

尿沈渣でみられる円柱成分について

～円柱の形成機序と判定基準～

検査科 血液・尿一般係（尿一般担当）

はじめに

尿検査は代表的な無侵襲検査です。尿沈渣検査は腎臓の糸球体で血液がろ過されて生成された尿を観察することにより、腎・泌尿器系に病変があるかのスクリーニングや、すでに確認されている腎・泌尿器系の病変に対する治療効果や薬剤の副反応についてみるすることができます。今回は、尿沈渣検査でみられる円柱成分についてご紹介します。

1. 円柱成分の形成機序

尿沈渣検査でみられる円柱は、尿細管腔を鋳型として形成される有形成分で、主に円柱状を呈します。原尿流圧の低下、尿浸透圧の上昇、アルブミン濃度の上昇、pHの低下によって、遠位より下部の尿細管で分泌される Tamm-Horsfall ムコ蛋白 (TH ムコ蛋白) とアルブミンがゲル化して形成されます。組織中の円柱は、尿細管腔全体に詰まった状態で認められ、原尿圧の上昇や正常化によって尿中に排出されます。

2. 円柱の出現と意義

尿中でみられる円柱は、平行する2辺を有し、辺縁が明瞭です。基質成分のみからなるものを硝子円柱といい、これに血液細胞や尿細管上皮細胞などが封入され、さらに崩壊や変性が加わって各種円柱が形成されます。円柱の出現は、尿細管腔が一時的に閉塞されていたことと尿の再流があったことを意味し、円柱の種類、出現数や形態などを観察することによって、腎・尿細管の病変や障害の程度を把握することができます（図1）。

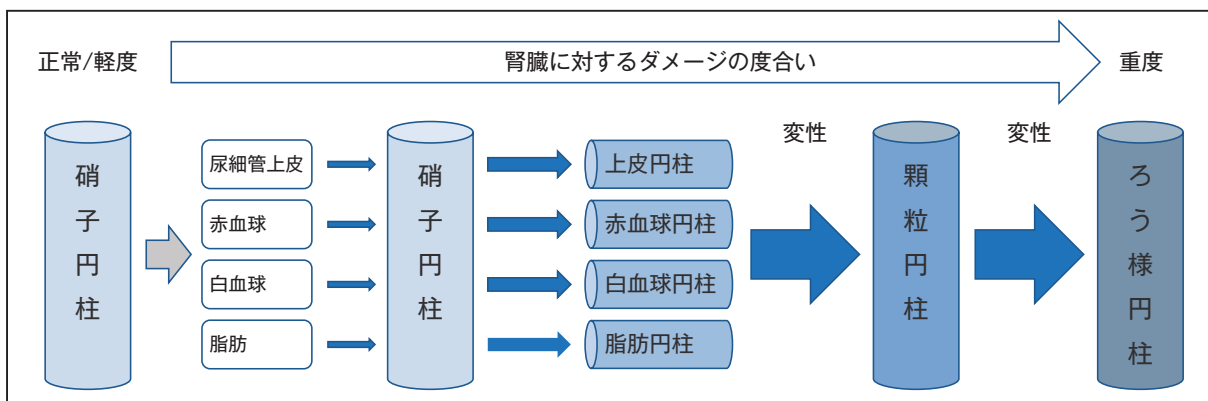
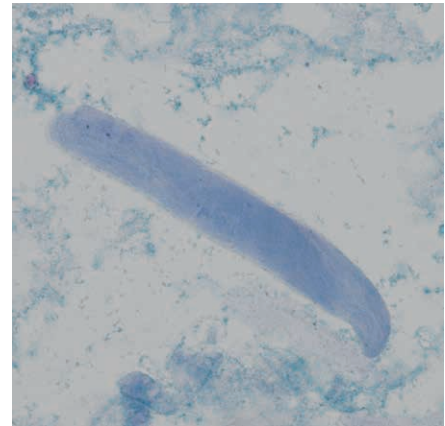


図1 成分円柱の形成過程（イメージ）

3. 各種円柱と臨床的意義

(1) 硝子円柱 (写真1)

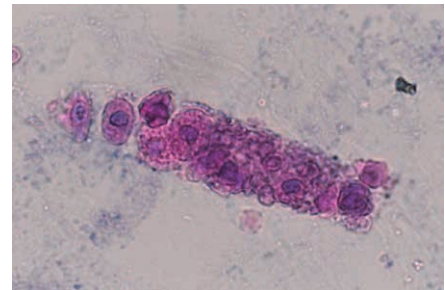
各種円柱の基質となるもので、典型的な形態は長辺が平行で丸みを帯びた円柱状です。ステルンハイマー染色（以下S染色）では淡青～青色を呈します。健常者にも認められることもあり、特に激しい運動を伴う脱水では出現頻度が高く、蛋白尿を呈する腎疾患や全身性の血流障害などでも認められます。



(写真1)

(2) 上皮円柱 (写真2)

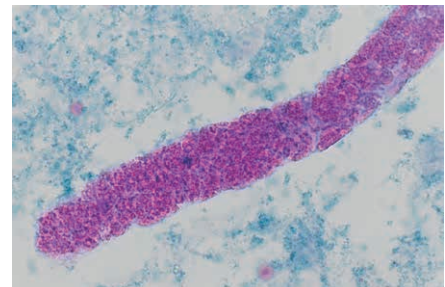
基質内に尿細管上皮細胞が3個以上含まれている円柱で、円柱に尿細管上皮細胞が付着している場合も上皮円柱とされます。S染色では、円柱内の尿細管上皮細胞の細胞質は赤～赤紫色、核は青色色調に染め出されます。腎・尿細管障害で観察されます。



(写真2)

(3) 顆粒円柱 (写真3)

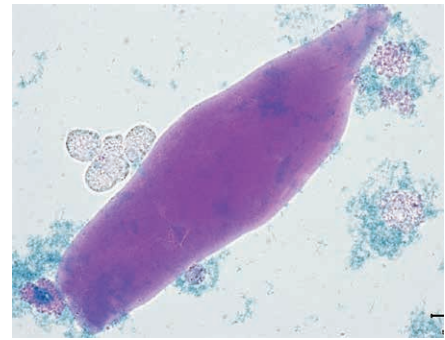
基質内に顆粒成分が1/3以上封入された円柱で、この顆粒成分の多くは尿細管上皮細胞が変性したものです。赤血球や白血球が変性したものも含まれます。また、血漿蛋白由来と考えられる顆粒成分が認められることもあります。粗い顆粒から繊細な顆粒までありますが、すべて顆粒円柱とされています。S染色では淡赤紫色～濃赤紫色、又は濃青紫色を呈します。顆粒円柱は、多くの腎疾患において腎機能低下と強く関連する円柱であり、腎実質の障害を意味します。



(写真3)

(4) ろう様円柱 (写真4)

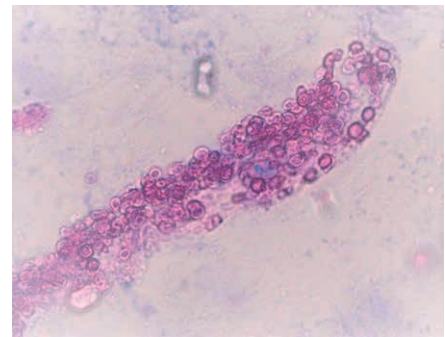
円柱全体または一部が「ろう」のように均質無構造に見えることから、ろう様円柱とよばれています。ろう様円柱は、尿細管腔の長期閉塞により円柱内の細胞成分や顆粒成分の変性が進行したものや、血漿蛋白質が凝集均質状となって出現したものと考えられています。S染色では淡赤紫色～濃赤紫色、又は濃青紫色を呈します。ろう様円柱は主としてネフローゼ症候群、腎炎末期の腎不全状態などの重篤な腎疾患で見られます。



(写真4)

(5) 赤血球円柱 (写真5)

3個以上の赤血球が基質内に取り込まれた円柱です。赤血球が3個から円柱全体に隙間なく封入されたものまで種々のものがあります。赤血球円柱は腎臓(ネフロン)における出血を意味し、臨床的にはIgA腎症、紫斑病性腎炎、急性糸球体腎炎、膜性増殖性腎炎、ループス腎炎、ANCA関連腎炎などの腎性出血を伴う患者尿に認められます。



(写真5)

(6) 脂肪円柱

基質内に3個以上の脂肪顆粒および卵円形脂肪体が封入された円柱です。脂肪顆粒は3個から円柱全体に封入されたものがあります。卵円形脂肪体は1個でも封入された円柱は脂肪円柱に分類されます。脂肪円柱はネフローゼ症候群で高率に認められます。

(7) 空胞変性円柱

円柱内に空胞が認められる円柱です。円柱全体が空胞で満たされたものから、顆粒円柱やろう様円柱の一部が空胞化しているものがあります。重症の糖尿病性腎症で多くみられ、高度蛋白尿や腎機能低下を伴う症例が多いです。

(8) 白血球円柱

基質内に3個以上の白血球が含まれている円柱です。ネフロンにおける感染症や炎症性疾患が生じると出現します。急性糸球体腎炎や腎盂腎炎などの活動期には好中球主体の白血球円柱がみられます。

(写真1～5：400倍、S染色、全て当検査センターにて撮影)

4. 円柱の判定基準

尿沈渣検査法2010（日本臨床衛生検査技師会）に従い、以下のように判定をしています。

- (1) 硝子円柱の基質内に赤血球、白血球、尿細管上皮細胞あるいは脂肪顆粒が3個以上入っているものは、それぞれ赤血球円柱、白血球円柱、上皮円柱、脂肪円柱とします。3個未満のもの、たとえば硝子円柱内に赤血球が2個含まれたのは硝子円柱とします。
- (2) 円柱の基質内に顆粒成分が1/3以上入っているものは顆粒円柱とし、1/3未満のものは硝子円柱とします。
- (3) 複数成分が同一基質内にそれぞれ3個以上混在するものはそれぞれの円柱として報告します。たとえば、顆粒円柱内に複数の細胞成分や脂肪顆粒などの成分がそれぞれ3個以上含まれているものは、顆粒円柱およびそれぞれの円柱として報告します。
- (4) 先端が細くなっている円柱様物質は、硝子円柱とします。
- (5) 円柱の幅が約60 μ m以上のものは、円柱の種類および幅広円柱と報告します。

おわりに

今回は、尿沈渣でみられる円柱成分についてご紹介しました。円柱には硝子円柱から様々な成分円柱があり、それらの出現により腎・尿細管の病変や障害の程度を把握することができます。

尿沈渣の診断には経験が必要とされるので、鏡検の際にはディスカッション用顕微鏡も活用し、判断しています。

円柱成分を正しく分類することで、先生方に有益な検査結果をご報告できるよう、これからも検査の精度向上に努めていきたいと思っております。今後ご指導のほどよろしくお願いいたします。

参考資料：

1. 日本臨床衛生検査技師会編(2011),『尿沈渣検査法2010』, 日本臨床衛生検査技師会.
2. 日本臨床衛生検査技師会監修(2017),『JAMT 技術教本シリーズ 一般検査技術教本』, 丸善出版.

担当：小山 直美（検査科 血液・尿一般係）

*ウェブサイトでもご覧いただけます。 <http://www.labo.city.hiroshima.med.or.jp/>