多くみられ，また重症感染症や気腫性腎盂腎炎，気腫性膀胱炎などの特殊な感染症も起こることが知られており，これらの治療法についても言及した。

糖尿病と尿路感染症の因果関係

糖尿病における易感染性

糖尿病が易感染性の病態であることは，古くから知られている。とくに高血糖が続いている血糖コントロール不良状態では，感染症の罹患率が高く，重症化しやすい。糖尿病の易感染性については，糖尿病モデル動物を用いた実験で，健康なラットに比べて肺内結核菌数が100倍以上にも増加しており，グルコースが結核菌の増殖を増強する一方，インスリンは増殖を抑制したという報告¹⁾がある。また，健常人には発症しにくいとされる日和見感染も，糖尿病患者には決して珍しいことではなく，真菌感染などにも注意が必要である²⁾。このような易感染性の原因として，高血糖や血流障害を基盤とする感染防御機能の低下が考えられているが，詳細についてはいまだ不明な点も多い^{3,4)}。

表1 糖尿病に尿路感染症を合併しやすい要因

免疫(感染防御)機能低下	好中球の機能(遊走能，貪食能)低下
	液性免疫(免疫グロブリン，補体)の低下
尿管上皮細胞への細菌接着の増加	
下部尿路機能障害	膀胱知覚の低下
	排尿時の排尿筋収縮能の低下

糖尿病患者がさまざまな感染症を併発することから，この免疫不全状態を“エイズ患者のごとく”と比喻した記載さえある⁵⁾。

糖尿病ではなぜ尿路感染症が起こりやすいのか

糖尿病では，尿路感染症，呼吸器感染症，胆道感染症，皮膚・軟部組織感染症，歯周疾患などが高頻度に認められるが，なかでも尿路感染症は日常臨床で頻繁に経験する感染症である。

尿路感染症とは，尿を生成する腎(腎杯，腎盂)から尿管，膀胱，尿道に起こる感染症を指すが，*Neisseria gonorrhoeae* や *Chlamydia trachomatis* などによる尿道炎は性感症として，精巣上体炎ならびに前立腺炎は男性性器感染症として，尿路感染症とは別に扱われる⁶⁾。尿路感染症で最も頻度が高いのは膀胱炎と腎盂腎炎であり，通常尿路感染症はこの2つの病態を指す。尿路感染症は，病因に応じて，単純性尿路感染症と複雑性尿路感染症の2つに大別され，糖尿病に合併した尿路感染症は，複雑性尿路感染症に分類される。

1型糖尿病モデルであるストレプトゾトシン糖尿病ラットを用いた動物実験⁷⁾では，非糖尿病群に比べて尿路病原性大腸菌，肺炎桿菌，腸球菌による尿路感染に罹患しやすいことが示されている。さらに，グルコースを2%濃度で添加した尿中で，上述の尿路病原性大腸菌，肺炎球菌の増殖が顕著に促進されたことは，血糖コントロール不良の糖尿病患者が尿路感染を併発しやすいことを裏づける結果と考えられる。

糖尿病患者が尿路感染症を合併しやすい要因(表1)として，まず，好中球の遊走能，貪食能の低下をはじめ

表2 糖尿病にみられる泌尿生殖器の合併症(文献9改変)

膀胱排尿障害	弛緩性膀胱
	過活動膀胱
勃起障害	
射精障害	精子の産生障害
	精子・精液通過障害
	逆行性射精

とする免疫機能の低下が挙げられるが，尿細管上皮細胞への細菌接着の増加⁸⁾も報告されている。

血糖コントロール不良状態が長く続くと，全身の臓器に糖尿病性合併症を生じることが知られているが，泌尿生殖器についても，表2に示すようにさまざまな合併症を併発する⁹⁾。このなかで，膀胱排尿障害を呈する下部尿路機能障害は，糖尿病患者の尿路感染症を考えるうえで重要な因子である。糖尿病性自律神経障害が出現すると，はじめに求心性神経(知覚神経)が障害されて尿意が減弱・消失することにより，排尿回数が減少，1回排尿量が増加する。その後は膀胱過進展の状態が続き，神経障害がさらに進行すると排尿時の排尿筋収縮力が低下して，残尿が増加し，末期になると多量の残尿のために，溢流性尿失禁や上部尿路障害(腎機能障害)を呈することになる。それ以外にも，低コンプライアンス膀胱や，排尿時に括約筋の弛緩がみられない排尿筋外尿道括約筋協調不全など，さまざまな異常が報告されている¹⁰⁾。

病態が進行して残尿が多くなれば尿路感染が起こりやすく，高血糖状態により尿糖量が増加すれば，その傾向がさらに助長されることになる。このような例では，尿路感染の再発，再燃を繰り返し，慢性化することも多い。

糖尿病にみられる尿路感染症の特徴

糖尿病患者にみられる尿路感染症と，その臨床症状，頻度の高い起炎菌について表3¹¹⁾に示す。

一般に，男性の膀胱炎は複雑性膀胱炎が大部分と考えられており，この複雑性膀胱炎の尿路外疾患・病態のひとつとして糖尿病が挙げられる¹²⁾。糖尿病性神経障害が進行した例では，自律神経障害により下部尿路機能障害