

アー克雷イのものしり読本

糖尿病に関連する検査シリーズ

尿中微量アルブミン



糖尿病腎症は、1998年より、透析療法導入における原疾患の1位となり、また2011年の全透析症例に占める割合も原疾患の1位となった。糖尿病腎症の重症化を防ぐためには早期診断と、適切な治療を行う必要がある。尿中微量アルブミンは糖尿病腎症の病期診断に重要な役割を果たしており、特に試験紙法による尿中微量アルブミン測定は、実地診療でも簡単に行える方法として優れている。

尿中微量アルブミンとは

アルブミンは血清中の蛋白の大部分を占めているが、尿中については、健常人では糸球体の選択的濾過機能により制御されているため、ほとんど排泄されていない(30mg/日ほど)。腎臓の糸球体には Size barrier および Charge barrier と呼ばれる濾過機能があり、糸球体において蛋白が通過するための小孔のサイズは短径4~5nmとされている。また、糸球体基底膜は強い陰性に荷電しているため、陰性荷電の強い成分ほど通過しにくい。アルブミンは、短径が4nmであり分子径からは容易に糸球体を通過するはずであるが、陰性荷電が強いため通常は濾過されず尿中にほとんど排泄されないのである。しかし、糸球体が障害を受けて濾過機能が低下すると、アルブミンは糸球体を通過し、尿中に出現する。尿中への排泄量が増加し始めるのは、糸球体機能の変化・障害の早期段階とされており、微量アルブミン尿とは約30~300mg/日の範囲を指す。

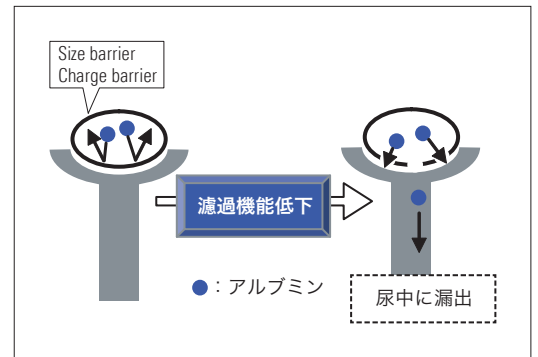


図1 微量アルブミンの尿中漏出模式図

尿中アルブミン／クレアチニン比の意義

尿中アルブミン濃度は採尿時間、運動、血糖値、血圧など様々な因子で変動することが知られており、正確な排泄量を知るためには24時間蓄尿を行うことが推奨されていた。しかし、すべての患者に24時間蓄尿を行うことは煩雑なうえ、衛生面での問題もあり現実的ではない。そこで随時尿でのアルブミン濃度測定を可能にするために、一定時間あたりの排泄量が常に一定である尿中クレアチニン濃度にて補正する、アルブミン／クレアチニン比(A/C比)が一般的に用いられるようになった。尿中A/C比は、尿中アルブミン濃度(mg/L)を尿中クレアチニン濃度(g/L)で除して算出する。

糖尿病腎症の早期診断基準¹⁾

糖尿病腎症の早期診断基準では尿アルブミン値は必須項目とされており、尿蛋白陰性あるいは1+程度の陽性を示す糖尿病患者において微量アルブミンが3回測定中2回以上認められた場合には早期腎症と診断される(表1)。検体はなるべく午前中の随時尿が望ましい。2013年に改訂された糖尿病腎症病期分類の判定には、尿A/C比(mg/g・Cr)あるいは尿蛋白値(g/g・Cr)とGFR(eGFR:ml/分/1.73m²)が用いられている。

表1 糖尿病腎症の早期診断基準²⁾

1. 測定対象	尿蛋白陰性か陽性(+1程度)の糖尿病患者
2. 必須事項	尿中アルブミン値 30~299mg/g・Cr 3回測定中2回以上
3. 参考事項	尿中アルブミン排出率 30~299mg/24hr または20~199μg/min
	尿中IV型コラーゲン値 7~8μg/g・Cr以上
	腎サイズ 腎肥大

注1) 高血圧(良性腎硬化症)、高度肥満、メタボリック症候群、尿路系異常・尿路感染症、うつ血性心不全などでも微量アルブミン尿を認めることがある。
注2) 高度の希釈尿、妊娠中・月経時の女性、過度な運動後・疲労・感冒などの条件下では検査を控える。
注3) 定性法で微量アルブミン尿を判定するのはスクリーニングの場合に限り、後日、必ず上記定量法で確認する。
注4) 血糖や血圧コントロールが不良な場合、微量アルブミン尿の判定は避ける。

尿中アルブミン／クレアチニン比の計算例（図2）

たとえば、5dL中に3個のアルブミンを含む尿Aのアルブミン濃度は $3(\text{個}) \div 5(\text{dL}) = 0.6(\text{個/dL})$ となる。一方、10dL中に3個のアルブミンを含む尿Bのアルブミン濃度は $3(\text{個}) \div 10(\text{dL}) = 0.3(\text{個/dL})$ となり、尿Aよりもアルブミン排泄は進んでいないものと思われる。しかし、ここでクレアチニンが尿A、尿Bともに2個ずつ含まれているとすると、 $A/C \text{ 比} = (\text{アルブミン濃度}) \div (\text{クレアチニン濃度})$ は尿Aにおいて $(3 \div 5) \div (2 \div 5) = 1.5$ 、尿Bにおいて $(3 \div 10) \div (2 \div 10) = 1.5$ と等しくなる。このことから、尿Bは希釈のために尿Aよりもアルブミン排泄が少ないと見えていただけであり、アルブミン排泄はほぼ同程度進行しているということが分かる。つまり、アルブミン濃度をクレアチニン濃度で除することにより、尿量をキャンセルでき、尿の希釈・濃縮の影響を補正することができるのである。このようにして求めたA/C比と24時間アルブミン排泄量との間には良好な相関が得られている。

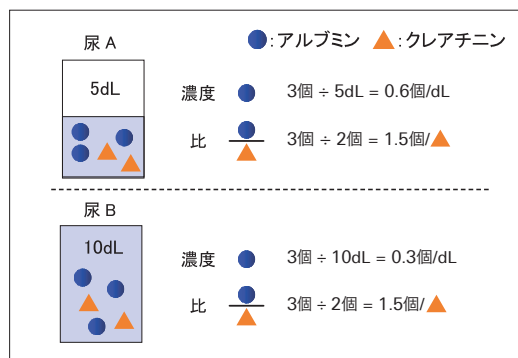


図2 A/C比の算出例

試験紙法による尿中アルブミン／クレアチニン比

従来、尿中A/C比は定量法にて測定するのが一般的であった。しかし、最近は試験紙法によるアルブミン・クレアチニン測定法が開発され、随時尿で手軽にA/C比を測定できるようになった。定量法においては、A/C比はアルブミン濃度をクレアチニン濃度で除する式を用いて算出するが、試験紙法では、判定表（表2）にアルブミンとクレアチニンの判定量値をあてはめ、対応するA/C比を求める。クレアチニンが10mg/dL以下の場合には、尿が希釈されており正しい結果を得られないため、新たに採尿し再検査する必要がある。機器測定の場合は、アルブミン試験部分とクレアチニン試験部分の反射率の比をあらかじめ設定されている検量線にあてはめ、A/C比を自動算出する。

表2 A/C比試験紙の判定表（例）

アルブミン 試験紙部分 (mg/L)	クレアチニン試験紙部分 (mg/dL)				
	10	50	100	200	300
10	再検査				正常
30					正常
80			+1		
150	+2				

単位：mg/g・Cr(アルブミン(mg/L)/クレアチニン(mg/dL)×100)

Question

- ・尿中微量アルブミンのほかに、糖尿病に関する尿検査には何があるでしょうか？
- ・腎症の進行をみる場合、どのような検査を行いますか？

Discussion

- ・腎症の早期発見の大切さをどのように教育していますか？
- ・尿中微量アルブミン測定や尿検査について患者さんからはどんな質問が多いですか？
- ・患者さんに正しく採尿していただくためにどんな工夫をしていますか？

参考文献

- 1) 武田裕子, 糖尿病腎症・CKDバイオマーカーの有用性, プラクティス 33巻1号 2016年1月号, 65-68, 2016.
- 2) 猪股茂樹, 羽田勝計, 他. 糖尿病性腎症の新しい早期診断基準. 日腎会誌2005.47(7).767-769.
- 3) 吉川隆一, 微量アルブミン 基礎・簡易法を中心に, 臨床病理臨時増刊特集号第100号「尿定性・半定量検査プラクティス」, 165-170, 1995.
- 4) 山崎貴彦, 富野康日己, 糖尿病性腎症と尿検査, 臨床病理レビュー特集第125号「尿検査教本2003-2004」, 12-19, 2003.
- 5) 伊藤喜久, 尿中微量アルブミンと低分子蛋白, 臨床病理臨時増刊特集号第107号「臨床検査Yearbook '98 一般検査編」, 43-48, 1998.
- 6) 栗原由利子, 尿中微量アルブミンの測定とその意義について, THE CHEMICAL TIMES 2009 No.3, 8-11, 2009.

糖尿病腎症のスクリーニングに、小児腎臓病の早期診断に・・・

早期発見が患者のQOLを大きく左右します。
微量アルブミンとクレアチニンの同時判定により
随時尿での腎疾患の早期発見が可能になりました。

尿中アルブミン、クレアチニン検査用試薬
オーションスクリーン
マイクロアルブミン/クレアチニン

尿自動分析装置
オーションイレブン
AE-4021



お問い合わせは弊社営業員まで