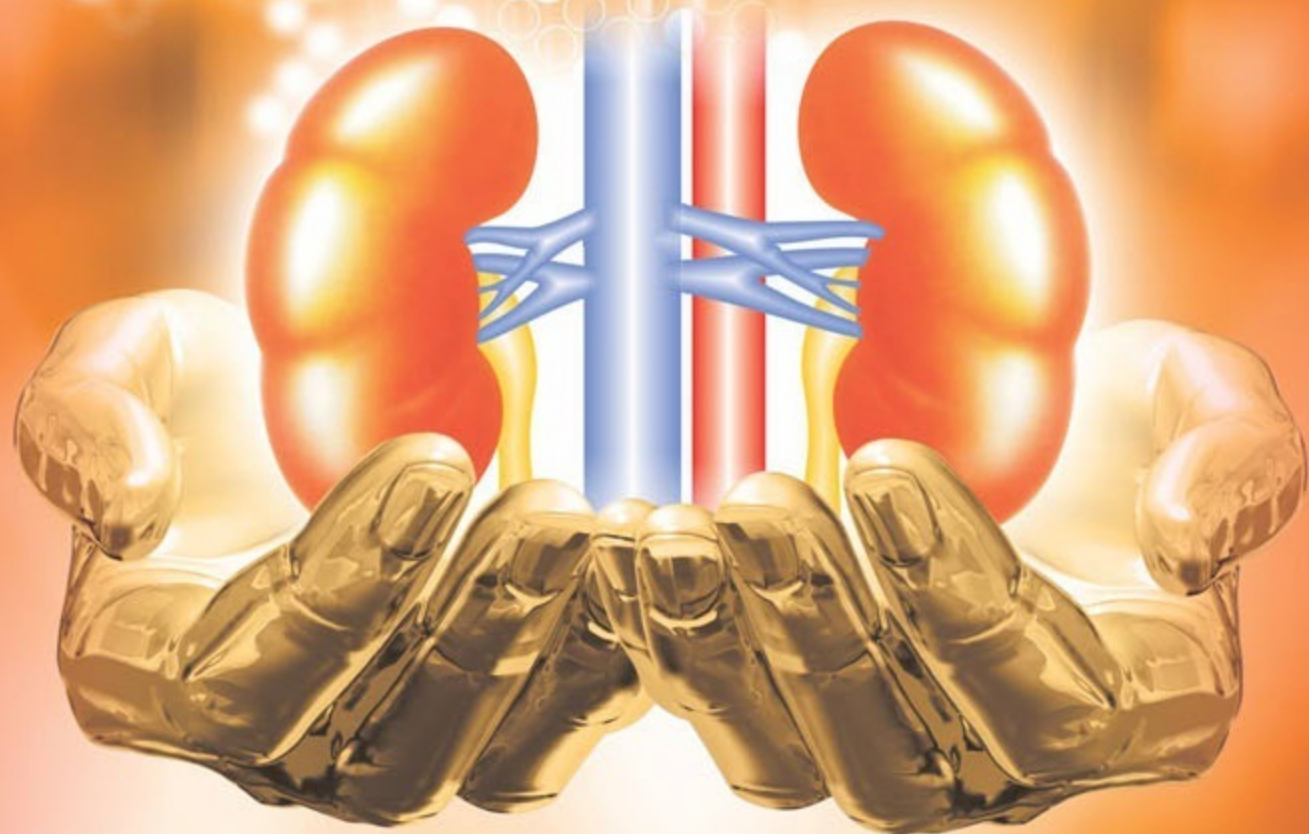


腎臓を守るために



腎臓病患者のための完全ガイド

横尾 隆

サンジェイ パンディア

Free!! Kidney Guide in 25+ Languages at

www.KidneyEducation.com

Free access to read, download and print

200+ paged kidney guide in following languages



International Languages

English, Arabic, Bangla, Chinese,
French, German, Hindi, Italian,
Japanese, Nepali, Portuguese,
Russian, Spanish, Swahili, Urdu

Indian Languages

Assamese, Gujarati, Kannada,
Kutchi, Malayalam, Marathi, Oriya,
Punjabi, Sindhi, Tamil, Telugu

腎臓病患者のための完全ガイド

腎臓を守るために

腎臓病の予防と治療のための総合情報

監訳：横尾 隆

日本腎臓学会グローバル連携強化委員

原著：Sanjay Pandya

インド ラージコート

腎臓を守るために

出版社

Samarpan Kidney Foundation,

Samarpan Hospital, Bhutkhana Chowk, Rajkot 360002

(Gujarat, India)

E-mail: saveyourkidney@yahoo.co.in

© Samarpan Kidney Foundation

All rights are reserved. No part of this book may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems without written permission of publisher. This book is for publication in India and cannot be exported without prior permission in writing from the publisher. In case of dispute all legal matter to be settled under Rajkot (India) jurisdiction only.

本書をお読みになる腎臓病患者さんとそのご家族
の方々へ

初版： 2015

腎臓病は近年増え続けています。中でも慢性に経過するものを慢性腎臓病といいますが、その患者さんは成人の8人に1人ともいわれ、国民病と言われています。生活習慣病とのかかわりも深く、誰でも罹患する可能性があります、進行して腎臓の機能が低下すると様々な症状や他の疾患に罹患するリスクが出てきます。

日本腎臓学会では、すべての方々に腎臓病に関する正しい知識を持っていただき、早期発見とその後の適切な治療によって、その進行を防ぎたいと思っています。

日本腎臓学会は以前より国際腎臓学会と協調してきましたが、このたび国際腎臓学会 Education committee メンバーである柳田素子委員を通じ、本書の日本語翻訳に関する依頼を受けました。そこで、国際委員会およびグローバル連携強化委員会が連携し、同委員会メンバーである横尾隆教授の監修のもと、日本腎臓学会の全国の会員が協力して本書の翻訳を行いました。

本書が腎臓病の患者さんとそのご家族に正しい知識をもていただく一助になれば幸いです。

平成 27 年 3 月 14 日

日本腎臓学会理事長 松尾清一 国際委員会 委員長 南学正臣、副委員長 柳田素子 グローバル連携強化委員会 副委員長 西山 成

監訳 グローバル連携強化委員 横尾 隆

翻訳 (*: グローバル連携強化委員)

泉裕一郎、市川沙紀、伊藤佐久耶、稲城玲子*、上田誠二*、碓井知子、小田 晶、尾上 友朗、笠木祐里、狩野俊樹、川端裕彰、木村良紀、久米真司*、黒川佑佳、栗原孝成*、小丸陽平、櫻井 仁子、佐々木絵美、清水葉子、下村明弘、菅原翔、菅原真衣、鈴木淳司、鈴木仁、鈴木祐介*、園田彩乃、蘇原映誠*、高田大輔、高橋篤史、田崎春奈、出崎雄也、土井研人*、土肥浩太郎、中嶋淑心、難波倫子、西山成*、禾千絵子、長谷川頌、濱崎剛、濱野高行*、平木秀輔、深水圭*、福田理史、藤本拓、松田潤、松永愛子、水本輝彦、南聡、三宅崇文、向山政志、森大輔、森山智文、山崎朋子、山田博之、山本聡子、横井秀基*、吉田紗矢香、吉田尚平、竜崎正毅、若山愛子

腎臓病からすべての人を守りたい。。。。

この“腎臓を守るために”は多くの腎臓病にならないための基礎知識とガイドラインを提供するために書かれました。

過去数十年の間に腎臓病は驚くほどのスピードで増えています。慢性腎臓病は多くの人が罹患し、また直すことが出来ないとされています。腎臓病の原因、症状、対処法を知ることは、これ以上蔓延することを防ぐ最も有効な方法でしょう。この本は、一般の方に簡単な言葉でためになる情報を提供したいという純粋な目的で書かれました。

慢性腎臓病の早期発見、早期治療は医療費の問題からも重要です。知識不足が原因で、多くの方が腎臓病の兆候や症状を見落としてしまい、危険な状態になるまで発見が遅れてしまいます。透析や移植等の進行した腎臓病の治療は非常に高額であり、医療経済を圧迫しています。従って、早期発見、治療が非常に重要になってくるのです。

ひとたび腎臓病と診断されると、患者や家族は非常に心配するようになります。その人達は腎臓病をもっと詳しく知りたいと思うでしょう。しかし、担当の医師から腎臓病の詳細な説明をうけることは、情報量が多すぎて難しいでし

ょう。そこで担当の医師との情報共有にこの本をお役立て下さい。時間があるとき、必要なときにいつでもこの本を開くことにより情報を得ることが出来るでしょう。この本はそれぞれの腎臓病の症状、診断、予防法、治療法すべての基礎知識を簡単な言葉で書かれています。また、食事管理のための食材の選択や調理法の詳細にも触れています。ただ強調して申し上げたいのは、この情報は医学的なアドバイスではなく、情報提供のみが目的であることです。この本を読んで主治医に相談無く自己判断で服薬したり、食事管理することは非常に危険で、絶対に避けなければなりません。

この腎臓ガイドは慢性腎臓病患者とその家族だけでなく、腎臓病発症のリスクを持った方にも大変役に立つでしょう。また認識すべき多くの方々に教育的にとっても大切です。医学生、医師、その他の医療従事者にとって手軽な参考書となるでしょう。

この本を作成するにあたり、ご多忙の中翻訳のお手伝いを買って出ていただきました諸先生方に深く感謝申し上げます。お手伝いいただいた先生方のお名前は、下記の謝辞に列記させていただきました。

多くの方がこの本を手にとって使いやすさと情報の多さを知っていただきたい。この本に対するご意見はいつでも承ります。

世界中のすべての方が健康であり続けることを願っております。

<原著>

Dr. Sanjay Pandya
India

<監訳>

横尾 隆

日本腎臓学会 グローバル連携強化委員

著者紹介

横尾 隆

平成3年東京慈恵会医科大学卒、平成25年より同学腎臓・高血圧内科主任教授・診療部長。日本腎臓学会国際委員会・グローバル連携強化委員として、ISNが推進している慢性腎臓病の啓蒙活動の一環である腎臓病ガイドブックの翻訳に携わる。

Dr. Sanjay Pandya

Sanjay Pandya先生はインド西部のグジャラート州ラージョコートで研鑽をつまれている経験豊富な腎臓病医です。

「腎臓教育基金 (Kidney Education Foundation)」は多くの方々が腎臓病を予防できるように注意喚起をするという使命をうけてPandya先生が設立されました。この腎臓ガイドの英語版、ヒンディー語版、グジャラート語版、カッチ語版は先生によって書かれました。そして世界中の献身的な腎臓病医達が協力によって、今では15以上の言語に翻訳されています。さらに、より多くの腎臓病患者に知ってもらうために、Pandya先生とそのグループはウェブサイト (www.KidneyEducation.com) を立ち上げました。このサイトでは15カ国以上の言語で書かれた230ページにわたる腎臓ガイドを無料でダウンロードすることが出

来ます。非常に人気が高く、開設後52ヶ月で1500万回のアクセスがありました。

現時点でこの患者のための腎臓ガイドは10の国際言語（日本語、英語、中国語、スペイン語、ポルトガル語、イタリア語、アラビア語、ヒンディー語、ベンガル語、ウルドゥー語）と9つのインド語（グジャラート語、カンナダ語、カッチ語、マラヤーラム語、マラティー語、プンジャブ語、シンド語、タミル語、テルグ語）で入手可能です。

謝辞

“この本の高い評価”は、我々のチームワークの賜物です。

この本は上記の訳者の先生方のご協力が無ければ存在しなかったでしょう。また、日本の腎臓病患者のためにこのような機会を与えていただいたVachharajani教授、柳田素子教授、南学正臣教授、松尾清一理事長に心より感謝いたします。

目次

Part 1：腎臓の基礎知識

第1章	序文	1
第2章	腎臓とその役割	3
第3章	腎臓病の症状	11
第4章	腎疾患の診断	14
第5章	主な腎臓の病気	23
第6章	腎臓についての迷信と真実	30
第7章	腎臓病の予防	36

Part2：主な腎臓病とその治療法

第8章	腎不全とはなんですか？	47
第9章	急性腎不全	49
第10章	慢性腎臓病：原因	56
第11章	慢性腎臓病：症状と診断	59
第12章	慢性腎臓病：治療	67
第13章	透析	78
第14章	腎移植	106

その他の主要な腎疾患

第15章	糖尿病性腎症	128
第16章	多発性嚢胞腎	139
第17章	単腎での生活	145
第18章	尿路感染症	149
第19章	結石	158
第20章	前立腺肥大(BPH)	178
第21章	薬物と腎障害	194
第22章	ネフローゼ症候群	200
第23章	小児の尿路感染症	216
第24章	おねしょ	230

腎臓病の食事療法

第25章	慢性腎臓病における食事療法	237
	用語集	262
	略語	273
	腎臓病患者の一般的な採血結果	278
	目次	282

この本の使い方

この本は2つのパートに分かれています。

Part 1

Part 1 :

腎臓の基礎知識と腎臓病回避のための基礎知識が解説されています。すべての方にこのパートを読むことをお勧めします。こちらには、専門でない方にとって、腎臓病の早期発見法や腎臓病予防のための情報がわかりやすく書かれています。

Part 2 :

このパートは各々の興味と必要のあるところを読んでください。

- 主要な腎臓病の知識とその症状、診断、予防、治療法
- 腎臓に生涯を及ぼす疾患（例えば糖尿病、高血圧、多発性嚢胞腎など）とその予防策、それ以外の有用な情報
- 慢性腎臓病患者の食事療法の詳細

腎臓の基礎知識

- 腎臓の構造と機能
- 腎臓病の症状と診断
- 腎臓病の俗説と真実
- 腎臓病回避の手段

この本に書かれていることは医学的アドバイスです。

医師のアドバイスなしに服薬することは大変危険ですのでやめて

第1 章 序文

腎臓は体内にたまった老廃物や尿毒素を排泄して、体内を清潔に健康的に維持する働きを持つすばらしい臓器です。体内の尿毒素の排泄は主要な役割の一つですが、それだけではありません。腎臓はそれ以外に、血圧のコントロール、体液量や電解質の調整等の重要な役割を担っています。ほとんどの方が2つずつ腎臓を持っていますが、一つでもすべての機能をまかなう事が出来ます。

最近、糖尿病や高血圧患者の著しい増加に伴い慢性腎臓病患者の数も著名に増加しており、腎臓病のより良い知識と理解、予防法や早期治療が必要であります。。このガイドブックは目的に則してに書かれています。つまり目的は、腎臓関連疾患の理解を助け、よりより対処法を提示することであり、よくある質問に答える形で書かれています。

この本の最初のパートでは重要な臓器である腎臓の紹介し、腎臓関連疾患の予防の対策が記載されています。ただし、それ以降の主な部分は、特に腎臓病患者やその家族に関連する事項に向けられています。恐ろしい腎臓病の病症状、診断について取り扱っており、また治療の詳細情報

腎臓を知ること、それは腎臓病予防につながります。

についても触れています。

特別章では、慢性腎臓病の初期段階でのケア方法と、透析や移植を回避または遅らせる為に出来ることについて扱っています。また透析、生体腎移植、死体腎移植の詳細については別章で取り扱っています。

この腎疾患完全攻略本は、腎不全以外の腎疾患共通の問題；俗説と真実；腎疾患の予防と回避のための大原則；一般薬の使用上のコツなどなど、広範囲に網羅しています。

食事管理は慢性腎臓病患者にとって重要ですが、分かりにくく誤解されることが多い分野であるため、別章で取り扱っています。ここでは腎臓病患者がとるべき予防策と、適切な食事選択について概説しています。巻末の用語辞典では、理解の助けになるようにすべての略語と専門用語を説明しています。

注意：このガイドブックに書かれている内容は教育目的に限られます。決して自己診断や治療に用いる事なく、常にかかりつけ医にご相談の上治療を行うようにしてください。

第2章 腎臓とその役割

腎臓は人体の中でもっとも重要な臓器です。その機能不全は深刻な病態となり死につながることもあり、非常に複雑な構造と機能を持った臓器です。

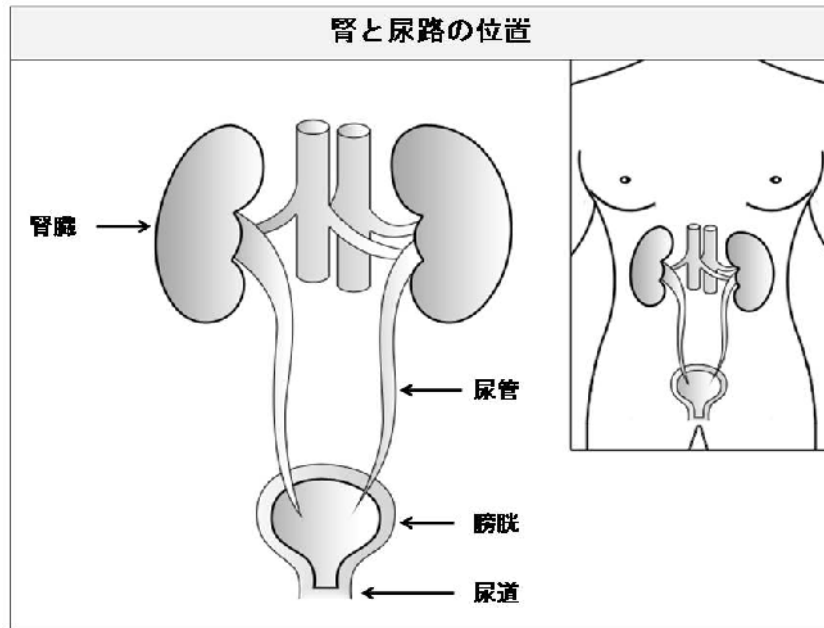
腎臓には、有害な老廃物や尿毒素を排泄し、体液、ミネラル、化学物質などの体内バランスを保つという大きく二つの重要な機能があります。

腎臓の構造

腎臓は有害な老廃物や過剰な水分をのぞいて尿を生成します。腎臓で作られた尿は尿管を経て膀胱にたまり、尿道より排泄されます。

- 男女問わずほとんどの人が腎臓を二つずつ持っている。
- 上腹部背側に椎体を挟む部位に位置しており、下部肋骨に守られている。（図参照）
- 深部にあるので一般的には体表から触知することは困難である。
- 一組の空豆様の形状をしている。成人では長径 10cm、短径 6cm、厚さ 4cm 程度である。重量は約 150-170 グラムになる。
- 腎臓で生成された尿は尿管を通って膀胱にたまる。尿

位置、構造、機能に男女差はありません



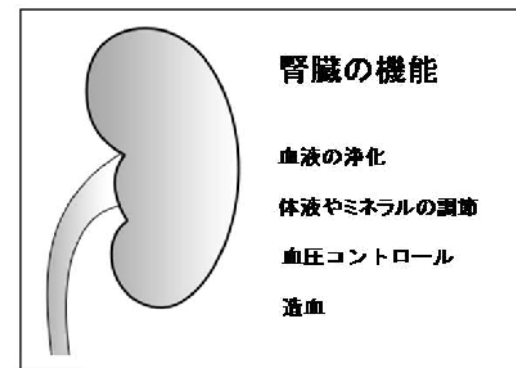
管は約 25cm で特殊な筋肉によって形成される中空のチューブの形状である。

- 膀胱は腹腔の下部前方に位置する筋肉で出来た中空の臓器である。尿を貯留する機能を持つ。
- 成人の膀胱は約 400-500mL の尿を貯留することが可能で、容量近くまで尿がたまってくると尿意をもよおす。
- 膀胱内の尿は尿道を通して排尿される。女性は男性より尿道が短い。

どうして腎臓は生体にとって重要なのでしょうか？

- 人は毎日違った量の違った内容の食事を摂る。
- 体内の水分、塩分、酸なども、毎日変化する。
- 食事として摂取したものがエネルギーに変えられる過程で有害な毒素が産生される。
- これらの因子が体液量、電解質、酸塩基平衡を変化させる。したがって、不必要な毒素の蓄積は命に関わることとなる。
- 腎臓は有害な酸や毒素を排泄するという極めて重要な機能を担っている。同時に、水分、電解質、酸塩基平衡のバランスを適正に保っている。

腎臓の機能とは何でしょうか？



もっとも大切な機能は尿を作り血液を浄化することです。腎臓は老廃物、過剰な塩分、不必要な化合物を排除します。重要な腎臓の機能は以下の通りです。

尿生成の過程

腎臓には一分間に1200ミリリットル、一日に1700リットルの血液が流れ込みます。

糸球体は一分間に125ミリリットル、一日に180リットルの尿をろ過します。

尿細管はろ過された尿の99%(178リットル)を再吸収します。

1-2リットルの尿が尿毒素や余剰のミネラルとともに排泄されます。

1. 老廃物の除去

老廃物を除去して血液の浄化をすることがもっとも重要な働きです。

摂取される食事には蛋白が含まれています。蛋白は人体にとって成長や回復の為に必須です。しかし蛋白は利用されるときに老廃物を産生します。

これらが蓄積すると生体に摂って毒のように作用します。腎臓は血液を濾過してこれらの老廃物を尿として排出します。

クレアチニンや尿素窒素は重要な老廃物であり、その血中濃度は簡単に計測が可能であり、腎機能の指標となります。両方の腎臓が障害を受けると両者の血中濃度は上昇します。

2. 過剰な水分の除去

次に重要な機能は、余剰の水分を尿として排泄させて体液バランスを保ち、体内の必要な水分量を一定にします。腎

臓がこの機能を失うと体液のバランスが崩れ浮腫などに繋がります。

3. ミネラルと化合物のバランス

さらに腎臓は、ナトリウム、カリウム、水素、カルシウム、さらに腎臓は、ナトリウム、カリウム、水素、カルシウム、リン、マグネシウム、重炭酸といったミネラルや化合物のバランスをとって、体内組成を維持するという重要な機能を持っています。

ナトリウム濃度の変化は意識障害を惹起し、カリウム濃度の変化は心拍や筋緊張に影響を及ぼします。カルシウムとリンを正常域に維持することは骨や歯の健康維持に不可欠です。

4. 血圧維持

腎臓はレニン、アンギオテンシン、アルドステロン、プロスタグランジン等を産生し体内の水分と塩分の調整を行い、血圧維持に重要

な役割を担っています。腎不全患者におけるこれらのホルモンの分泌障害は、塩分と水分の制御 害による高血圧を引き起こします。

腎臓の主な機能は、老廃物や有害物や過剰な水分を、尿として除去することです

5. 赤血球産生

腎臓が産生するエリスロポエチンは赤血球の産生に重要である。腎不全ではエリスロポエチンが産生低下し赤血球が減少（貧血）します。つまり腎不全による貧血はエリスロポエチンの産生低下によるので、イオンやビタミンの補足では改善しません。

6. 健康な骨を維持する

腎臓はビタミンDを活性型に変換して、食事からのカルシウム吸収、骨や歯の成長など、骨を健康に保つ為に重要な役割を担っています。腎不全による活性型ビタミンDの不足は骨の成長が阻害され弱くなります。成長障害は小児における腎不全の最初の兆候になります。

どのように血液が浄化されて尿が作られるのでしょうか？

血液を浄化する行程では、腎臓は必要なすべての物質を維持し、余分な水分、ミネラル、老廃物を選択的に排泄します。

この複雑かつ素晴らしい尿生成の行程を理解していきましょう。

- 毎分 1200mL の血液が浄化のために腎臓に流れす込。これは心拍出量の 20%にあたる。1 日に 1700 リットルの

血液が浄化されていることになる。

- 血液浄化の行程は、ネフロンという小さな濾過装置によって行われる。
- 一つの腎臓に約 100 万個のネフロンがあり、ネフロンは糸球体と尿細管から出来ている。
- 糸球体は選択的な濾過が出来る特殊な小さな穴がある“ふるい”であり、水や小さなサイズの物質は簡単に通り抜けられる。しかし赤血球や白血球、血小板、蛋白といった大きなサイズのものはこの穴を通り抜けられ。従って、健康な人の尿には大きなサイズの物質は含まれない。
- 尿生成の最初のステップは糸球体で行われる。そこでは 1 一分間に 125mL の尿が濾過される。24 時間に 180 リットルの尿が生成されるということは驚くべきことである。底には老廃物やミネラル、尿毒素だけではなく、グルコースなどの必要な物質も含まれる。
- 腎臓は大変賢くここから再吸収が行われる。尿細管に流れ込んだ 180 リットルの原尿のうち 99%は選択的に再吸収され、残りの 1%が排泄される尿となる。
- この賢い行程により、すべての必要な物質と 178 リットルの水分が尿細管で再吸収され、1-2 リットルの水、老廃物、余剰のミネラルと有害物質が排泄されるようになる。

- 腎臓で生成された尿は尿管に流れ込み、最終的に膀胱を経て尿道から排泄される。

腎機能正常者の尿量は増減することができるのでしょうか？

- もちろんである。摂取する水分量や気温は腎機能正常者の尿量に影響する。
- 水分摂取が少なければ尿は濃縮され、尿量がおおよそ500mL以下に減少する。しかし、たくさんの水分を摂れば、より多くの尿が出る。
- 夏に高温で多くの汗をかけば尿量は減る。冬は逆のことが起こる。低い気温で汗をかかなければ尿が増えることになる。
- 一般的な範囲の水分摂取をしても、尿量が500以下であつたり、300mL以上である場合、腎臓に問題があるか検査する必要があるが出てくる。

第3章 腎臓病の症状

腎臓病の症状は人によって様々であり、原疾患とその重症度に大きく依存しています。時に症状は全身におよびはつきりしないため、早期発見が難しくなります。

腎臓病共通の症状

- **顔面の腫脹**

顔面、下肢および腹部の腫脹は腎疾患によく認められる所見です。腎疾患に伴う腫脹は、眼瞼から始まり特に朝に強く認められる事が特徴的です。

腎不全は腫脹の一般的で重要な原因の一つとなっています。しかし、腎不全では必ずしも腫脹を認めないこともある事を留意しておいてください。いくつかの腎臓病（例えばネフローゼ症候群等）は腎機能正常でも腫脹を認めます。同様に、著明な腎機能障害があつても全く腫脹が認められない事があるという事を覚えておくといよいでしょう。

- **食思不振、悪心、嘔吐**

食思不振、異味症、食事量低下は腎不全患者に共通して認められる症状の一つです。腎機能障害が進行する

につれ尿毒素が増えるため、悪心、嘔吐、吃逆を認めるようになります。

- **血圧上昇-高血圧**

腎不全患者の多くは高血圧です。30 歳以下の若年の高血圧や異常に高い血圧値であった場合、腎臓が原因であることがあります。

- **貧血と虚弱**

全身の虚弱、易疲労、集中力低下、顔色不良は貧血（つまり低ヘモグロビン血症）の主症状です。時々、慢性腎不全の初期症状としてあらわれます。通常の治療法に抵抗性の貧血の場合、腎不全を否定する必要があります。

- **不定愁訴**

下背部痛、全身痛、掻痒感、下肢のつりは腎不全患者によく認められます。小児腎不全患者では成長障害、低身長、下肢長幹骨の変形も一般的に認められます。

- **尿の異常**

一般的な尿の異常は以下になります；

1. 尿量低下とそれによる腫脹は多くの腎臓病で非常に多く認めらる。

2. 排尿時灼熱感、頻尿、血尿、膿尿は尿路感染症の症状である。

3. 尿流が妨げられると排尿困難、排尿遅延、尿勢低下などが生じる。非常に重症例では尿が出なくなることも珍しくない。

これらの症状や兆候は必ずしも腎障害の患者に認められるとは限りません。しかしこのような症状が認められる場合、受診して腎機能の精査をおすすめします。

重要なのは、重症な腎障害でも自覚症状が全くないまま長期間放置される恐れがあるということなのです。

第4章 腎疾患の診断

時宜を得た一針は九針の手間を省く（”A stitch in time saves nine”）」ということわざは、腎疾患の治療にも通じます。CKD（chronic kidney disease：慢性腎臓病）は不可逆的であり、ESKD（end stage kidney disease：末期腎不全）の治療にかかる費用は莫大となります。腎疾患は無症候性のこともあり、当初は何も症状として現れないケースも多くあります。腎疾患の診断が早期に出来たならば、より治療は簡便となります。よって腎疾患が疑われるならば、どの段階においても、早急な検査、診断が望まれます。

どのような方が腎疾患を疑い検査を進めるべきでしょうか？どのようなケースが腎疾患の高リスクとなるのでしょうか？

どんな人も腎疾患になる可能性があります、以下の様なリスク因子があります。

- 腎疾患の症候をきたしている人
- 糖代謝異常のある人
- コントロール不良の高血圧の人
- 腎疾患や糖尿病、高血圧の家族歴を有する人
- 喫煙や肥満、60歳以上の高齢者

CKDの初期では無症候性のことが多く、検査所見のみで診断可能となる

- 鎮痛薬の長期内服歴のある人
- 尿路の先天性異常の既往がある人

以上の様なリスクを持つ患者さんのスクリーニングは、腎疾患の早期診断に役立ちます。

どのように腎疾患を診断するのでしょうか？検査の一般的な方法な？

腎疾患の診断を進めるに当たり、詳細な現病歴の聴取、十分な身体所見や血圧等の所見の確認をし、それから適切な検査をオーダーします。定期的に行われる最も有用な検査としては、尿検査、血液検査、そして放射線検査が挙げられます。

1. 尿検査

複数の尿検査が腎疾患の鑑別に有用となります。

ルーティンでの尿検査

- 単純かつ安価であり、非常に有用な検査です。
- 尿検査での異常所見は重要な診断へのヒントとなりますが、尿検査が正常所見であっても腎疾患が否定出来るわけではありません。
- 尿蛋白は多種の腎疾患で陽性となるため、無視してはいけない所見です。すなわち、尿蛋白はCKDさらには心疾患の最も早期に出る、そして唯一の警告となり得

尿検査は腎疾患の早期診断において非常に重要である

ます。例えば、尿蛋白は糖尿病性腎症の最初のサインとしても現れます。

- 膿尿は尿路感染症の存在を示します。
- 蛋白尿や尿中赤血球の存在は、炎症性腎疾患、すなわち糸球体腎炎の診断へのヒントとなります。

微量アルブミン尿

微量アルブミン尿は非常に少量の蛋白が尿中に排出されていることを示し、糖尿病性腎症の最も早期の所見となります。この初期の段階であれば微量アルブミン尿は適切な治療によって正常化します。またこの段階では尿蛋白（アルブミン）は一般尿検査では陰性です。

その他の尿検査

- **24 時間蓄尿での尿中アルブミン排泄**：尿蛋白が陽性の患者では、24 時間蓄尿が尿蛋白排泄量の測定のために必要となります。この試験は疾患の重症度判定や尿蛋白排泄に対する治療効果判定に有用です。
- **培養、感受性試験**：この試験は 48–72 時間かかるが、尿路感染症の起因菌や重症度、そして治療のための抗菌薬の選択に関する貴重な情報が得られます。
- **好酸菌に関する尿検査**：尿路における結核感染の診断に有用です。

血清クレアチニン濃度は腎機能低下のスクリーニングあるいはモニタリングに使用される標準的血液検査である

2. 血液検査

腎疾患の適切な診断には複数項目の血液検査が必須となります。

● クレアチニン、尿素

クレアチニンと尿素は共に腎臓を介して血中から取り除かれる排泄物であり、血中クレアチニン、尿素濃度は腎機能を反映します。腎機能が低下すると、血中クレアチニン、尿素濃度は共に上昇します。血清クレアチニン濃度の標準値は 0.9 – 1.4 mg/dl で、血中尿素濃度の標準値は 20 – 40 mg/dl であり、値が高ければ高いほど腎障害の進展を示します。また、血中クレアチニン濃度は尿素濃度よりも腎機能の指標として信頼性が高いです。

● ヘモグロビン

正常な腎臓はヘモグロビンを含む赤血球産生に重要です。ヘモグロビンが低値な状態は貧血と定義されますが、貧血は腎疾患の一般的かつ重要な徴候です。ところが、貧血は他の疾患でも比較的頻繁に生じるので、腎疾患の特異的な徴候とはいえません。

● その他の血液検査

腎疾患患者で一般的に行われるその他の検査項目としては、血糖、血清蛋白、コレステロール、電解質（ナトリウ

腎臓病の最も重要なスクリーニング検査は尿検査、血清クレアチニン値、そして腎臓超音波検査である

ム、カリウム、クロール)、カルシウム、リン、重炭酸塩、ASO(抗ストレプトリジン O 抗体)価、補体価等が挙げられます。

3. 放射線検査

● 腎臓超音波検査

超音波検査は単純かつ有用、短時間で安全に行うことができ、腎臓サイズや嚢胞、結石、腫瘍の存在を確認できます。また、超音波検査では尿流の途絶が腎臓、尿管、膀胱のどこで生じていても検出することができます。慢性腎不全患者の両腎のサイズは一般的に小さいです。

● 腹部レントゲン検査

尿路結石の診断に有益な検査です。

● 静脈性尿路造影 (intra venous urography; IVU)

IVU (もしくは静脈性腎盂造影: intra venous pyelography; IVP) は特別なレントゲン検査です。この検査では、レントゲンフィルムで可視化されるヨード造影剤を上腕の静脈へ注射します。この造影剤は血流に乗り腎臓を介して尿中へ排泄されるため、腎臓や尿管、膀胱といった尿路がレントゲン検査において可視化されます。一定間隔でレントゲンの連続写真を撮影することで、尿路全体の解剖および能構造の像が得られます。IVU では腎臓の結石や尿路閉塞

腎臓の超音波検査は簡便かつ安全に行える検査で、腎臓サイズ、形態、位置の評価が出来る

腫瘍や構造・機能的奇形を検出できます。腎不全患者では、注入された造影剤によって低下している腎機能がさらに低下する可能性があるため IVU は推奨されません。また、IVU を行ったとしても、試験中の造影剤排泄が不適切となり尿路を上手く可視化することができません。また、妊娠中にこの検査を行うことは避けるべきです。近年では、超音波検査や CT 検査の有用性から IVU を施行する頻度は減少してきています。

● 排尿時膀胱尿道造影 (voiding cystourethrogram; VCUG)

VCUG (かつては micturating cystourethrogram; MCU として知られた) は小児における尿路感染症の評価に頻用されます。この特別なレントゲン検査では無菌的に挿入されたカテーテルを通して造影剤を膀胱に満たします。膀胱を造影剤で満たした後、カテーテルを抜去し、被検者に排尿を促します。排尿時に一定間隔でレントゲン撮影を行うと、膀胱および尿道の輪郭が描写されます。本検査は膀胱尿管逆流現象として知られる、尿の尿管や腎臓への逆流および膀胱や尿道の構造的奇形の診断に有用です。

● その他の放射線検査

特定の腎疾患の診断のためには腎臓や尿路の CT スキャン、腎ドップラー、核医学検査、腎血管造影、順行性・逆行性腎盂造影等が非常に有用です。

腎生検は腎臓病の確定診断をするために実施する検査である

● その他の特殊検査

腎生検、膀胱鏡検査、尿力学検査は腎疾患の診断特定のために必要な特殊検査です。

腎生検

腎生検は腎疾患の診断において非常に有用な検査です。

腎生検とは何でしょうか？

腎生検は腎臓に細い針を刺して小さな組織片を採取し、組織を検鏡することです。これにより腎疾患の種類の特が可能となります。

どのような時に腎生検を施行すべきでしょうか？

詳細な病歴聴取や検査だけでは腎疾患の種類の特が難しいことがあります。そのような例では、腎生検が診断を確定する唯一の手段となります。

腎生検の有用性とは何でしょうか？

診断の困難な腎疾患では、腎生検で疾患の特が可能となります。この情報を元に、腎臓専門医は適切な治療戦略を計画し、患者やその家族へ疾患の重症度や予後に関する説明を行うことが出来ます。

腎生検はどのような技術で行われるのでしょうか？

最も一般的な方法は経皮的針生検で、空洞のある針を経皮

腎生検は一般的には細い生検針を用い、覚醒下に行われる手技である

的に腎臓へ刺入します。また、あまり多くはありませんが、手術によって直視下に生検をする開放腎生検もあります。

どのような方法で腎生検を行うのでしょうか？

- 患者が入院し、手技への同意が得られていることが条件となります。
- 手技施行前に、血圧が正常で血液検査で正常な凝固能が保たれていることを確認します。アスピリン等の抗血小板薬等や抗凝固薬を服用中の場合、生検 1-2 週間より内服を中止します。
- 腎臓の位置を確認し生検部位を決定するために超音波検査が使用されます。生検針の刺入部位は肋骨下の背筋近位で胴の上部に当たります。
- 被験者はうつぶせになり、枕やタオル等を腹部の下に敷きます。手技は完全覚醒下で行われますが、小児例の場合には麻酔下に施行します。
- 皮膚を適切に洗浄した後、痛みを抑えるため生検部位を局所麻酔します。
- 空洞のある細い生検針を使用し、腎臓から 2-3 の糸状の小組織片を採取します。これらの検査サンプルを用い病理医により病理組織学的検査が行われます。
- 腎生検施行後、出血予防のため生検施行部位を圧迫し

ます。患者は6-12時間の安静保持を指示され、通常は手技翌日に退院となります。

- 患者へ生検後2-4週間、重労働や運動を避けるように指導します。

腎生検には何かリスクはないのでしょうか？

他の手術手技同様、腎生検後にも合併症は生じ得ます。軽度の疼痛と一過性の赤色尿が1-2度起こることは珍しくはありませんが、通常は、自然軽快します。特殊な例として、出血が持続するような場合は輸血が必要となります。また非常に稀ですが重度の出血が持続する場合には、緊急で腎臓摘除術が避けられないケースもあります。

また、得られた腎組織によって診断が得られないケースが、20例に1例程度あり、そのような場合には再度生検が必要となります。

第5章 主な腎臓の病気

腎臓の病気は2つに分類できます。

- **内科的疾患**：腎不全、尿路感染やネフローゼ症候群のような内科的腎臓疾患は腎臓内科医により薬を使った治療が行われます。進行した腎不全の患者は透析や腎臓移植のような治療が必要になります。
- **外科的疾患**：腎結石、前立腺に関する病気や尿路系の腫瘍は泌尿器科医師により手術、内視鏡、結石砕石術等の治療を行います。
- **腎臓内科医と泌尿器科医はどう違うのか？**
腎臓内科医は内科の、泌尿器科医は外科の腎臓専門医です。

主な腎臓の病気	
内科的	外科的
急性腎不全（急性腎障害）	結石
慢性腎不全（慢性腎臓病）	前立腺に関する病気
尿路系感染症	先天的な尿路の異常
ネフローゼ症候群	癌

腎不全

腎臓が血液を濾過して老廃物を排泄し、電解質バランスを調節する能力が低下した状態を腎不全といいます。血液検査で血清クレアチニン値と尿素窒素値が上昇すると腎不全が疑われます。

腎不全は大きく急性腎不全（急性腎障害）と慢性腎不全（慢性腎臓病）に分けられます。

急性腎不全

突然腎機能が低下、あるいは失われる状態を、急性腎不全あるいは急性腎障害といいます。急性腎不全の患者の多くは尿量が減少します。急性腎不全の主な原因として下痢、嘔吐、熱帯性マラリア、低血圧、敗血症、特定の薬剤（高血圧治療薬のアンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害剤、鎮痛薬の非ステロイド性抗炎症薬（NSAID））等があります。多くの場合、適切な治療（場合によっては一時的に透析を行う）により、腎機能は正常に回復します。

慢性腎臓病

数か月から数年にわたり徐々に腎機能が失われて元に戻らない状態を慢性腎臓病（chronic kidney disease, CKD）といいます。CKD では腎機能はゆっくり連続的に低下します。長時間かけて腎機能がほぼなくなる段階まで低下しま

急性腎不全では腎機能が急激に低下する
多くの場合短期間の治療をすることで腎機能は改善する

す。この命に関わる段階にまで進行した状態が末期腎不全（End stage kidney disease, ESKD/End stage renal disease, ESRD）です。

慢性腎不全は静かに進行するためしばしば気づかれません。初期のCKDでは他覚的所見や自覚症状はほとんどありません。CKDに共通する自覚症状として疲れやすい、食欲がない、嘔気、発汗、高血圧等があげられます。CKDの原因として最も重要なものは糖尿病と高血圧です。

尿検査の尿蛋白陽性、血液検査のクレアチニン高値、および超音波検査で萎縮した腎臓を認めることは慢性腎臓病の診断の上で最も重要です。血清クレアチニンは腎不全の重症度を反映し、病気の進行とともに徐々に上昇します。

CKDの早期のステージでは、患者は適切な薬物治療と食事指導が必要です。この疾患を完全に元に戻す治療方法はありません。治療の目的はCKDの重症度に関わらず、進行を遅らせて合併症を予防し、それによりできるだけ長い間患者を良い状態に保つことです。

病気のステージが進行（末期腎不全）すると、90%以上の腎機能は失われています（血清クレアチニンは通常8-10mg/dL以上です）。このステージで唯一の治療は透析（血液透析・腹膜透析）と腎移植です。

長期間かけてゆっくりと連続的に腎機能を失って元に戻らなくなった状態を慢性腎臓病という

透析では腎臓が機能しなくなり体内に蓄積した老廃物と余分な体液をろ過して除きます。透析は慢性腎臓病を根本的に治す方法ではありません。進行した慢性腎臓病のステージ（末期腎不全、ESKD）では、（腎臓移植が成功しない限り）一生定期的な透析治療が必要です。透析には血液透析と腹膜透析の二つの方法があります。

血液透析（Hemodialysis, HD）は最も広く行われている透析方法です。HD では特殊な機械を使って老廃物、余分な体液と塩分が除かれます。持続的携帯型腹膜透析 continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD）は機械を使わない別の透析方法であり、自宅や職場で行うことができます。

腎移植は最も効果的な選択肢であり、末期腎不全（進行したステージの慢性腎臓病）を治癒する唯一の治療方法です。

尿路感染

尿路感染（urinary tract infection, UTI）の一般的な症状にはトイレに何度も行きたくなる、排尿時の痛み、下腹部の痛み、発熱等があります。尿検査で白血球（膿細胞）があると、尿路感染を疑います。

ほとんどの尿路感染患者は抗生剤治療により良くなります。ただ、子供の尿路感染は特別な注意が必要です。なぜ

透析は腎機能が失われて蓄積した老廃物と余分は体液を除く人工的な方法です

ならば子供の尿路感染の治療が遅れ治療が不十分だと、成長期の腎臓に元に戻らない損傷を与える可能性があるからです。

尿路感染が何度も繰り返す場合は、検査で尿路閉塞、結石性疾患、尿路の異常、陰部・尿路結核がないかを検査することが重要です。子供が尿路感染を繰り返す場合、膀胱尿管逆流現象を考えなければいけません。膀胱尿管逆流現象は膀胱から一方あるいは両方の尿管を通して腎臓まで尿が逆流する先天性の異常です。

ネフローゼ症候群

ネフローゼ症候群は大人より子供によく見られる腎臓病です。最も一般的な症状はむくみ（浮腫）がたびたび起こることです。この病気の特徴は尿中に蛋白が出ること（3.5g/日以上）、血清アルブミンが低下すること（低アルブミン血症）、コレステロールの上昇、血圧と腎機能は正常であることです。

この病気は治療に良く反応します。治療終了後に症状が続く患者はほとんどいませんが、多くの場合再発します。

このように治療して軽快するとしばらく無治療の期間があり、その後再発してむくみを生じるという再発のサイクル

子供の尿路感染の治療が遅れ治療が不十分だと、成長期の腎臓に不可逆的な損傷を与える可能性がある

このように治療して軽快するとしばらく無治療の期間があり、その後再発してむくみを生じるという再発のサイクルを繰り返すのがネフローゼ症候群の特徴です。

回復と再発のサイクルが長期間（年単位）にわたり繰り返すので、子供にとってもその家族にとっても心配の種です。しかしながら小児のネフローゼ症候群は一般的に将来的に重症化せず、正常な腎機能を保って健康な生活を送ることができます。

腎・尿路結石

腎・尿路結石はよくある重要な腎臓の病気です。結石は腎臓、尿管、膀胱によく発生します。腎・尿路結石の共通の症状は、重度で耐えられないほどの痛み、吐き気、嘔吐、血尿等です。しかし、たとえ長期間にわたり腎・尿路結石があっても全く何の症状もない人もいます（無症状結石）。

腎・尿路結石の診断に最も重要な検査は、腹部X線写真と超音波検査です。

小さい結石のほとんどは多量の水分の摂取により尿と一緒に自然に排泄されます。もし結石が繰り返しひどい痛み、反復性の感染、尿路の閉塞、あるいは腎臓の傷害を起こす場合は、結石を取り除く治療が必要になります。結石の除

腎結石は無症状で何年も存在することがある

去に一番良い治療方法は、結石のサイズ、場所、そして結石のタイプにより決まります。最も一般的な方法は碎石術、内視鏡（経皮的腎切石術、膀胱鏡と尿管膀胱鏡）、そして外科的開腹術です。

結石の再発率は50-80%と高いので、結石患者はたくさんの水分取ること、食事制限、定期的な検査が必要です。

良性前立腺過形成 (benign prostatic hyperplasia, BPH)

前立腺は男性にだけ存在します。前立腺は膀胱のすぐ下にあり、尿道の最初の部分を取り囲みます。50歳を過ぎると前立腺は肥大し始めます。肥大した前立腺は尿道を圧迫し、高齢男性は排尿時の問題を伴うようになります。

前立腺過形成によって起こる主な症状は、トイレに何回も行くようになること（特に夜間）と排尿後に尿が滴下することです。前立腺肥大の診断方法として最も大切なのは直腸に指を入れた検査（直腸指診）と超音波検査です。

軽度から中等度の前立腺肥大患者の多くは薬物により症状が軽快します。前立腺が大きくなり重症な症状がある多くの患者は、内視鏡的前立腺除去術（経尿道的前立腺切除）が必要となります。

多くの高齢男性が抱える排尿時の問題の原因として前立腺肥大があります

第6章 腎臓についての迷信と真実

迷信：すべての腎臓病は不治の病ですね。

真実：いいえ。全ての腎臓病が治らないということはありません。早く診断と治療をすれば、多くの腎臓病は治療することができます。多くのケースで病気の進行は緩やかになる、もしくは進行が止まります。

迷信：もし一つの腎臓が悪くなったら、腎不全になりますね。

真実：いいえ、両方の腎臓が悪くなった時だけ腎機能障害が起こります。一つの腎臓が全く働かなくなったとしても、大抵の場合何の問題ありません。このような場合、採血での血中尿素窒素や血清クレアチニンの値は正常です。しかし両方の腎臓が悪くなってしまうと身体に老廃物が溜まり、血中尿素窒素や血清クレアチニンの値が上昇することで腎機能障害であることがわかります。

迷信：腎臓病において浮腫の出現は腎不全であるということですね。

真実：いいえ。ある特定の腎臓病で浮腫は出現しますが、腎機能は全く正常です。（例：ネフローゼ症候群）

真実：いいえ。ある特定の腎臓病で浮腫は出現しますが、腎機能は全く正常です。（例：ネフローゼ症候群）

迷信：浮腫は腎不全である全ての患者に出現しますね

真実：いいえ。浮腫は腎不全患者の多くに出現しますが、全ての患者に出現するわけではありません。浮腫がない患者でも腎機能障害がかなり進んでいる場合があります。浮腫がないからといって、腎不全を除外できるわけではありません。

迷信：腎臓病の全ての患者はたくさんの水を飲まなくてはなりませんね。

真実：いいえ。尿量の減少が腫脹の原因となることは多くの腎臓病で重要な特徴です。そのため、水分制限は腎臓病の患者において水分バランスを維持するために必要です。しかしながら、腎機能が正常な患者が尿路結石や尿路感染を起こした際は、たくさんの水を飲むようにアドバイスされています。

迷信：私は元気です。だから腎臓に問題があるとは思いません。

事実：慢性腎不全の初期の段階において多くの患者さんは無症状です。採血で異常値がでることが初期の段階では唯一の手がかりとなります。

迷信：私は体調がいいので、腎臓の治療を続ける必要はないと思います。

事実：慢性腎臓病の多くの患者は適切な治療によって体調が保たれています。そこで、彼らは薬や食事療法を中止してしまいます。慢性腎臓病の治療を中止することは危険です。中止する事で腎障害が急激に進行し、そのような患者は短期間で透析や腎移植が必要な段階になることが予想されます。

迷信：私の血清クレアチニンは正常値を少し超えていますが体調がとても良いので、心配する必要は何もありませんね。

事実：たとえ血清クレアチニンの上昇が緩やかであったとしても、腎障害及び注意を必要とする指標になります。様々な腎臓病が腎臓を悪くする可能性があるため、多くの腎臓専門医へ遅れることなく相談されるべきであると思っています。慢性腎臓病の様々な段階において、（たとえ少しだとしても）血清クレアチニン上昇の重要性を理解してほしいと思っています。

慢性腎臓病の早期の段階はほぼ無症状であり、血清クレアチニンの上昇は潜在する腎臓病の唯一の手がかりです。血清クレアチニン値が 1.6mg/dl は腎機能の 50%以上がすでに失われていることを意味しており、重要な問題があるこ

とを示しています。この段階で慢性腎臓病を発見し適切な治療を開始することは、とても有効なことです。慢性腎臓病のこの段階において腎臓専門医の治療を受けることは、長い間腎機能を維持するために大切なことです。

血清クレアチニン値が 5.0mg/dl は、腎機能の 80%が失われていることを意味しています。この数値は腎機能に重大な障害があることを示しています。この段階で適切な治療を行うことは、腎機能を維持するために有用ですが、慢性腎臓病では遅い段階であり、最善の治療効果を得る機会是不幸にも過ぎていることを覚えておくことが重要でしょう。

血清クレアチニン値が 10mg/dl は、腎機能の 90%が失われており、末期腎不全であることを示しています。この段階の慢性腎臓病では内服加療の機会ほぼ失われており、患者のほとんどは透析が必要となります。

迷信：腎不全患者が透析を 1 回行くと、その後も永続的に透析が必要になりますね。

真実：いいえ。腎不全患者がどのくらいの期間透析を必要とするかは腎機能の低下のタイプによります。

急性腎不全は一時的なもので、腎機能が改善するタイプです。急性腎不全の患者の一部は短期間の透析を必要とする

場合があります。適切な治療と数回の透析で、大抵の急性腎障害は完全に元に戻ります。永続的に透析を行う恐怖のために透析が遅れることは生命を危険にさらすことになります。

慢性腎臓病は進行形で元には戻らないタイプの腎不全です。慢性腎臓病が進んだ段階（末期腎不全）は定期的に生涯にわたる透析のサポートが必要となります。

迷信：透析は腎不全を治しますね。

事実：いいえ。透析は腎不全を治すことはできません。透析は腎不全において効果的で生命を維持する治療です。透析は尿毒素や余分な水分を取り除き、電解質や酸塩基を補正します。透析は、もはや働いていない腎臓の機能を果たしています。透析を続けることで、患者は重症な腎不全であるにもかかわらず良好で健康的な生活を送ることができます。

迷信：腎移植において性別が違っていると移植することができませんね。

事実：性別が違っていても、腎臓の機能や構造は同じなので移植することができます。

迷信：腎臓をあげることは健康や性機能に影響しますね。

事実：腎臓をあげることはとても安全で、健康や性機能に

影響はありません。ドナーは夫婦生活や出産も含め、普通の生活を送っています。

迷信：腎移植のために腎臓を買うことは可能ですね。

事実：腎臓の売買は犯罪です。腎移植において、親族でない人の腎臓をもらうことは親族の腎臓をもらうことより拒絶反応のリスクが高いことを覚えておきましょう。

迷信：今、私の血圧は正常です。だから降圧薬は必要ありません。降圧薬を内服しなかったとしても調子がいいのですが、なぜ薬を飲まなくてはいけないのですか？

事実：無症状であったりや降圧薬を内服せずとも調子がよいなど血圧がコントロールされた後、高血圧を有する多くの患者は内服を中断します。しかし、コントロール不十分な高血圧が長年続くと心筋梗塞や腎不全、脳梗塞のような重大な問題へと徐々に進んでいきます。だからこそ健康な身体であるためには、たとえ症状がなく、一見調子が良さそうに見えても、定期的に薬を飲んで適切な血圧をコントロールすることが必要不可欠なのです。

迷信：男性だけ陰嚢の中に腎臓が存在していますね。

事実：男性も女性も腎臓は同じ大きさ、形、機能であり、上後腹部に存在しています。男性において重要な生殖臓器である睾丸が陰嚢の中に存在しています。

第7章 腎臓病の予防

腎臓病は自覚症状なく進行し、致命的な結果を呈する疾患です。腎機能は段階的に悪くなって腎不全に至り、最終的には日常生活を送るために透析もしくは腎移植が必要となってしまいます。発展途上国では、高額な医療費と医療アクセスの問題で、腎不全患者の 5-10%しか透析・腎移植を受けられず、残りは治療を受けられないまま死を迎えています。慢性腎臓病に罹患する患者は多いですが、腎機能を改善させる治療法はなく、予防に徹することが末期腎不全を防ぐ唯一の方法となります。慢性腎臓病を早期に発見して適切な治療を行うことで、腎機能のさらなる悪化を防ぎ、透析や腎移植が必要となる時期を遅らせ、場合によっては透析や腎移植の必要なく過ごすことができるようになります。

どのように腎臓病を予防すればよいのでしょうか？

決して腎臓を無視してはいけません。腎臓病の予防・治療にとって何が重要なのか、2つの分類に分けて論じていきましょう。

1. 腎臓病に罹患していない人
2. すでに罹患している人

現在腎臓病に罹患していない人

腎臓を健康に保つために効果的な7つの方法とは：

1. 適度な運動をする

定期的に体を動かすことで、血圧・血糖を正常範囲に保つことができます。運動することで糖尿病や高血圧のリスクを低減し、結果として慢性腎臓病のリスクを減らすことができます。

2. バランスのとれた食生活

新鮮な果物・野菜を十分とり入れた健康的な食生活を送ることも重要です。加工食品、糖分、脂肪、肉類の摂取は減らすべきです。特に40歳を越えた後は糖分を減らすことで、高血糖や腎結石のリスクを減らすことができます。

3. 体重の定期的なチェック

バランスのとれた食生活と適度な運動によって、体重を適切な範囲に維持してください。慢性腎臓病に関する糖尿病・心疾患などの各種疾患を予防することができます。

4. 禁煙

喫煙は動脈硬化の原因となります。動脈硬化が生じると

喫煙は動脈硬化の原因となります。動脈硬化が生じると腎臓への血流が低下し、結果として腎機能も低下してしまいます。

5. 市販薬は注意して内服する

日常生活で市販の鎮痛薬を使いすぎてはいけません。イブプロフェンのような非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）は腎臓にダメージを与え、連用すると腎不全の原因となります。腎不全を予防したいのであれば、痛みをコントロールする別の方法を主治医とよく相談して下さい。

6. 水をたくさん飲む

十分な水（約 3L/日）を飲むことで多くの薄い尿が作られ、体の老廃物を十分に排泄することができて腎結石も予防することができます。

7. 毎年腎臓の健康診断を受ける

腎臓病は自覚症状なく進行することから、進行した状態になるまで気づきません。。腎臓病を早期診断してさらなる進行を防ぐためには、定期的な健診を受けることが最も効果的な方法ですが、残念ながら行わない人が多いです。糖尿病・高血圧・肥満・腎臓病の家族歴のある人は慢性腎臓病のリスクが高く、年 1 回の健診は必須で

す。もし自分の腎臓（そして自分自身）を守りたいのであれば、40 歳を越えたら必ず腎臓の定期健診を受けなければなりません。腎臓病を早期に診断するためには、血圧測定・尿検査・血中クレアチニン測定を毎年行うのが最も簡単な方法です。

すでに腎臓病を罹患している人

1. 腎臓病の症状に注意し、早期診断を心がける

腎臓病の症状に常に気を配ることが大切です。腎臓病の一般的な症状として、顔や足のむくみ、食欲低下、嘔気、嘔吐、肌の蒼白、衰弱、頻尿、血尿、蛋白尿などがあります。このような症状を自覚したら、主治医に相談して腎臓の検査を行いましょう。

2. 糖尿病患者における腎臓病予防

糖尿病は慢性腎臓病の原因となるため、全ての糖尿病患者は腎臓病予防に注意を払わなければなりません。新たに末期腎不全を呈した患者のうち約 45%は糖尿病性腎症でとわれています。糖尿病性腎症を早期診断するには、血圧測定および試験紙法による尿蛋白の確認を 3 か月に 1 回行うのが簡単で効果的な方法です。より早期に診断するには微量アルブミン尿のチェックが必要で、年 1 回は行うべきとされています。腎機能評価のために

血清クレアチニン（および eGFR）も少なくとも年 1 回測定する必要があります。

高血圧、尿蛋白、浮腫、頻繁な低血糖、インスリン必要量の低下、網膜疾患（糖尿病性網膜症）は、糖尿病が腎臓に悪影響を及ぼしている重要な証拠です。これらの危険信号に気を配り、主治医に相談して下さい。

糖尿病性腎症を予防するために、血糖を厳格にコントロールし、血圧は 130/80mmHg 以下にコントロールし（降圧薬としては ACE 阻害薬や ARB が腎症予防に適しているとされる）、食事で蛋白制限を心がけ、脂質もコントロールする必要があります。

3. 高血圧患者における腎臓病予防

高血圧は慢性腎臓病の原因として 2 番目に多いですが予防可能である。高血圧患者のほとんどは自覚症状がないため、多くの患者は定期的な治療を受けないか、治療を中止してしまいます。降圧薬を飲むのは不快だとの理由で治療をやめてしまう患者もいますが、これは危険です。長期間にわたり高血圧がコントロールされない状況が続くと、慢性腎臓病、心臓発作、脳梗塞などの重大疾患につながる可能性があります。

腎臓病を予防するために、全ての高血圧患者は毎日降圧薬を飲み、毎日血圧をチェックし、塩分制限を徹底して

下さい。。治療目標は、血圧を 130/80mmHg 以下に保つことです。腎臓病の早期診断のために全ての高血圧患者は尿検査・血清クレアチニン測定を毎年行う必要があります。

4. 慢性腎臓病患者におけるさらなる進行予防

慢性腎臓病は治癒することがない疾患です。しかし、早期に診断し、食事制限、定期的なフォロー、適切な治療を行うことでその進行を遅らせ、透析や腎移植が必要となるまでの時間を長くすることができます。

慢性腎臓病の進行を防ぐために最も効果的な方法は、24 時間血圧を適切にコントロールすることです。血圧は 130/80mmHg 以下に保つことが強く推奨されています。降圧目標をしっかりと達成するためには、家庭血圧を定期的に測定し、血圧表をつけることが最もよい方法となります。それにより医師は適切に降圧薬を調整することができます。

慢性腎臓病の患者において、低血圧、脱水、尿路閉塞、敗血症、腎毒性のある薬物など腎機能を悪化させる要素はきちんと把握しておく必要があります。これらの要素に適切に対処すれば、たとえ慢性腎臓病患者であっても腎臓の状態を改善させることができます。

5. 多発性嚢胞腎の早期診断と治療

常染色体優性多発性嚢胞腎（ADPKD）は腎臓の遺伝疾患の中で最も多く、重大な疾患であり、透析導入の原因として 6-8%を占めている。多発性嚢胞腎の家族歴のある成人は危険度が高く、早期診断のために超音波によるスクリーニングを考慮すべきです。多発性嚢胞腎が治癒することはありませんが、適切な降圧、尿路感染への適切な対処、食事制限などによって症状をコントロールし、合併症を予防し、腎機能悪化のスピードを遅らせることができます。

6. 小児における尿路感染の早期診断と治療

小児が原因不明の発熱、頻尿、排尿時痛、食欲低下、体重増加の遅れを呈した時は、尿路感染を疑ってください。尿路感染（特に発熱を伴うもの）は腎臓にダメージを与える可能性があります、診断・治療が遅れたり、完全に治療されなかったりした場合にその危険度は高くなることを認識することが大切です。腎臓へのダメージは、腎瘢痕、腎発育不全、高血圧、成長後の腎不全の形で現れる。そのため、小児の尿路感染は早期診断と適切な治療だけでなく、背景疾患や危険因子についても注意深く評価することが大切です。膀胱尿管逆流（VUR）は、小児の尿路感染の 50%に合併している最も多い背景疾患で

す。尿路感染をきたした小児は、必ずその背景疾患も含めて検証することが必要です。

7. 成人の繰り返す尿路感染

成人で尿路感染を繰り返したり、治療反応性が悪かったりする場合、背景疾患を同定する必要があります。尿路閉塞や腎結石などの背景疾患は、放置すると腎臓にダメージを与える危険があるため、早期診断・治療が大切です。

8. 尿路結石および前立腺肥大症への適切な対処

尿路結石を持つ人のほとんどは自覚症状がなく、そのため結石の存在を認識せずに治療機会を逸しています。また、前立腺肥大症を持つ高齢男性の多くは、症状があっても長期間無視しています。尿路結石や前立腺肥大症は放置すると腎臓にダメージを与える可能性があります。適切にフォローし、適時に治療することで腎臓を守ることができます。

9. 若年での高血圧を無視してはいけない

若年期の高血圧は稀であるため、背景にある原因疾患を注意深く調べる必要があります。腎臓病は若年者の著明な高血圧の原因として最も多くなっています。高血圧の若年者は、背景疾患を適切に評価することが腎臓病の診

断および腎臓を守るための適切な治療を行う上で必須となります。

10. 急性腎障害の早期治療

急性腎障害の原因として、下痢、嘔吐、熱帯熱マラリア、低血圧、敗血症、薬剤（ACE 阻害薬、NSAIDs）などが挙げられます。これらの原因に早期かつ適切に対処することで、腎不全を防ぐことができます。

11. 薬剤は注意して使用する

多くの市販薬（特に鎮痛薬）は腎臓にダメージを与える可能性があり、特に高齢者は要注意しなければいけません。これらの薬剤は広く宣伝されていますが、危険な合併症が起こりうることはめったに伝えられていません。頭痛や体の痛みに対して、市販の鎮痛薬を使用することは避けるべきであり、自分で判断して薬を飲んだり、不必要な薬を飲んだりするのも避けるべきです。医師の指示のもとで内服する薬剤は安全である。アーユルヴェーダ（インド医学）や漢方などの薬剤やサプリメントは害がないという考えは間違っています。例えばアーユルヴェーダの薬剤に含まれる重金属は腎臓にダメージを与える可能性があるからです。

12. 片腎の患者における腎臓病予防

片腎であっても普通通り健康に過ごすことができます。ただ、予備の腎臓がないため注意すべきことがいくつかあります。

片腎の患者は、血圧を適切に保ち、十分な水分を摂り、健康的な食生活（塩分制限、蛋白制限を含む）を心がけ、腎臓に負担がかからないようにすることが必要です。最も大切なのは定期的に健康診断を受けることです。年 1 回は医師のもとで血圧測定・尿検査・血液検査、必要があれば超音波検査を行い、腎機能を確認して下さい。。

Part 2

主な腎臓病とその治療法

- 腎不全の予防・診断・治療
- 透析の基礎知識
- 腎移植の基礎知識
- 主な腎臓病に関する重要な情報
- 慢性腎臓病患者の食事に関する注意点について

第8章

腎不全とは何でしょうか？

腎臓の主な働きは老廃物を濾過して排泄すること、体の余った水分を取り除くこと、ミネラルや酸性・アルカリ性のバランスを保つことです。これら进行处理する能力が低下した状態のことを腎不全と呼びます。

腎不全とはどのように診断するのでしょうか？

血液中のクレアチニンと尿素窒素の値は腎臓の機能を反映します。これらの値の上昇は、両方の腎臓の働きが低下していることを示唆しています。血液中のクレアチニンの値の上昇が極めてわずかでも、腎機能の有意な低下を反映している点が重要です。もしも血液中のクレアチニンの値がちょうど 1.6 mg/dl である場合、腎臓の機能の 50% 以上が失われてしまっていることが予想されます。

片方の腎臓がだめになると腎不全になりますか？

いいえ。2 つの腎臓のうち片方がだめになったり、手術で取り除かれたりしても、全体の腎機能には影響しないと考えられています。なぜなら、もう片方の健康な腎臓が、1 つで腎臓 2 つ分の仕事量を負うからです。

腎不全とは両方の腎臓の働きが失われたことを意味する

腎不全の主な2種類について

急性腎不全と慢性腎臓病（慢性腎不全）があります。

急性腎不全

急性腎不全（かつては急性腎不全 ARF と呼ばれ、近年では急性腎障害 AKI と改めて名付けられた）は、体への様々な侵襲によって、短い期間に腎機能が低下もしくは失われてしまった状態です。

このタイプの腎不全はしばしば一時的なものです。適切な治療を行うことで、多くの患者さんの腎機能は正常に回復する可能性があります。

慢性腎臓病

数か月から年単位で徐々に進行し、腎機能が不可逆的に失われた状態を慢性腎臓病と呼びます（かつては慢性腎不全 CRF と呼ばれていた）。この完治しない病態では、腎機能はゆっくりと継続的に低下していきます。長い時間が経過し腎機能が低下すると、腎臓はほぼ完全に働きを止めた状態に達します。このように病気が進行して生命を脅かす状態のことを末期腎不全（ESKD または ESRD）といいます。

腎不全と診断された時、腎機能の 50%以上は既に失われている

第9章 急性腎不全

急性腎不全とは何ですか？

急性腎不全（急性腎障害、あるいはエー・ケー・アイ [AKI] と呼ばれる）とは、数時間から数日、数週間といった比較的短期間で腎臓の機能が損なわれたり失われたりすることです。一時的な状態を指す言葉で、通常は可逆的です。

急性腎不全の原因は何ですか？

急性腎不全の原因は多岐にわたります。主なものとして以下に挙げるようなものがあります：

1. 腎臓の血流低下：下痢や出血、火傷などによる深刻な脱水や、様々な原因による血圧低下など
2. 重症感染症などの大きな病気や大きな手術の後
3. 尿が突然でなくなること：腎結石が尿路閉塞の最も多い原因
4. その他：熱帯熱マラリア、レプトスピラ症、ヘビ咬傷、様々な腎臓病、妊娠、あるいは薬剤による影響（鎮痛薬として使われる NSAIDs や、抗菌薬の一種であるアミノグリコシド、画像検査で用いられる造影剤など）

急性腎不全は急速に発症し、通常は一時的に腎臓の機能が低下することである

急性腎不全の症状

急性腎不全を発症すると短期間で腎臓の機能が低下し、本来尿から排泄すべき老廃物が体内に蓄積し、水分や電解質のバランスが崩れてしまいます。腎機能が急激に低下するため、患者の症状は急速に、そして顕著に出現します。

急性腎不全は急速に発症し、通常は一時的に腎臓の機能が低下することである

以下の様な症状の表れ方や重篤さは患者によって個人差があります。

1. 腎不全の原因となった状態（下痢や出血、発熱、悪寒など）に伴う症状
2. 尿量の低下（尿量が保たれる場合もある）。これは足や足首の浮腫や、体重の増加につながる
3. 食欲の低下、吐き気、嘔吐、しゃっくり、疲労感、倦怠感、不穏状態など。
4. 息切れ、胸痛、けいれんや昏睡状態、吐血、高カリウム血症による不整脈などといった重篤で生命にかかわる症状
5. 急性腎不全のごく初期の患者の中には、全くの無症状で、実施された採血にて偶然に腎不全が発覚する人もいる

急性腎不全の症状には、腎不全を引き起こした原因によるものと、腎機能が低下した結果によって生じるものがある

急性腎不全の診断

急性腎不全の患者は、多くが非特異的な症状しかないか、無症状です。そのため、急性腎不全を引き起こしうる原因があったり、たとえわずかでも疑わしい症状が出現したりした患者には、直ちに急性腎不全の可能性を考えて検査をしなければなりません。

急性腎不全の診断は、血清クレアチニン値と血中尿素窒素の上昇といった血液検査、尿量の測定、尿検査、超音波検査で行われることが多いです。詳しい病歴の聴取や身体診察、その他の追加検査などが、急性腎不全の原因や合併症、そして進行具合を評価するのに用いられます。

急性腎不全の治療

適切な治療を行えば、急性腎不全の患者の多くはもとの状態まで回復させられる可能性があります。しかし対応が遅れ、治療が不適切であった場合には、急性腎不全によって死に至ることもあります。

急性腎不全の主な治療の手順：

1. 腎不全の原因の同定や治療
2. 薬物療法やその他の支持療法

急性腎不全は適切な治療を受けることができれば、通常完全に回復する

3. 食事療法

4. 透析療法

1. 腎不全の原因の同定や治療：

- 腎不全が生じた原因を同定し治療することは、急性腎不全の治療をする上で最も重要である。
- 腎不全の背景となる低血圧や感染症、尿路の閉塞などに対する特異的な治療が、腎機能を回復させる上で大切である。
- 前項のような特異的な治療介入が、腎臓にさらなるダメージが加わるのを避け、結果的に回復を促すことにつながる。

2. 薬物療法やその他の支持療法：

- 治療の目標は、腎臓を保護し種々の合併症を予防もしくは治療することである。
- 感染症があれば治療を行ない、NSAIDs のような腎臓に負担をかける薬の使用を避ける。
- 利尿剤（フロセミド）のような薬は、尿量を確保することで体のむくみや息切れが出現するのを防ぐ効果がある。
- 支持療法：血圧や血中カリウム濃度の調整のための薬もしくは吐き気・嘔吐、息切れ、けいれんに対する薬な、

急性腎不全では、早期に適切な薬物療法を施せば透析療法は不要なほど回復することができる

どが必要に応じて使用される方法である。

3. 食事療法：

- 適切な食事制限によって、急性腎不全の症状や合併症を防いだり軽減したりすることができる。
- 水分摂取量を計測してください。1日あたりの水分摂取量を決め、尿量の増減や今の体内の水分量が過剰なのか不足なのかを常に気に留めるようにしてください。むくみや息切れのような合併症を避けるためには、水分の制限が必要となる場合が多い。
- カリウムの摂取を制限してください。血中のカリウム濃度が高くなる（高カリウム血症）のを防ぐため、果物やジュース、ドライフルーツなどといったカリウムを豊富に含んだ食べ物を避けてください。急性腎不全による高カリウム血症は、命に関わる重篤な合併症である。
- 塩分の摂取を制限してください。塩分の制限によって、口渇感やむくみが減るほか、高血圧や息切れといった合併症も防ぐことができる。
- 栄養バランスのとれた、適正カロリーの食事を心がけるべきである。

1. 透析療法：

腎臓が回復するまで、透析療法によって急性腎不全の患者の腎臓の機能を補う必要が生じることもあります。

透析が必要となるのは通常数日間ですが、透析療法の開始が遅れると命に係わる可能性がある

透析とは何ですか？

透析は、低下した腎臓の機能を人工的に代用することです。これは重症の腎不全の患者さんの生存に必須です。透析の最も重要な役割は体内の老廃物や過剰な水分を除去し、アシドーシスや電解質の補正をすることです。透析療法は、血液透析と腹膜透析の主に2つの種類に分類されます。急性腎不全では、早期に適切な薬物療法を施せば透析療法は不要なほど回復することができる

急性腎不全において透析療法が必要となるのはどんな時ですか？

適切な治療を施しているのにもかかわらず、急性腎不全の症状と合併症が悪化するような重症例に対して、透析療法が必要となります。透析を受ければ、重症の腎不全があっても全身状態を保つことができます。過度の水分貯留やコントロール不良の高カリウム血症、重度のアシドーシスなどが透析療法の開始を検討するきっかけとなります。

急性腎不全に対する透析療法はどれぐらいの期間必要ですか？

- 急性腎不全の患者の中には、腎臓の機能が回復するまで、一時的に透析療法（血液透析もしくは腹膜透析）が必要となることもある。

- 一般的な急性腎不全は1週間から4週間程度で回復するため、透析による腎臓の補助もこの期間内となることが多い。
- 急性腎不全の患者さんに対して、一度透析療法が導入された場合にはその後も永久に透析を続けなければならなくなると考えるのは誤りである。透析を離脱できなくなることを懸念して透析療法開始の判断を遅らせてしまうと命にかかわることがある。

急性腎不全の予防

- 急性腎不全の原因となりうる状態が発生した場合には早期に治療し、腎不全発症のリスクが高い患者の腎機能をこまめにチェックしてください。
- 低血圧を避け、血圧が下がった場合にはすぐに補正してください。
- 腎臓に負担をかける薬は使用せず、感染症や尿量減少が起きた時には早期に治療してください。

第 10 章

慢性腎臓病：原因

腎臓の病気には様々なものがありますが、中でも慢性腎臓病 (CKD) は医学の進歩をもってしても根治療法のない怖い病気です。慢性腎臓病および腎不全の患者さんは世界各国で驚くべき割合で増え続けています。今や 10 人に 1 人が何らかの慢性腎臓病をもっているといえます。糖尿病、高血圧、肥満、喫煙、脂質異常症の患者が増えていることが CKD の発症が増えている主な理由といえます。

慢性腎臓病 (chronic kidney disease; CKD) とは何でしょうか？

数か月から数年の経過で、徐々にかつ永続的に腎機能が低下していく状態を慢性腎臓病と呼びます。血液検査で血清クレアチニンの値が上昇することや、超音波検査で両方の腎臓が小さく萎縮することが慢性腎臓病の徴候です。

慢性腎不全 (chronic renal failure; CRF) はこれまで用いられてきた用語で、CKD とほとんど意味は一緒です。

腎不全という表現は腎臓の働きが完全になくなってしまうような印象を与えるため、慢性腎臓病のほうがより適切な表現といえます。

慢性腎臓病とは徐々に、進行性に、永続的に腎機能が失われることである

CKD の多くの患者さんでは、腎機能が軽度～中等度低下しているだけで、腎臓は実質的な「不全」には至っていません。

末期腎不全とは何でしょうか？

慢性腎臓病のステージが進行して CKD ステージ 5 になると、腎不全を意味します。End-stage renal diseases (ESRD) や end-stage kidney disease (ESKD) と略されることがあります。末期腎不全は（ほぼ）完全に腎機能が失われた状態です。CKD が悪化して腎機能が正常の 10% 以下まで低下した時点で末期腎不全と言ってよいでしょう。末期腎不全は不可逆的な状態です。食事療法や薬物治療といった保存的な治療だけではコントロールできず、生命を維持するために透析や腎移植が必要となります。

慢性腎臓病を引き起こす原因は何でしょうか？

いくつかの状態が半永久的な腎臓の障害の原因になると知られています。しかし、慢性腎臓病の主な 2 つの原因は糖尿病と高血圧です。それら 2 つで CKD の原因の約 3 分の 2 を占めています。慢性腎臓病の原因として重要なものは以下の通りです：

1. **糖尿病**：糖尿病は腎不全の最も一般的な原因で、すべての CKD の原因のうち 35～40% 近くを占めている。大

慢性腎障害の二つの主な原因は糖尿病と高血圧である

ざっぱに言えば、糖尿病の患者さんの 3 人に 1 人が慢性腎臓病を合併する危険がある！

2. **高血圧**：治療を受けていない、またはコントロール不良の高血圧は CKD を引き起こす主な原因になり、すべての慢性腎臓病の原因のうち 30% 近くを占めている。また慢性腎臓病の原因が何であっても、高血圧は確実に腎機能にさらなる悪影響を及ぼす。
3. **糸球体腎炎**：この疾患群は CKD を引き起こす原因の第 3 位に位置している。
4. **多発性嚢胞腎**：この疾患は CKD の遺伝性原因のうち最もありふれたもので、両方の腎臓に多数の嚢胞ができることが特徴である。
5. **その他の原因**：腎臓の加齢性変化、腎動脈の硬化(狭小化)、尿路結石や肥大した前立腺による尿のうっ滞、薬物や毒素による腎傷害、小児では反復性の腎盂腎炎や逆流性腎症などがある。

第 11 章

慢性腎臓病：症状と診断

慢性腎臓病（CKD）は数ヶ月から数年かけて徐々に進行するため、体は腎臓の悪い状態に慣れてしまいます。また、腎臓は失われた機能を代償することができるので、CKD 患者の多くは腎機能が著しく悪化するまで症状が現れません。

腎臓は非常に多くの役割を担っています（老廃物や余分な水の除去、血圧の調節、電解質バランスの調節、赤血球産生の促進など）。そのため、どの機能がどの程度障害されるかによって、患者ごとに症状が異なります。

慢性腎臓病にはどのような症状があるのでしょうか？

CKD の症状は重症度によって異なります。病状把握や治療方針決定のため、CKD は糸球体濾過量（GFR）によって 5 つのステージに分けられます。推定 GFR は腎臓の老廃物除去能力の指標であり、血液検査でのクレアチニン値から求められます。正常値は 90 ml/min 以上です。

早期腎臓病の多くは全く症状が現れない

ステージ	ステージ1	ステージ2	ステージ3	ステージ4	ステージ5
	GFR 正常	軽度 CKD	中等度 CKD	重度 CKD	末期腎不全
推定 GFR (ml/min)	> 90	60-89	30-59	15-29	< 15

CKD ステージ1（腎機能は正常の 90～100%）

最も早期で腎臓に障害のない無症状の段階です（クレアチニンは正常）。ステージ1のCKDは健康診断やその他の病気で医療機関を受診した際の血液検査・尿検査で、初めて指摘されます。尿蛋白や画像検査（レントゲン、超音波、MRI、CT）の異常、多発性嚢胞腎の家族歴などが診断の手がかりとなります。

CKD ステージ2（腎機能は正常の 60～89%）

軽度 CKD です。無症状のことが多いですが、夜間尿や血圧上昇、尿検査の異常、クレアチニンの軽度上昇が診断の手がかりとなります。

CKD ステージ3（腎機能は正常の 30～59%）

中等度 CKD です。無症状もしくは尿検査の異常やクレアチニンの上昇といったような軽い症状が見られます。

若年者でコントロール不良の高血圧はCKDの一般的な初期症状である

CKD ステージ4（腎機能は正常の 15～29%）

重度 CKD です。症状は軽くてはつきりしないものから重篤なものまであり、その程度は原疾患や合併症によります。

CKD ステージ5（腎機能は正常の 15%未満）

末期腎不全です。症状は中等度から重度で、生命を脅かすものもあります。薬物療法を行っても症状は改善せず、患者の多くは透析や腎移植が必要となります。

慢性腎臓病でよく見られる症状

- 食欲低下、嘔気、嘔吐
- 疲れやすい、体重減少、衰弱
- 顔（特に目のまわり）や手足のむくみ
- 高血圧（特に若い人や、薬を飲んでいるにも関わらず下がらない人）
- 蒼白（腎臓でエリスロポエチンが産生されず、貧血になるため）
- 不眠、集中力低下、めまい
- かゆみ、こむらがえり、手足が落ち着かない
- 肋骨の下あたりの背部痛
- トイレに何度も行きたくなる（特に夜間）
- 骨痛や骨折（成人）、成長障害（小児）（腎臓でビタミンDが活性化されなくなるため）
- 性欲減退、勃起不全、月経不順

CKD は治療抵抗性貧血の原因となりうることもある

- 腎臓病は心血管イベントによる死亡と深く関連している。

高血圧患者において、どのような時に CKD を疑うのでしょうか？

下記のような時には CKD を疑います。

- 30 歳未満もしくは 50 歳以上で高血圧と診断された場合
- 診断時の血圧が非常に高い場合 (200/120 mmHg 以上)
- 降圧薬をきちんと内服しているにも関わらず高血圧が続く場合
- 高血圧によって視力障害が生じている場合
- 蛋白尿が出ている場合
- むくみ、食欲低下、衰弱など CKD の症状を伴っている場合

CKD が進行すると、どのような合併症が出てくるのでしょうか？

腎障害が進行すると、生命を脅かす合併症が生じます。

- 肺水腫による強い呼吸困難、胸痛、著しい血圧上昇 (体液過剰になるため)
- 激しい嘔気・嘔吐
- 著しい衰弱
- 混乱、強い眠気、痙攣、意識障害などの中枢神経症状

疲れやすさ、食欲低下、嘔気、むくみは代表的な CKD の初期症状である

- 高カリウム血症による致死的不整脈
- 心外膜炎 (心臓を包む膜が炎症を起こす)

CKD の診断

早期の CKD は無症状のことが多く、血液検査・尿検査を受けないと診断が付きません。そのため、臨床経過から CKD が疑われる場合や、CKD 発症のリスクが高い人には定期的に血液検査・尿検査を行う必要があります。スクリーニングとしては、血圧、尿中アルブミン、血清クレアチニンの 3 つを測定します。

1. ヘモグロビン

CKD では腎臓でのエリスロポエチン産生が低下するため、ヘモグロビンが低くなります (貧血)。

2. 尿検査

尿中にアルブミンや蛋白が検出されるのは (アルブミン尿や蛋白尿と呼ばれる) 早期 CKD のサインです。糖尿病の場合は、ごくわずかなアルブミン尿 (微量アルブミン尿) であっても早期 CKD のサインとなります。ただし、蛋白尿は発熱や激しい運動後に出現することがあるので、CKD と診断する前にその他の可能性を除外する必要があります。

3 つの検査項目が腎臓を救う：血圧、尿蛋白、eGFR を測定しよう

3. 血清クレアチニン、尿素窒素（BUN）、eGFR

これらは腎障害の指標として最もよく使われるものです。腎機能が悪化するにつれてクレアチニンと BUN は上昇します。定期的なクレアチニンの測定は、腎障害の進行や治療効果の判定に役立ちます。血清クレアチニンの値は腎機能のよい指標ですが、推定 GFR (eGFR)の方がより正確です。eGFR は CKD をより早期に見つけることができ、クレアチニン単独よりも信頼性が高いです。eGFR は年齢、性別、クレアチニン値から算出され、CKD の診断や進行速度、重症度の判定に有用とされます。eGFR の値によって CKD は 5 つのステージに分類され、各々のステージに応じて追加検査や治療の方針が決定されます。

4. 腎臓の超音波検査

超音波検査は CKD の診断において簡便ながら非常に有用な検査です。一般的な CKD では腎臓が萎縮しますが、多発性嚢胞腎、糖尿病性腎症、アミロイド腎の場合には正常もしくは腫大します。超音波検査では尿路閉塞や腎結石も診断できます。

5. その他

CKD では腎臓の様々な機能が障害されます。それぞれの

発熱や新たな症状が出現した場合や、CKD 症状が悪化した場合は、早急な対応が必要である

CKD では腎臓の様々な機能が障害されます。それぞれの障害の程度を判断するため、血液検査では下記の項目
CKD では腎臓の様々な機能が障害されます。それぞれの障害の程度を判断するため、血液検査では下記の項目を測定します。

電解質や酸・塩基平衡（ナトリウム、カリウム、マグネシウム、重炭酸）、貧血関連（ヘマトクリット、フェリチン、トランスフェリン飽和度、血液像）、骨代謝関連（カルシウム、リン、ALP、副甲状腺ホルモン）、その他の一般的な項目（アルブミン、コレステロール、中性脂肪、血糖値、HbA1c）

また、心電図検査や心臓超音波検査も行います。

CKD 患者はどのような時に医療機関を受診すべきでしょうか？

下記のような症状が出現した場合は、すみやかに医療機関を受診してください。

- 原因不明の急激な体重増加、著しい尿量低下、むくみの悪化、息切れや横になった時の呼吸困難
- 胸痛、脈が著しく遅い／速い
- 発熱、重篤な下痢、食欲低下、激しい嘔吐や吐物に血液が混じる時、原因不明の体重減少
- 短期間での筋力低下

- 錯乱、傾眠、痙攣
- 急激な血圧の変動
- 赤い尿や出血

第 12 章

慢性腎臓病：治療

慢性腎臓病に対する治療法は、内科的治療、透析療法、腎移植という大きく 3 つに分ける事が出来ます。

- 全ての慢性腎臓病患者は、最初内科的治療(薬物治療、栄養指導)を受けます。
- 慢性腎臓病が末期の状態まで進行した場合には、透析療法や腎移植といった腎代替療法を必要とします。

薬物治療

慢性腎臓病においては、なぜ薬物治療が大事なのでしょう
か？

慢性腎臓病は治癒する事が無い疾患であり、進行してしまうと生きて行くために透析療法や腎移植が必要となります。透析療法や腎移植には高い医療費がかかる事やその治療を受けられる施設が限られているという理由から、インドでは慢性腎臓病患者全体でそれらの治療を受けているのはたった 5%であり、残りの患者は有効な治療が受けられず亡くなっています。したがって、慢性腎臓病に対する治療を現実的でより安い医療費で済ませたい場合は、早期に慢性腎臓病を発見し、きめ細かい内科的治療を受ける事

<p>慢性腎臓病においては早期内科的治療により患者の生命予後が改善しうる</p>
--

が唯一の方法であり、それは透析療法や腎移植が必要となる時期を遅らせる事にもつながります。

たくさんの慢性腎臓病患者が内科的治療による恩恵を受け損なうのはなぜでしょうか？

慢性腎臓病は、早期に適切な内科的治療が開始される事が最も効果的です。早期に適切な内科的治療を受けている患者の多くは、無症状かもしくは健康です。無症状であるがゆえに、多くの患者やその家族は、慢性腎臓病の深刻さを認識しにくくなり、服薬や食事制限を途中でやめてしまいます。内科的治療の中断は急激に腎不全が進行する事につながり、そのような患者は透析療法や腎移植といった高額な治療が早期に必要となる可能性があります。

慢性腎臓病の内科的治療の目的は何でしょうか？

慢性腎臓病は治癒する事がなく、次第に増悪していきます。内科的治療の目的は以下の通りとなります：

1. 慢性腎臓病の進行を遅らせる。
2. 原因となる疾患や進行させる要因を治療する。
3. 症状を緩和し、慢性腎臓病の合併症を治療する。
4. 心血管疾患の発症危険度を抑える。
5. 透析療法や腎移植を必要とする時期を遅らせる。

慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める

慢性腎臓病の各々の重症度に応じた治療戦略とは何でしょうか？

慢性腎臓病の各々の重症度に応じた治療戦略や推奨されることをまとめると以下の図表のようになります。

病期	推奨事項
全ての病期	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な通院と検査 生活習慣の改善と一般的な対策
ステージ1	<ul style="list-style-type: none"> 慢性腎臓病の診断/進行を遅らせる治療 慢性腎臓病の管理に関する患者教育 並存疾患の治療、心血管疾患発症リスクの抑制
ステージ2	<ul style="list-style-type: none"> 慢性腎臓病進行速度の推定；並存疾患の治療
ステージ3	<ul style="list-style-type: none"> 合併症の評価/治療；腎臓専門医への紹介
ステージ4	<ul style="list-style-type: none"> 腎代替療法に関する患者教育 腎代替療法の準備
ステージ5	<ul style="list-style-type: none"> 透析療法や腎移植による腎代替療法

慢性腎臓病における内科的治療の9つのステップ

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

1. 原疾患(慢性腎臓病の原因疾患)の管理

下記に述べるような慢性腎臓病の原因となる病態を同定し治療しましょう。これは慢性腎臓病の進行を遅らせる、または予防ひいては改善させる可能性があります。

- 糖尿病や高血圧症
- 尿路感染や尿路閉塞
- 糸球体腎炎、腎血管疾患(血流障害)、鎮痛剤による薬剤性腎症

2. 慢性腎臓病の進行を遅らせる治療戦略

慢性腎臓病において、進行を遅らせる重要かつ効果的な治療法は以下の通りです：

- 厳格な降圧管理や、ACE 阻害剤や ARB といった降圧剤の使用
- 蛋白制限
- 血中の脂質を減らし、貧血を正常化させる治療

3. 支持療法や対症療法

- 利尿剤により尿量を増加させ浮腫を改善させる治療
- 吐き気、嘔吐、心窩部不快感を和らげる薬物治療
- カルシウム製剤、リン吸着薬、活性化型ビタミン D、他の慢性腎臓病骨代謝異常に対する薬物治療

尿路感染や脱水を治療することは慢性腎臓病においてもっとも治療効果が見込める

- 鉄剤、ビタミン、エリスロポエチン注射による貧血改善
- 心血管疾患の予防、推奨度は様々だがアスピリン内服を開始する事

4. 腎機能の回復が見込める(可逆的な)要因に対する管理

腎不全を悪化させる可逆的な要因を探し出し治療をします。そのような要因を改善させる事により、腎機能は元の機能のレベルまで改善するかもしれません。一般的に可逆的な病態とは以下の通りです：

- 脱水
- 薬剤性の腎障害 (NSAIDs、造影剤、アミノグリコシド系抗菌薬)
- 感染や心不全

5. 慢性腎臓病の合併症を同定し治療する

慢性腎臓病の合併症は早期診断と迅速な治療を要します。一般的に注意が必要な合併症は、過剰水、高カリウム血症(血清 K 値 $>6.0\text{mEq/L}$)であり、末期腎不全により心臓、脳、肺が障害されます。

6. 生活上の注意点や一般的な対策

これらの一般的な対策は、危険因子全体を抑止する上で重要です：

慢性腎臓病において、食事せいげんは腎臓病の進行を遅らせ合併症の予防につながる

- 禁煙
- 健康な体重を維持し、定期的に運動し身体活動を維持すること
- アルコール摂取量を控える
- 健康な食生活を守り食塩摂取量を控える
- 腎臓専門医を定期的に受診し、指示された通りに治療する

7. 食事制限

腎臓病の原因疾患や重症度によりますが、慢性腎臓病において食事制限は必要です(詳細は chapter 25 参照)。

- 食塩(ナトリウム)：高血圧や浮腫を管理する上で、食塩制限は推奨される。食塩制限とは、食品に食塩をつかいすぎないこと、食塩を多く含むインスタント食品、パーパド(インド原産の薄焼きのトルティーヤのようなもの)、漬物を避け、缶詰食品の使用を最小限にすること事である。
- 水分制限：慢性腎臓病の患者で尿量が減少してくると、浮腫、重度な例では呼吸困難さえ出現し得る。よって、浮腫を伴う全ての慢性腎臓病患者には水分制限が推奨される。
- カリウム：慢性腎臓病患者において、高カリウム血症は共通の問題である。高カリウム血症は心臓の機能へ

慢性腎臓病において、非利き手の採血や静脈注射を避けることによって、静脈を保護する

悪い影響を与える。これを予防するためには、主治医に言われた通りにカリウムを多く含む食品(ドライフルーツ、ココナッツウォーター、じゃがいも、バナナ、トマト等)を制限しなければならない。

- 蛋白質：慢性腎臓病患者は腎障害の進行を促進させる可能性があるため、高蛋白な食品を避けなければならない。

8. 腎代替療法の準備

- 慢性腎臓病と診断されたら、左前腕(左右に関しては利き腕でない方を優先する)の静脈を保護する。
- 左前腕の静脈を、採血、静脈注射や点滴を入れるために使用してはならない(極力手背の静脈等を選択する)。
- 患者とその家族を教育し、内シャント造設の準備をさせる。内シャント造設は血液透析の開始が予想される時期より 6~12 ヶ月前に行われる事が望ましいとされる。
- 慢性腎臓病の早期に B 型肝炎のワクチンを投与する事は透析療法や腎移植の期間における B 型肝炎感染の危険性を減少させる。遺伝子組換えの B 型肝炎ウイルスワクチンを、各々のワクチン用量は通常の 2 倍で合計 4 回、三角筋の部位に筋肉注射する。
- 透析療法や腎移植に関して教育し、それらの計画を立

慢性腎臓病の進行を遅らせるための重要な治療は、血圧を 130/80 mmHg 以下に厳格に管理する事である

てる。先行的腎移植のメリットを理解して検討する。
先行的腎移植とは透析療法を開始する前に生存中のドナーから献腎を受ける事を意味する。

9. 腎臓専門医への紹介

慢性腎臓病患者は早期に腎臓専門医へ紹介したほうが良いでしょう。早期の腎臓専門医への紹介や透析療法開始前の患者教育は、患者の合併症や死亡率を減少させます。また、早期腎臓専門医への紹介は、末期腎不全へ進行するスピードを抑え、腎代替療法開始時期を遅らせることにもなります。

慢性腎臓病の予防や進行を遅らせるために何が最も重要な治療なのでしょうか？

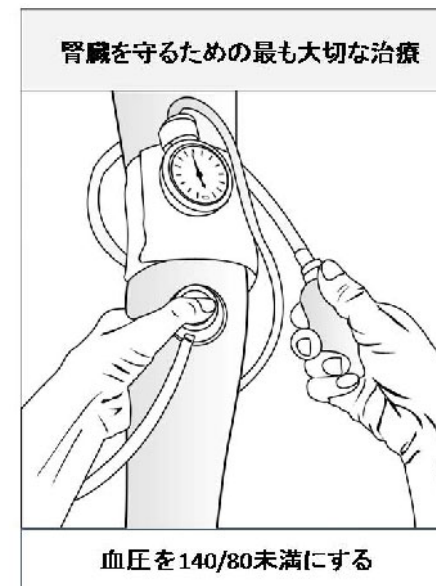
慢性腎臓病の原因が何であれ、厳格な血圧管理は慢性腎臓病の予防や進行を遅らせるための最も重要な治療です。管理不良の高血圧は慢性腎臓病の急速な悪化や心筋梗塞や脳卒中といった合併症に繋がります。

高血圧の管理に対しどの薬剤を使用するのでしょうか？

腎臓専門医や臨床医は高血圧の管理に対し適切な薬物を使用すべきです。最も一般的に使用される薬剤はアンジオテンシン変換酵素阻害剤(ACE 阻害剤)、アンジオテンシン受容体拮抗剤(ARB)、カルシウム受容体阻害剤、βブロッカーや利尿剤です。

ACE 阻害剤や ARB は、血圧を下げる事に加えて慢性腎臓病の進行を緩徐にし、腎臓を保護するという更なる利点を有しているという事から、第一選択薬として推奨されています。

慢性腎臓病において血圧管理の目標は何でしょうか？



慢性腎臓病は高血圧の原因や増悪因子となります。また、高血圧は慢性腎臓病進行に影響を与えます。よって血圧は常に 130/80mmHg 以下を維持することが大切です。

慢性腎臓病において血圧管理の評価や観察の一番良い方法は何でしょうか？

医療機関に定期的に受診していれば、血圧管理状況は把握できます。しかし、血圧測定器を購入し家庭で定期的に血圧を測定する事は、慢性腎臓病における血圧評価や血圧測

定にとって一番良い方法です。血圧を定期的に記録することは、医師が降圧薬の用法用量を決めるのに役立ちます。

利尿剤は慢性腎臓病患者にとってどのような利点があるのでしょうか？

尿量が減った慢性腎臓病患者は浮腫や呼吸困難を伴う事があります。利尿剤は尿量を増加させ、浮腫や呼吸困難を軽減させるのに役立ちます。銘記すべき重要事項は、これらの利尿剤は尿量を増加させますが、腎臓の機能を改善させるものではないということです。

慢性腎臓病患者にはなぜ貧血が起こり、それをどのように治療するのでしょうか？

腎臓が適切に機能している場合、腎臓はエリスロポエチンという赤血球産生のために骨髄を刺激するホルモンを産生しています。腎臓機能低下を伴う慢性腎臓病では、エリスロポエチンの産生が低下し、それが貧血を引き起こします。

経口鉄剤やビタミン剤の内服、また時として鉄剤の静脈注射は、慢性腎臓病による貧血の初期治療として行われます。重度の貧血、もしくは先に述べた薬物治療に反応しない貧血では、酸素運搬を担う赤血球の骨髄における産生を促す

エリスロポエチン製剤注射を必要とします。エリスロポエチン注射は安全、効果的で慢性腎臓病による貧血を治療する方法として最も好まれています。輸血は緊急時に貧血を補正するための速効的で有効な方法ですが、感染やアレルギー反応の危険性を伴うことから好ましい治療とはいえません。

慢性腎臓病患者の貧血はなぜ治療する必要があるのでしょうか？

赤血球は肺で取り込まれた酸素を身体の隅々に運び、それによって日々の活動に必要なエネルギーが生み出され、心臓の機能を健常に維持しています。慢性腎臓病における貧血(赤血球が少ない状態)は衰弱、倦怠感、運動耐容能低下、息切れ、頻脈、集中力欠如、冷え性、胸痛を引き起こします。よって慢性腎臓病による貧血に対しては早期に適切な治療を行う必要があるのです。

第 13 章 透析

透析は、もはや腎臓が機能しなくなった時に、老廃物や過剰な水分を身体から除去するための人工的な手段です。つまり、重篤な腎不全の患者にとって、透析は命を守るための腎代替療法なのです。

透析は、重篤な腎不全患者にとって、どのような補助になるのですか？

透析は、機能不全となった腎臓の以下の機能を行うことによって、身体を補助します。

すなわち：

- クレアチニン・尿素などの老廃物を除去することによって血液を浄化する
- 適切な体液量を維持するために過剰な水分を除去する
- ナトリウムやカリウムや重炭酸などの電解質異常を補正する

しかしながら、透析は「エリスロポエチン産生によって適正なヘモグロビン濃度を維持する」、「骨を健常な状態を維持する」といったような本来の腎臓の働きについては代替することはできません。

慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める

どのような状態になったら透析が必要になりますか？

腎機能が 85～90%減少した時（末期腎不全）、腎臓はもはや老廃物や体液を十分に除去することができず、嘔気、嘔吐、倦怠感、浮腫、息切れなどの症状が出現します。この段階の腎臓病では、薬物療法による効果は不十分であり、患者は透析が必要な状態となります。慢性腎臓病の患者の多くは、血液検査で血清クレアチニンが 8.0mg/dl 以上となった段階で通常透析を必要とします。

透析によって慢性腎臓病は治りますか？

いいえ。慢性腎臓病は今のところ治らない病気です。したがって、末期腎臓病の患者は、腎移植を選択しない限り透析療法を生涯必要とします。しかし、急性腎不全の患者では、腎臓が回復するまでの短期間しか透析治療を必要としないことがあります。

透析にはどのような種類があるのですか？

透析には主に血液透析と腹膜透析という 2 つの方法があります。

血液透析：血液透析は末期腎不全患者を治療する最も一般的な方法で、人工腎臓・透析機器を用いて血液から老廃物や過剰な水分を除去する方法である。

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

腹膜透析：腹膜透析も末期腎臓病に対する治療として効果的な方法である。腹膜透析では、カテーテルと呼ばれる柔らかいチューブを腹部に挿入する。そして、老廃物や過剰な水分を体内から除去するために、カテーテルを介して腹腔内に透析液を注入する。通常、この腹膜透析は機械を用いず家庭で行う。

末期腎臓病患者において、透析療法の選択はどのような要素で決まりますか？

血液透析・腹膜透析の両者とも末期腎臓病患者にとって有効な手段です。ただ、どちらか単独の方法がすべての患者において最善というわけではありません。血液透析を選択するか腹膜透析を選択するかについては、それぞれの透析療法の長所・短所を考えたいうえで、患者本人、その家族、腎臓内科医で協議して決定します。この決定に関わる重要な要素は、治療にかかる費用、年齢、合併している病気、血液透析施設からの距離、教育の程度、主治医の考え、患者の嗜好や生活様式などです。インドにおいては、費用が少なく施行しやすいという理由で、大多数の患者は血液透析が選択しています。

透析患者は厳しく食事制限をする必要がありますか？

はい。透析患者にとって一般的に推奨される食事は、塩分、

慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める

カリウム、リン、水分が制限されたものです。透析患者はこれらの食事に関する注意事項に従う必要がありますが、慢性腎臓病の過程において、透析療法を開始すると食事制限は軽減されます。多くの透析患者は十分なカロリー、水溶性ビタミン、ミネラルとともに高蛋白食を勧められます。

ドライウェイトとは何ですか？

透析患者にとって「ドライウェイト」という言葉は日常的に使用されますが、これは透析によってすべての過剰な水分が除去された時の体重を意味します。「ドライウェイト」の値は、実際の患者の体重変化に応じて時々調整しなければいけません。

血液透析療法

血液透析療法は末期腎不全の治療法のなかで、最も一般的に行われている方法です。血液透析療法では、血液透析装置と透析膜(ダイアライザー)を用いて、血液を浄化します。

どの様にして血液透析は行われるのですか？

多くの血液透析療法は、医師や看護師、臨床工学技士の管理のもと行われます。

- 血液透析装置は血液ポンプを介して体内から 1 分間に 300ml の血液を取り出し、細いストローの側面に大量の小さな穴があいたような構造を持つ中空糸膜で構成さ

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

れた透析膜(ダイアライザー)へ送り込む。血液透析装置の中で血液が固まるのを防ぐ目的で、ヘパリンという薬剤を血液回路に持続的に注入する。

- 人工腎臓とも呼ばれる透析膜(ダイアライザー)は、血液中の余分な水分や老廃物を除去するために特別に作られた半透膜である。透析膜(ダイアライザー)は、血液透析装置によって調整された透析液と呼ばれる特別な溶液を通じて血液を浄化していく。
- 透析膜(ダイアライザー)により浄化された血液は、血液ポンプを介して再び体内へ戻される。
- 血液透析療法は通常週 3 日行い、1 回の血液透析療法ではおおよそ 4 時間の治療が行われる。

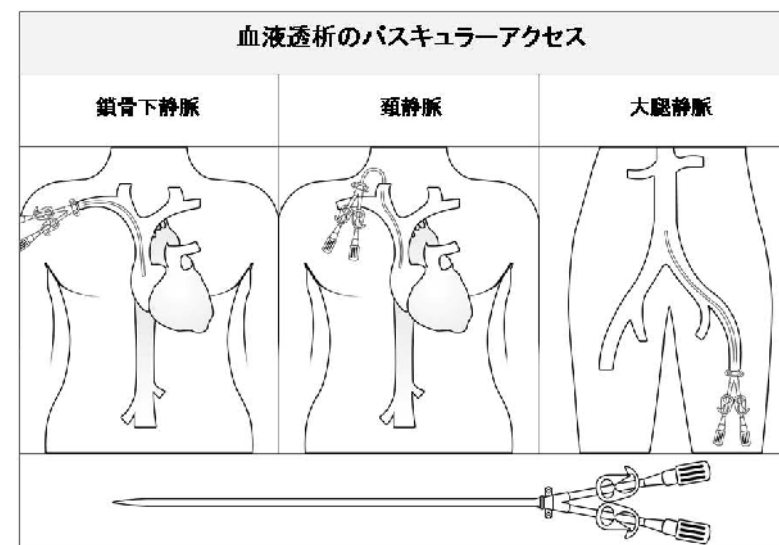
血液透析療法ではどのようにして血液が体内から取り出され、ふたたび体内へ戻されるのですか？

大量の血液を透析機へ供給するために、主に 3 種類、中心静脈カテーテル、内シャント、人工血管グラフトのブラッドアクセスが用いられます。

1. 中心静脈カテーテル

- 緊急に血液透析が必要な場合は、中心静脈カテーテルの挿入が最も一般的で、かつ有効な方法となる。

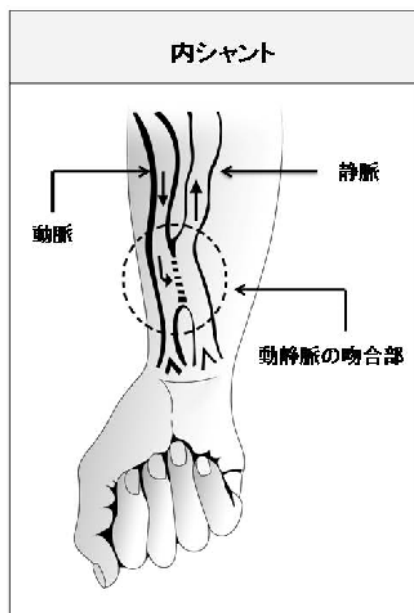
慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める



- 中心静脈カテーテルは、内シャント増設や人工血管グラフト作成まで、一時的に使用される場合に適している。
- 血液透析療法を行うために、中心静脈カテーテルが頸部の内頸静脈、胸部の鎖骨下静脈、鼠径部付近の大腿静脈と呼ばれる大きな静脈のいずれかに挿入される。このカテーテルを使って、一分間に 300ml 以上の血液を体外に取り出す。
- カテーテルは 2 本の孔をもった柔軟で細長い筒状の構造をしている。血液は 2 つの孔のうちの一つの孔を通して取り出され、血液透析装置の回路に入り、もう一つの孔を介して体内に戻される。

- カテーテルは感染症や血液が固まって詰まってしまう危険性があるため、通常は一時的な使用に限られる。
- カテーテルには設置方法によって、2種類に分けられます。皮下トンネルを作る方法では数か月間と比較的長期間の留置が可能となります。一方、皮下トンネルを作らず皮膚から直接血管内に挿入する方法は、数週間程度の一時的な留置に用いられる。

2. 動静脈内シャント



動静脈内シャントは長期に使用でき、つまりにくく感染しにくいいため、最も一般的で維持透析に適しているバスキュラー・アクセスである。

- 内シャントの作成は、動脈と静脈を外科的につないで行い、通常、前腕の手首に近い部位(橈骨動脈と橈側皮静脈をつなぐ)で作成される。
- 動脈から静脈に、圧の高い多量の血液が流れ込む。数週間から数ヶ月後、静脈は拡張し十分な流量を有する

ようになる。この過程を「発達」と言う。内シャントは発達に時間がかかるため、作成後すぐに血液透析に利用することはできない。

- 血液透析を行うために、2本の太い針を内シャントに刺す。1本は血液を体から抜くために、もう1本はキレイになった血液を体に戻すために使用する。
- 内シャントはよい管理を行うと何年も使用することができる。内シャントを作成した側の腕(シャント肢)でも、通常の日常生活は容易にこなすことができる。

なぜ内シャントは格別な注意を払う必要があるのでしょうか？

- 定期的かつ十分な血液透析によって、末期CKD患者の生命は維持されている。内シャントから十分な量の血流を得られることは、十分な血液透析を行うのに必要不可欠であり、それゆえ内シャントは維持透析患者にとって「生命線」と言える。内シャントへ格別な注意を払うことによって、長期にわたって十分な血流を確保することができるようになる。
- 圧の高い多量の血液が内シャントの静脈へ流れている。拡張した静脈への不慮の受傷は大量出血を引き起こし、突然の大量出血によって生命の危機に陥る。それゆえ、

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

内シャントの静脈を保護するために格別に注意を払う必要がある。

内シャントへの注意

内シャントに対する適切かつ定期的な管理と保護によって、長期にわたって十分な血流を確保することができるようになる。内シャントを健全に保ち、長期にわたって利用できるようにするための重要な注意点として以下のようなものがあります：

感染の予防

- シャント肢を毎日および血液透析を行う前に洗うことで、内シャント部位を常に清潔に保って下さい。

内シャントの保護

- 内シャントは血液透析のみに使用すること。シャント肢で注射や採血、血圧測定を行ってはいけない。
- 内シャントの損傷に注意する。シャント肢にアクセサリをつけない、きつい服を着ない、腕時計をしないようにする。内シャントへの不慮の受傷は大量出血を引き起こし、生命の危機に陥りかねない。止血するためには、シャント肢と逆の手、もしくはきつい包帯で出血部位を迅速かつ強く圧迫する。止血を得た後、かかりつけ医を受診すること。止血を試みずに病院に駆けつけるのは賢明でなく危険である。

慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める

- シャント肢で重い物を持たず、シャント肢に高い圧がかかるのを防ぐ。シャント肢を下にして寝ないように気をつける。

内シャントの適切な機能の確保

- 振動(スリルと言います)を触れることで内シャントの血流を1日3回(毎食前)定期的に確認すること。もし振動が消えていれば、速やかにかかりつけ医を受診するか、透析室のスタッフに連絡を取ること。内シャントの閉塞を早期に発見し、血栓の溶解もしくは除去治療を適切なタイミングで行えれば、内シャントを再利用できる可能性がある。
- 低血圧は内シャント閉塞のリスクであるため、低血圧に対する予防が必要である。

定期的な運動

- 内シャントの定期的な運動は、内シャントの発達を促す。血液透析開始後であっても、シャント肢の定期的な運動によって内シャントは強くなる。

3. 人工血管使用皮下動静脈瘻(グラフト)

- 人工血管使用皮下動静脈瘻(以下グラフト)は、内シャントに見合う良好な静脈がない、もしくは作製した

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

内シャントが使用できない状態にある患者で用いられる、長期透析アクセスの代替手段である。

- グラフト作製においては、皮下に埋め込んだ短い人工の軟らかいチューブを用いて、動脈を手術で静脈と連結する。透析の際は、針をこのグラフトに刺す。
- 内シャントに比して、グラフトは血液凝固や感染の危険性が高く、長持ちしないことが多い。

血液透析装置はどのような役割を果たしているのでしょうか？

血液透析装置の重要な機能は以下の通りです：

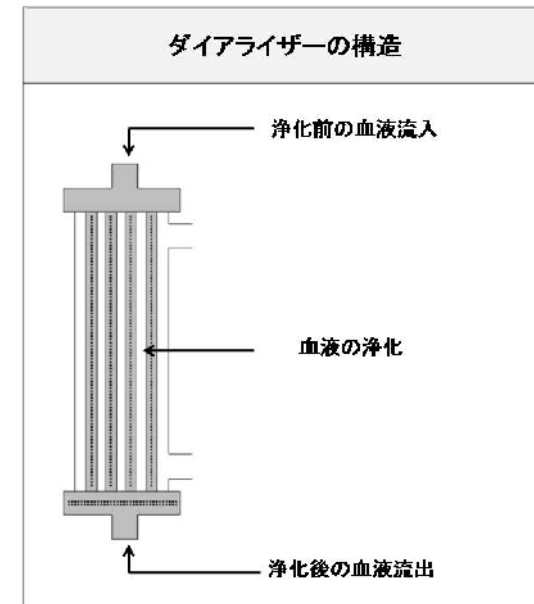
- 浄化のため、体内からダイアライザへ血流を汲み上げて監視する。
- 血液浄化のため、ダイアライザへと送られる特別な透析用溶液（透析液）を調整する。血液透析装置は、透析液の電解質濃度、温度、量および圧を正確に調整・監視し、患者に応じて変更する。透析液は体内からダイアライザを通して不要な老廃物や余剰な水を取り除く。
- 患者の安全のため、ダイアライザからの血液漏出や血液回路内の空気を検知するなど様々な安全装置を備えている。
- 血液透析装置はコンピュータ化されていて、前面のスクリーンに様々なパラメータを表示し、各々違うアラーム

慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める

を鳴らすことで、便利に、正確に、かつ安全に透析治療を行い、監視することができる。

ダイアライザの構造と、その血液浄化の仕組みは？

ダイアライザの構造



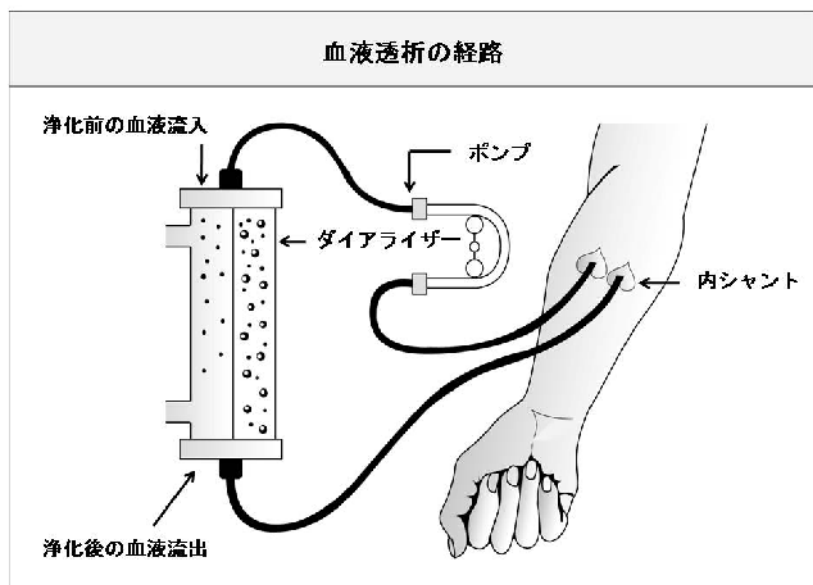
● 血液透析において、ダイアライザ（人工腎臓）は血液浄化が行われる濾過器である。

● ダイアライザは長さ約 20cm、幅約 5cm で、合成半透膜から成る数千のチューブのような中空ファイバーを含んだ透明なプラスチック円筒である。

- これらの中空ファイバーは各々円筒の上下端で繋がり、「血液コンパートメント」を形成する。血液は一方の血液ポートから中空ファイバーの「血液コンパートメント」に入り、浄化された後もう一方から出ていく。

- 液ポートから中空ファイバーの「血液コンパートメント」に入り、浄化された後もう一方から出ていく。
- 透析液はダイアライザの一方から入り、ファイバーの外側（透析液コンパートメント）を流れ、もう一方から出ていく。

ダイアライザでの血液浄化



- 血液透析では、装置に汲み上げられた血液がダイアライザの一方から入り、数千の毛細管のような中空ファイバーに分配される。透析液はダイアライザのもう一方から入り、「透析液コンパートメント」であるファイバー外側を流れる。

- 血液透析の間、ダイアライザでは 300ml/分の血液と 600ml/分の透析液が逆方向へ流れ続ける。血液と透析液のコンパートメントを隔てる中空ファイバーの半透膜は、血液から透析液コンパートメントへ老廃物や余剰な水を移動させる。
- 血液は、浄化された後ダイアライザのもう一方から出ていく。体内から除去された有毒物質や余剰な水を含む透析液は、ダイアライザの血液が流入する側から出ていく。
- 血液透析を受けると、体内の全血液が約 12 回浄化される。4 時間の血液透析終了時には、血中尿素窒素やクレアチニン十分に低下し、余剰な水は除去され、電解質異常は補正される。

血液透析で透析液とは何ですか？またどんな働きをしているのですか？

- 透析液は、血液透析に用いられる、血液から老廃物や余剰な水分を取り除くために調整された液体である。
- 標準的な透析液の組成は正常な人の体液とほぼ同じである。しかし、個人の状態に合わせて調整をすることができる
- 透析液は、透析機のなかで濃度の高い透析液を、度の高い水でおよそ 30 倍に希釈して用いられる

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

- 高濃度の透析液は商業化されており、電解質やミネラル分、重炭酸を濃い濃度で容器に入れて売られている
- 砂濾過器、活性炭濾過器、軟水化装置、逆浸透膜装置、脱イオン化装置、紫外線殺菌濾過装置を続けて用いることにより、水を純化してから透析液に用いられる。
- 上記の過程でごみや浮遊物、化学物質、ミネラル分、細菌、エンドトキシンが取り除かれる。
- 透析患者は透析 1 回あたり 150L の透析液にさらされことになるので、安全な透析には純度の高い水が必要となる。
- 透析患者が汚染された水にさらされないように、慎重に水の純化を行い、水質を常に確認し純度を保つことが必要である。

どこで透析を行うのでしょうか？

血液透析は、普通は病院や透析センターで行われます。医師の指導の下、訓練を受けたスタッフが行っています。一部には在宅血液透析を行っている患者もいます。在宅透析をするためには、全身状態が安定しており、十分な訓練を受ける必要があります。また、家族の助けが期待でき、家に十分なスペースを確保でき、金銭的な余裕があることも必要です。

慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める

血液透析は痛いですか？透析中患者は何ををするのですか？

透析を行うための針を刺す時の痛みを除けば、透析中に痛みを伴うことはありません。維持透析患者は透析をするために病院に通い、透析が終われば家に帰ります。患者の多くは透析中の約 4 時間に眠ったり、本を読んだり、音楽を聴いたり、テレビを観たりなどしながらゆっくり過ごします。透析中に軽食を食べたり、飲み物を飲んだりをすることもできます。

血液透析中によく問題になることはな何ですか？

血圧の低下や嘔気/嘔吐、筋の痙攣、倦怠感、頭痛などがみられます。

血液透析の良い点と悪い点はなんですか？

血液透析の良い点：

- 訓練を受けた看護師や技師が行うので安全であり、ストレスも少なく快適である。
- 腹膜透析に比較して速く効率よく透析をできるので、透析時間がかなり短い。
- 透析施設には同じような問題を抱えた患者と交流できる場所がある。そのような交流の場によりストレスも軽減される。また患者会などにも参加できる。

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

- 血液透析は週 3 回のみであり、自由な時間を確保できる。
- 感染のリスクが少ない。
- ほとんどの施設では、血液透析の方が腹膜透析よりも安く行われている。

血液透析の悪い点

- 特に透析センターが遠方にある場合は、定期的に通うのは不便で時間がかかる。
- 血液透析は確立したスケジュールを組まれており、患者は透析を念頭に入れて全ての予定を考えなければならない。
- 穿刺は苦痛を伴う。
- 食事内容に規制があり、水分、塩分、カリウムやリンの多い食物摂取を制限する必要がある。
- 肝炎感染のリスクが高まる。

血液透析患者が守らねばならないこと

- 維持透析患者は週 3 回の血液透析を受けなければならない。規則的な透析はその後の予後に重要であり、不規則あるいは不十分な透析は有害、時に致命的にもなりうる。
- 水分、塩分の制限は透析間の体重増加をコントロールするのに重要である。カリウムやリンの多い食事を避けて、

慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める

たんぱく質を摂取することが重要である。

- 栄養障害は透析患者でしばしばみられ、予後を悪くする。不十分な蛋白質摂取や透析中の蛋白喪失が栄養障害を引き起こす。従って、高蛋白食、カロリー摂取増加が透析患者には勧められる。
- 維持透析患者はビタミン B、ビタミン C を含む水溶性ビタミンを補わなければならない。販売されている総合ビタミン剤は避けるべきである。というのは、必要とされるビタミンが含まれているとは限らないし、含まれているビタミンが透析患者にとって適切な量ではなく、ビタミン A、ビタミン E、ビタミン K やミネラルが含まれている可能性もあり、これらは透析患者にとって有害となりうるからである。
- カルシウム、リン、PTH 値に応じて、カルシウム製剤やビタミン D 製剤を補う必要がある。
- 透析患者は、禁煙や適正体重維持、規則的な運動、節酒等、生活習慣を変えなければならない。

どんな時に透析患者は看護師や医師にかからなければならないのでしょうか？

透析患者が医師や透析専門の看護師に至急連絡を取らなければならない時は次の通りです：

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

- シヤント部あるいはカテーテル部からの出血がみられた時
- シヤント部のスリルやシヤント音が聞こえなくなった時
- 過剰な体重減少、著明な浮腫、息切れ等が生じた時
- 胸痛、徐脈あるいは頻脈がみられた場合
- 著明な高血圧、低血圧がみられた場合
- 意識障害が生じた場合
- 発熱、悪寒、嘔吐、吐血あるいは強い倦怠感が生じた時

腹膜透析

腹膜透析 (Peritoneal dialysis (PD)) は、末期腎不全の患者さんに対する透析療法の一つで、広く受け入れられた効果的な方法です。在宅透析の方法として最も普及しています。

腹膜透析とは何ですか？

- 腹膜とは、胃や腸などの腹部臓器が収まっている腹腔というスペースを覆って、それらの臓器を支えている膜のことである。
- 腹膜は、自然の半透膜で、血液中の老廃物や毒素を通すことができる。

慢性腎臓病は治癒しないが、早期治療によってもっとも効果が見込める

- 腹膜透析は腹膜を通して血液をきれいにする過程ことである。

腹膜透析にはどのような種類がありますか？

腹膜透析の種類：

1. 間 欠 的 腹 膜 透 析 (Intermittent Peritoneal Dialysis (IPD))
2. 連 続 携 行 式 腹 膜 透 析 (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD))
3. 連続周期的腹膜透析 (Continuous Cycling Peritoneal Dialysis (CCPD))

1. 間 欠 的 腹 膜 透 析 (Intermittent Peritoneal Dialysis (IPD))

間欠的腹膜透析は、入院中に短期間行う透析に有効です。急性腎不全や、小児、末期腎不全における緊急時によく用いられます。

- 樹脂製の、複数の穴が開いた特殊な細い管の先をお腹の中に入れて、そこに透析液とよばれる特殊な液体を出し入れして透析が行われる。
- IPD では 24～36 時間で透析液を 30～40L 用いる。
- IPD は必要に応じて、1～3 日という短い間隔を置いて繰り返す。

慢性腎臓病において、原因疾患の治療は慢性腎臓病の進行を遅らせる

1. 連続 携 行 式 腹 膜 透 析 (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis(CAPD))

CAPD とは何でしょうか？

CAPD とは以下の頭文字をとったものです。

C(Continuous 連続)：毎日 24 時間連続して、

A(Ambulatory 携行式)：歩き回ったり、日常生活を行いながら、

P(Peritoneal membrane 腹膜)：腹膜をフィルターとして、

D(Dialysis 透析)：血液を浄化する方法

CAPD は機械を用いずに自宅で行える透析療法です。便利で自分で行えるため、先進国で好まれています。

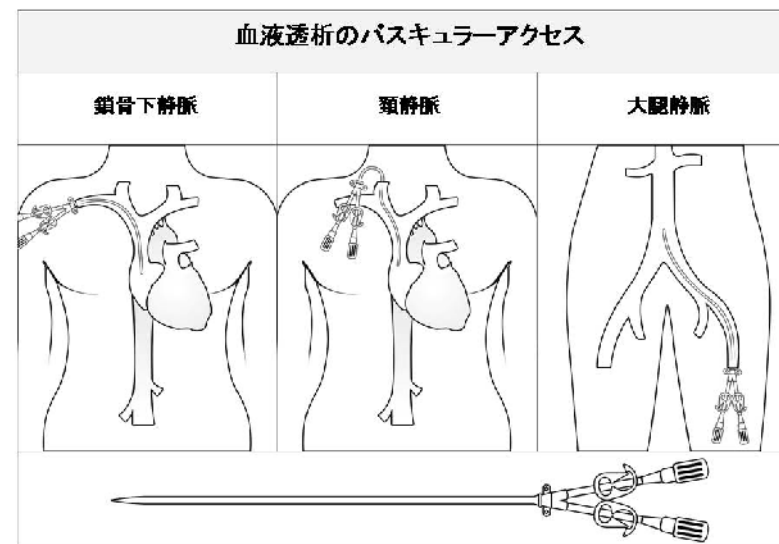
CAPD の過程

CAPD カテーテル：CAPD カテーテルと呼ばれる、多数の側孔を持つシリコン樹脂製の柔らかいチューブを用います。このカテーテルを手術でお腹の中に埋め込み、長期的に腹膜透析に用います。通常、カテーテルのお腹への入り口は、へその横から約 2.5cm ほど下になります。治療開始の約 10～14 日前に埋め込み術が行われます。血液透析での内シャントと同様、カテーテルは腹膜透析患者にとって命綱です。

CAPD の実際の手順：

CAPD の実際の手順は次の 3 段階からなります：腹膜透析液の注入、貯留、排液

注入：2L の透析液をバックから腹腔に留置したカテーテルを通じてお腹の中に入れます。お腹の中に入った透析液は



腹膜と接します。お腹の中に透析液が入れば空のバックは次の治療までぐるぐる巻きにして下着の中に入れておきます。

腹膜と接します。お腹の中に透析液が入れば空のバックは

次の治療までぐるぐる巻きにして下着の中に入れておきます。

貯留：日中は平均 4～6 時間、夜間は 6～8 時間透析液をお腹の中に貯留しておきます。透析液をお腹の中に貯留しておく時間を貯留時間とよびます。貯留時間の間に透析が行われます。腹膜はフィルターとして働き余分な老廃物や水分が血中から透析液側に移動します。貯留中は患者さんは自由に動き回ることが可能です。

排液：貯留時間が終了すると老廃物を含んだ透析液は（ぐるぐる巻きにして患者さんの下着の中に入れておいた）空のバックにカテーテルを通じて排液します。排液した透析液をためたバックは重さを量ったあとに捨てます。排液した透析液の色は通常であれば透明です。

腹腔から透析液を排液した後、新しい透析液を腹腔内に入れますがこの一連の操作には約 30～40 分かかります。この透析液を排液し注液する過程は交換と呼ばれます。透析液の交換は 1 日 3～5 回程度行われそのうち 1 回は夜間に行います。夜間の交換は就寝前に行い透析液は一晩中腹腔内に貯留されます。CAPD の交換の過程では菌が入らないように気をつけて行う必要があります。

2. APD・CCPD

APD(Automated peritoneal dialysis：自動腹膜透析)や CCPD(continuous cycling peritoneal dialysis：持続性周期的腹膜透析)は自宅で連日 APD サイ클アー(自動腹膜還流装置)を使用して行われる持続的透析療法です。APD の間はサイ클アーが腹膜透析液をお腹に自動的に注排液します。各サイクルは通常は 1～2 時間程度で 4～5 回の交換が行われます。APD は患者が睡眠中に(通常は夜間に)8～10 時間かけて行われます。通常は腹腔内に 2～3L 腹膜透析液が残った状態で朝サイ클アーを外します。透析液は日中は腹腔内に貯留しており夕方や夜間にサイ클アーを接続する際に排液されます。APD のメリットは日中に透析液の交換をしないですむことで自由で快適であることと 24 時間で 1 回しかサイ클アーとの接続や切り離しの過程がないことで腹膜炎のリスクが減ることです。APD のデメリットは高価であることと複雑であることです。

● CAPD で使用する腹膜透析液とは？

腹膜透析液とは腹膜透析で使用する透析液です。ブドウ糖・ミネラルが豊富に含まれており、無菌状態になっています。日本ではブドウ糖の濃度が違う 3 種類(1.5%、2.5%、4.0%)があります。腹膜透析液中のブドウ糖の作用により体から水分が除去されます。ブドウ糖濃度が高いほど除去

できる水分の量が多く、使用する患者さんの状態に応じて適したものが選ばれます。

近年においてはブドウ糖の代わりにイコデキストリンが含まれた新たな腹膜透析液が使用できるようになっており、これは長時間にわたり除水が可能となっています。糖尿病の方や、肥満の強い方で1日1度しか使えない場合には、この新しい腹膜透析液を使用することが推奨されています。

腹膜透析液の容量に関しては1000ml から2500ml までの物が用意されています。

● CAPD の合併症とは？

CAPD の主な合併症は次の通りです。

感染症：

CAPD を行っている方で最も一般的で、深刻な問題は腹膜炎です。腹膜炎は腹膜の感染症で、腹痛・発熱・悪寒・腹膜透析排出液の混濁といった症状を引き起こします。腹膜炎を予防するためには、しっかりとした清潔操作を行うことや、便秘を避けることが大切です。

腹膜炎の治療方法としては、多くの細菌に効果のある抗生剤を投与すること、原因となった細菌を調べるために腹膜

透析排出液の培養検査を行うことが必要です。また、一部の患者さんでは腹膜透析カテーテルを除去しなければならない場合もあります。また、感染症はカテーテルが入っている出口部分から進行してくる場合もあります。

その他の問題点：

腹部膨張、腹筋の脆弱性にともなうヘルニア、体液量の過剰、陰嚢水腫、便秘、
背部痛、腹膜透析液の排出不良、液漏れ、体重の増加などがあります。

● CAPD の利点

- 食事制限、飲水制限が多少緩和されます。
- 腹膜透析は自宅、職場、旅行先を問わずに行えます。また、腹膜透析を行っている間も、普段行っていることは普段通りに行えるので自由を制限されません。さらに、腹膜透析は自身で行え、機械や、病院スタッフ、家族の手助けが要りません。
- 血液透析と異なり週3回の通院や、痛い穿刺は必要ありません。
- 高血圧、貧血の管理がよりよくなります。
- 持続的な透析のため体内環境の変化が穏やかで、浮き沈みや、不快感がありません。

■ CAPD の欠点

- 腹膜炎や出口部の感染の危険性があります。
- CAPD 患者は 365 日毎日 3~5 回、注意深くバッグ交換をする必要があります。
- 腹膜透析カテーテルが体外へ出ていることやおなかに液体を入れることが不便に感じられます。一部の患者は見た目が受け入れがたいかもしれません。
- 重い透析液のバッグを自宅に保存し扱わないといけません。

CAPD 患者の食事はどう変えるべきか？

CAPD 患者の食事指導は重要ですが、血液透析患者とは少し異なります。

- 腹膜透析では持続的にタンパク質を喪失することによるタンパク質不足を避けるため、高蛋白食を摂る必要があります。
- 太るのをさけるため、カロリー制限が必要です。透析液にはブドウ糖が含まれており、CAPD 患者は持続的に炭水化物を摂取することになります。
- 血液透析患者と比較すると塩分・水分制限は緩いです。
- カリウムやリンが豊富な食事は避けないといけません。
- 便秘にならないよう食物繊維は多く摂る必要があります。

CAPD 患者が医師・看護師に連絡しないといけない時とは？

CAPD 患者は次のような場合速やかに医師・看護師に連絡しないといけません：

- 腹痛、発熱、悪寒
- 腹膜透析排液が濁っている時や血が混じっている時
- 腹膜透析カテーテル出口部の痛み、膿汁、赤み、腫脹、熱感がある時
- 排液も注液もできなくなってしまった時
- 思わぬ体重増加、ひどいむくみ、息苦しさ、著明な高血圧の時
- 血圧が低い、体重減少、こむら返り、倦怠感がある時（透析ができていない可能性があります。）

第 14 章 腎移植

医学の進歩により腎移植は可能になりました。腎移植は末期腎不全(ESKD)における良好な治療法であり、生活の制限はほとんどありません。

腎移植について以下の 4 パートに分けて説明します。

1. 移植前の情報
2. 腎移植の手術
3. 移植後の管理
4. 死体腎移植

移植前の情報

腎移植とは？

腎移植とは、生体または死体の臓器提供者（ドナー）からの健康な腎臓を、ESKD に至った患者（レシピエント）に入れる外科的な手技のことです。

腎移植はいつ必要になるのでしょうか？

腎移植は ESKD で苦しむ患者に必要となります。

腎不全において、腎移植が必要ないのはどのようなときでしょうか？

腎移植は一過性の急性腎障害や、一側の腎臓のみの障害で

腎移植は、CKD 患者にとって大きな希望である。

は必要ありません。

どうして ESKD において腎移植が必要なのでしょう？

透析や投薬は ESKD の患者の症状を改善しますが、根治法ではありません。腎移植が成功すれば、ESKD において根治療法に近い効果的な治療となります。腎移植で命が救われるばかりかほとんど健康な人と変わらない生活を楽しむことが可能となるため、腎移植は「人生の贈り物」と呼ばれます。

腎移植の長所は何でしょうか？

腎移植の主要な長所は下記になります。

- 腎不全改善とより良い生活の質。患者は健康な人とほぼ同様に過ごし、より元気に、生産性の高い生活を送ることができる。
- 透析からの解放。透析による痛みや時間的な拘束や合併症がなくなる。
- 予後の改善。腎移植を受けた患者は、透析患者よりも寿命が長い。
- 食事や水分の制限が軽くなる。
- 透析に比べて、移植のほうが合併症のリスクが少ない。
- 費用対効果が高い。腎移植にかかる初期費用は高い。しかし、数年後には、移植を受けた患者さんのほうが、維

腎移植の成功は、CKD-ESKD の患者がほとんど制限のない普通の生活を送れるようになるという点で、最高の治療であるといえる。

持透析を受けている患者さんよりも、治療費は通常安くなる。

- 男性では性生活の改善につながり、女性では妊娠の機会の増加につながる。

腎移植の短所は何でしょうか？

腎移植には多くの長所がありますが、一方でいくつか短所もあります。

- 大手術のリスク。腎移植には全身麻酔下での大きな外科手術が必要であり、それによる周術期や術後のリスクがある。
- 拒絶反応のリスク。身体が移植腎を受け入れられるという 100%の保証はない。しかし、より新しくより良い免疫抑制剤の使用により、以前に比べると拒絶反応は少なくなっている。
- 定期的な投薬。腎臓が機能している限り、毎日規則的に注意して内服を続けることが必要である。免疫抑制剤を中止したり紛失したり、十分な量を飲まなかったりすれば、拒絶反応によって移植腎が機能低下する。
- 感染、薬剤の副作用、悪性腫瘍のリスク。
- ストレス。移植前にドナーを待つことや、移植がうまくいくかどうか(移植腎がうまく機能しないのではないか)

腎移植はエイズや癌やその他の深刻な疾患のCKD患者には行われない。

という不安や、移植後に新たな腎臓の機能が悪くなることへの恐怖は、いずれもストレスとなる。

- 初期費用が高額である。

腎移植の禁忌は何でしょうか？

ESKD の症例でも、移植は危険で勧められないという場合があります。たとえば患者が重篤な感染を合併している場合や、活動性のまたは未治療の悪性腫瘍がある場合、重篤な精神疾患や精神発達遅滞、不安定な冠動脈疾患、難治性のうっ血性心不全、重篤な末梢動脈疾患や、そのほかの深刻な医学的問題がある場合です。

何歳まで腎移植のレシピエントなれますか？

腎移植のレシピエントの年齢について決まった基準はなく、近年は多くの年齢に行われるようになって来ていますが、通常は 5 歳から 65 歳までが推奨されています。

移植のための腎臓は誰から提供されることが多いのでしょうか？

移植のための腎臓は基本的に 3 通りの形で提供されます。生体腎移植における 1：血縁ドナーまたは 2：非血縁ドナー。さらに死体腎移植における 3：死体ドナーです。血縁ドナーとはレシピエントと血縁関係にある両親、兄弟姉妹、息子や娘、叔母、叔父やいとこなどです。非血縁ドナーと

家族の一員から腎臓を提供されることが、腎移植では最もうまくいきやすい。

は、配偶者や友人などをいいます。死体ドナーとは脳死患者からの腎臓提供のことです。

腎移植の理想的なドナーとは誰なのでしょう？

一卵性双生児は移植後の生着が最も期待できる、理想的なドナーと言えます。

どのような人が腎臓を提供することができるのでしょうか？

腎臓を二つ持っている健康な人であれば、レシピエントと血液型や組織型が適合すれば片方の腎臓を提供できます。一般的に、ドナーは18歳から65歳までとするべきとされています。

血液型によってどのようにドナーが決まるのでしょうか？

血液型の適合性は腎移植において重要です。レシピエントとドナーは下記に示したように同じ血液型か適合する血液型でなければなりません。

<表>

レシピエントの血液型	ドナーの血液型
O	O
A	A または O
B	B または O
AB	AB, A, B, O のいずれか

腎臓を提供できないのはどのような人ですか？

生体ドナーは、その人が腎臓を提供しても安全である必要があるため、身体的にも精神的にも詳細な検査が必要です。生体ドナーの候補者は、もしも糖尿病、がん、HIV、腎臓病や高血圧、その他の大きな身体的または精神的問題があると腎臓の提供はできません。

生体腎ドナーの潜在的なリスクとは？

ドナーの候補者は腎臓を安全に提供できるかどうか、詳細な検査がなされます。片方の腎臓だけでも、多くのドナーは普通の健康な生活を送ることができます。腎臓の提供後も、性生活に影響はありません。女性も子供を持つことができますし、男性も父となることができます。

ドナー交換腎移植とは何か？

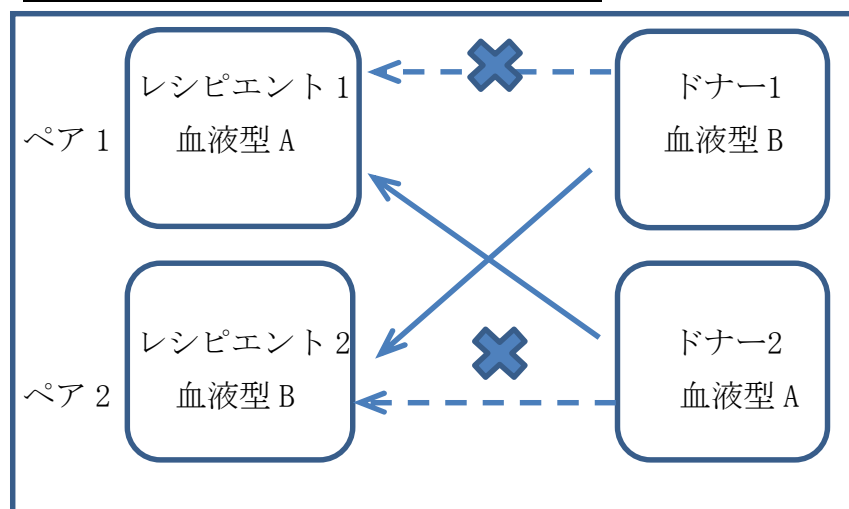
生体ドナーによる腎移植には死体腎移植や透析に比べいくつもの長所があります。多くの ESKD の患者に、ドナー候補となる健康な希望者がいますが、血液型やクロスマッチの不適合が障壁となってしまうことがあります。ドナー交換腎移植（「生体ドナー腎交換」、「生体ドナー交換」、「腎交換」とも呼ばれる）とは、二つの不適合なドナーとレシピエントのペアの間でドナーの腎臓の交換を許容することで、新たに二つの適合するペアを作ろうとする戦略です。これは上図のように二人目のドナーが一人目のレシ

腎臓の提供は安全であり、CKD 患者の命を救う

ピエントに適合し、一人目のドナーが二人目のレシピエントに適合した場合に可能となります。二つの不適合なペアのあいだで提供された腎臓を交換することで、二つの適合した移植が可能となります。

〈図〉

Paired kidney donation ペア腎臓提供

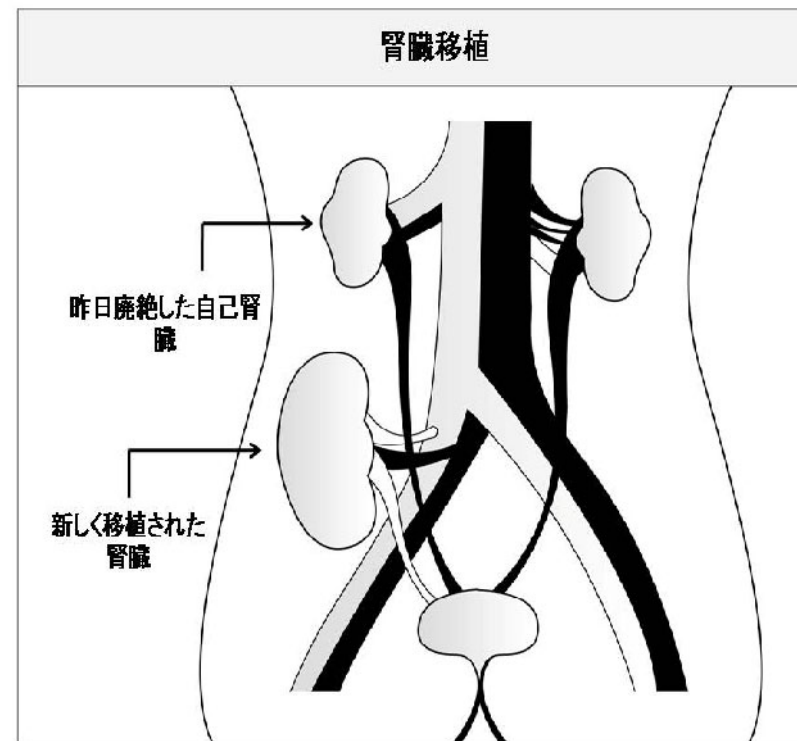


先行的腎移植とは？

腎移植は通常、透析導入後に施行されます。維持透析開始前の腎移植のことを先行的腎移植と呼びます。先行的腎移植が可能であれば、ESKD の患者さんでは最良の腎代替療法の選択肢と考えられます。なぜなら透析によるリスクや費用や不便が軽減するだけでなく、透析を始めてからの移植

に比べて移植腎の生着が良いからです。この利点があるので、適したドナーがいるならば、ESKD において先行的腎移植が考慮されます。

移植外科



どのようにして腎移植は行われるのでしょうか？

- 外科手術の前に、適切に医療的、心理的、社会的評価が行われ、レシピエントとドナーの双方の適正と安全

性を確認します。レシピエントとドナー間で、血液型と HLA 適合が適切であるかも確認します。

- 腎移植は、移植コーディネーターだけではなく、腎臓内科医、移植外科医、病理医、麻酔科医、そしてサポートしてくれる看護スタッフがチームを組んで行います。
- 手順について詳細に説明し、注意深く同意書を確認し、レシピエントとドナーの双方の同意が得ます。
- 生体腎ドナー移植手術においては、レシピエントとドナーは同時に手術を受けます。
- この大手術は 3〜5 時間、全身麻酔下で行われます。
- 通常は開放または腹腔鏡手術によって左腎がドナーから摘出されます。摘出後、腎臓は特殊な冷たい溶液で洗浄され、その後レシピエントの右下腹部に留置されます。
- 大半のケースでは、レシピエントの腎臓は取り除きません。
- 腎臓の提供元が生体ドナーであった場合は、通常、移植された腎臓はすぐに機能し始めます。しかし、腎臓の死体ドナーから提供された場合、通常移植された腎臓は数日から数週たってから機能し始めます。この場合、レシピエントは、腎機能が十分になるまで透析が必要となります。
- 移植後、腎臓内科医が患者のフォローを行います。

腎移植にて、腎臓はもともとある腎臓を邪魔することなくレシピエントの下腹部に移植されます。

移植後ケア

移植後どのような合併症おこりますか？

移植後起こりうる合併症は、拒絶反応、感染、薬の副作用と手術自体によるものです。

移植後ケアで主に考慮するのは、

- 移植後の投薬と拒絶反応
- 移植腎を健康に保ち感染を予防すること
- 腎移植にて、腎臓はもともとある腎臓を邪魔することなくレシピエントの下腹部に移植されます。

移植後の投薬と腎拒絶反応

腎移植の手術後の処置は他の一般的な手術後とどのように違うのでしょうか？

一般的な手術の大半は、術後の投薬と処置は 7-10 日程度必要とされています。しかし、腎移植後に内服が生涯続き、さらに細かいケアが必須となります。

腎拒絶反応とは？

体の免疫システムは細菌やウイルスといったような外因性の物体を認識し攻撃するようになっています。レシピエントの体は移植腎は自身のものではないと認識した時に、免疫システムが移植腎を攻撃し破壊しようとします。

移植後の主な合併症は拒絶反応、感染、薬の副作用となる

移植腎に対して体が防御しようとするこの攻撃は、拒絶反応として知られています。腎拒絶反応は、移植腎がレシピエントの体に受け入れられない時に起こります。

腎拒絶反応はいつ起こり、その影響はどのようなものでしょうか？

腎臓の拒絶反応は、移植後どの時期にも起こりますが、大半は移植して最初の6か月で起こります。拒絶反応の重症度は患者によってまちまちです。多くの拒絶反応は、適切な免疫抑制療法によって容易に治療されます。しかし、一部の患者では、拒絶反応は重篤で治療に反応せず、腎臓を破壊してしまうことがあります。

患者は拒絶反応を予防するために移植後どのような投薬を受けるべきでしょうか？

- 常に移植された腎臓は拒絶反応のリスクがあります。
- もし体の免疫システムが完全に抑制されたら、拒絶反応のリスクはありませんが、患者は生命を脅かす感染症に罹患します。
- 腎移植後に特別な薬が投与され、選択的に免疫システムを変え、免疫反応を予防します。しかし感染症に打ち勝つための最小限の免疫力を保持させる必要があります。そのような特別な薬は免疫抑制剤として知られています。

腎移植後、拒絶反応を防ぐために生涯にわたる投薬が不可欠である

- もっとも広く使用されている免疫抑制剤は、プレドニゾン、シクロスポリン、アザチオプリン、ミコフェノール酸モフェチル、タクロリムス、シロリムスです。

患者は移植後どのくらいの期間免疫抑制剤を続ける必要がありますか？

拒絶反応を防ぐために、免疫抑制剤が投与されます。通常は、いくつかの免疫抑制剤が最初に同時投与されますが、だんだんと薬の種類と量は減ってきます。

患者は腎移植後免疫抑制剤以外の投薬を受ける必要がありますか？

あります。腎移植後、免疫抑制剤に加えて、降圧薬、利尿剤、カルシウム製剤、ビタミン製剤、感染治療または予防の薬、抗潰瘍薬が一般的に処方されます。

免疫抑制剤の副作用は何かありますか？

以下に免疫抑制剤のよく知られている副作用をまとめます。

表

薬剤 有名な副作用

プレドニゾン 体重増加、高血圧、胃炎、食欲増進、糖尿病のリスク増加、骨粗鬆症、白内障

移植腎が機能しなかったら、透析開始や2度目の移植という2つの選択肢がある。

シクロスポリン 高血圧、緩い振顫、多毛、歯肉腫脹、糖尿病のリスク増加、腎障害

アザチオプリン 骨髄抑制、感染リスクの増加

ミコフェノールモフェチル 腹痛、嘔気、嘔吐、下痢

タクロリムス 高血圧、糖尿病、振顫、頭痛、腎障害

シロリムス 高血圧、血球減少、下痢、挫創、関節痛、コレステロールと中性脂肪の増加

移植した腎臓が機能しなかった場合どうするのですか？

移植した腎臓が機能しなかった場合は、2 つの選択肢があります。2 回目の移植または透析です。

腎移植後の予防策

腎移植が成功したら、普通の健康的で独立した生活を行えるようになります。しかし、移植腎を守り、感染症を予防するには一定の予防策を講じた規則正しい生活を送る必要があります。

移植腎を健康に保つための一般的なガイドライン

- 決して、内服をやめたり用量を勝手に変更してはいけません。薬を不規則に飲んだり量を変更したり薬を中止することは移植失敗の最も多い理由の一つであることを覚えておく必要があります。

移植を成功する鍵は、規則正しい生活をし、予防策を講じ、よく観察することである。

- 常に内服薬リストや適切なストックを持ち、決してドラッグストアで購入したり漢方療法を受けてはなりません。
- 医師に指示されたら、血圧や尿量、体重、血糖を毎日測定し記録してください。
- 定期的に医師にかかり、検査を受けてアドバイスをもらってください。
- 血液検査は、信頼できる施設で実施してください。もしも検査データに不可解な点がある場合は、施設を変えるよりもむしろ早期に医師に相談してください。
- 緊急時に、もしもあなたの病気のことを知らない医師に相談する場合は、必ず自分が移植のレシピエントであることと内服薬に関して伝えてください。
- 移植患者の場合、厳しい食事制限はありません。推奨されたカロリーと蛋白量でバランスの良い食事を摂取し、普段の食事の時間を一定にしてください。体重増加を避けるために、低塩、低糖、低脂肪、繊維の多い食事を摂取してください。
- 毎日水を 3L 以上飲んでください。
- 定期的に運動をして体重コントロールを行ってください。過度な身体活動や接触スポーツは避けるべきです（例：ボクシングやフットボール等）

新規のまたは普段と違う問題が起きた場合にはすぐに医師に連絡をとり迅速な治療を受けることが腎臓を守

- 移植から約 2 か月以降、医師と相談したうえで、安全性行為であれば再開できます。
- 禁煙と禁酒が必要です。

感染症予防策

- 映画館やショッピングモール、公共交通機関などの人ごみや感染症に罹患している人を避けてください
- 移植後最初 3 ヶ月は公共の場では常に殺菌したマスクを着用してください。
- 食事をする前、薬を準備して内服する前、トイレを使用した後は常に石鹸と水で手を洗ってください。
- 濾過して沸騰させた水をのんでください。
- きれいな器具で調理された新鮮な手作りの調理された食べ物を食べてください。外で調理されたものや生ものは避けるように。とくに生の果物や野菜は移植後最初の 3 ヶ月は避けるべきです。
- 家をきれいに保ってください
- 1 日 2 回歯を磨き清潔に保ってください
- いかなる切り傷や擦り傷も見逃さないようにしてください。迅速に石鹸と水、きれいな包帯で創部をきれいにしてください。

ドナー不足が腎移植の大きな障害となっている

以下の場合には医師または病院に相談または電話

- 37.8℃以上の発熱寒気、体の痛み、または持続する頭痛のような風邪症状
- 移植腎周囲の痛みや発赤
- 尿量の著明な低下、体液貯留（腫脹）または急激な体重増加（1 日に 1kg 以上）
- 血尿または排尿時の痛み
- 咳、息苦しさ、嘔吐または下痢
- 新たな症状、普段起こらない症状を自覚

どうして腎不全を患ったごく一部の患者だけが腎移植を受けることができるのでしょうか？

末期腎不全の患者において、腎臓移植は最も効果的でベストな治療選択肢です。多くの患者が、腎移植を必要とし受けたいと願っています。しかし一部の患者にしか移植できない 3 つの重要な理由は（特に発展途上国における）

1. 腎臓が入手不能である：多くの患者のうち、ほんの一部の人だけが幸運なことに、（血縁関係のあるまたはない）生体もしくは死体腎ドナーを得ることができる。生体ドナーは簡単に得られるものではなく、死体腎ドナーはとても長く待たなくてはならない。

「脳死」に至る損傷は、いかなる内科的、外科的治療によっても回復の見込みがない

2. 費用:移植手術と移植後の生涯にわたる投薬費用は高く、発展途上国においては多くの患者の障害となっている。
3. 施設不足:多くの発展途上国では、腎移植施設は簡単に利用できない。

死体腎移植

死体腎移植とは？

脳死や心臓死といった死体ドナーから腎臓提供を受ける移植を死体腎移植といいます。死体腎移植は、死後臓器提供をしたいと意思表示をしている人や家族がドナーとなります。

なぜ死体腎移植が必要なのでしょう？

腎移植を待っている多くの CKD 患者は、深刻な生体腎移植ドナーの不足のため維持透析を余儀なくされています。そのような患者にとって唯一の希望は、死体腎移植です。もしも自分の死後、腎臓移植により誰かの命を救うことができるとすれば、それはとても高貴なことでしょう。また、死体腎移植は違法な臓器売買を減らす手立てともなります。

脳死とは？

死」とは簡潔に述べれば、心臓と呼吸機能が不可逆的、恒久的に停止した状態です。「脳死」とは、死に直結するよ

「脳死」では、その診断後も、呼吸・循環機能は人工的に維持されている

うな全脳機能の完全かつ不可逆的な機能停止のことです。「脳死」の診断は、意識がなく、人工呼吸器管理下の患者に対して医師により行われます。

脳死の定義は、

1. 患者は昏睡状態になければならず、その昏睡の原因（頭部外傷や脳出血など）が病歴、臨床所見、検査所見、神経学的な画像所見より明らかでなければなりません。特定の薬物（鎮静剤、抗痙攣薬、筋弛緩薬、抗うつ薬、催眠薬、麻薬など）や、代謝性障害、内分泌性障害は、あたかも脳死のような意識障害を引き起こす可能性があります、そのような原因は脳死と診断する前に必ず除外しなければなりません。また、低血圧、低体温、低酸素状態は脳死を考慮する前に改善させておく必要があります。
2. 十分な期間、専門家による適切な治療を行い、「回復の可能性を除外」された深昏睡状態であること。
3. 自発的な呼吸はなく、人工呼吸器管理下にあること。
4. 呼吸、血圧、循環機能は人工呼吸器やその他の生命維持装置により維持されていること。

脳死と意識障害の違いは？

意識障害の患者は、時に人工呼吸器を必要とするが、適切な治療により回復をする可能性があります。一方、「脳死」

一人の死体ドナーから両側の腎臓を摘出すれば二人の CKD 患者を救うことができる

の患者では、その損傷は深刻かつ不可逆的で、いかなる内科的、外科的治療によっても回復の見込みがありません。

「脳死」の患者は、人工呼吸器を外せば間もなく呼吸機能も心機能も停止します。しかし、法的には患者はすでに死亡しており、人工呼吸器を外すことが死を意味するのではないことを忘れてはなりません。脳死の患者は、通常間もなく心機能が停止するため、永続的に人工呼吸器を取り付けたままではありません。

死後、どのような状況でも腎臓の提供は可能か？

いいえ。眼球と同様、死後長時間経過した腎臓の提供はできません。心機能が停止すると同時に、腎臓への血液の供給はなくなり、腎臓には移植の妨げとなる不可逆的かつ深刻なダメージが生じるからです。

脳死の主な原因は？

一般的な脳死の原因は、頭部外傷（事故）、頭蓋内出血、脳梗塞、脳腫瘍です。

いつ、どのように、だれが「脳死」と診断するのでしょうか？

十分な期間、人工呼吸器やその他の生命維持装置装着下で管理された深昏睡患者で、臨床的、神経学的検査上、回復の見込みがないことが示された場合、「脳死」が考慮されます。脳死の診断は腎移植に関わらないドクターチームに

腎移植後、患者は普通の生活をエンジョイできる。

よってなされます。このチームは、患者の主治医、神経内科医、脳神経外科医などにより構成され、それぞれが独立して判定を行い、「脳死」と判断します。詳細な臨床学的兆候や臨床検査、脳波などの検討を行い、そのすべてで脳損傷から回復する見込みがないことが示されて初めて「脳死」と判断されるのです。

「脳死」患者からの腎臓提供に禁忌はありますか？

以下の条件に該当する脳死患者からの腎臓提供は認められません。

1. 活動性の感染症がある患者
2. HIV や B 型肝炎の患者
3. 長期にわたる著明な高血圧症、糖尿病、腎臓疾患または腎不全の既往のある患者
4. 癌患者（脳腫瘍を除く）
5. 10 歳未満、70 歳以上の患者

死体から腎臓以外に提供可能な臓器はありますか？

一人の死体ドナーから両側の腎臓を摘出すれば二人の患者の命を救うことができます。腎臓以外に死体から提供可能な臓器は、眼球、心臓、肝臓、皮膚、膵臓などがあります。

臓器提供はスピリチュアルな行為である。命を救うことほど神聖なことはない

死体腎移植を行うチームのメンバー構成は？

死体腎移植を行うためには適切なチームが必要です。

- 法的な同意を示した死体ドナーの親族
- ドナー患者の主治医
- 親族に腎移植についての説明やサポートを行う死体臓器移植コーディネーター
- ドナーの脳死を診断する神経内科医
- 腎移植を行う腎臓専門医、泌尿器科医

どのように死体腎移植は行われるのですか？

死体腎移植において重要な点は下記の通りです。

- 脳死の適切な判断
- 両側の腎臓が健康であることが示され、禁忌となりうる全身疾患がないこと
- ドナーの親族の同意
- ドナーは、腎臓を摘出するまで、人工呼吸器やその他の生命維持装置により呼吸、心機能、血圧が維持されていること
- 摘出後の腎臓は適切な方法で洗浄し、冷蔵保存すること
- 一人の死体ドナーから両側の腎臓を摘出する場合、二人のレシピエントが移植を受けられる
- 血液型、HLA 型、クロスマッチの適合度が高い患者が、

腎移植待機リストよりレシピエントとして選ばれる

- 摘出後、早急に移植の準備を行い、二人のレシピエントに対し並行して手術を開始する
- 生体腎移植でも死体腎移植でも、レシピエントに対する腎移植の手術方法は同じである
- 移植前の腎臓は保存している間に、酸素や血液の供給が途絶えることや寒冷曝露により組織ダメージが生じる。そのような組織損傷が原因で、死体腎移植では移植後すぐに腎臓が機能せず、一定期間透析を必要とすることが多い。

ドナーの親族になんらかの報酬はあるのか？

いいえ。ドナーの親族が報酬を受け取ることはなく、レシピエントにも支払う義務はありません。死後、腎臓の提供によって、誰かに命を与えることができるということはそれだけでかけがえのないことです。そのような慈恵的かつ人道的な行いに対する報酬は大きな喜びと満足となります。治療を必要とする病気の人の命を救うことは、いかなる金銭的な利益よりもはるかに大きな満足を与えます。

インドで死体腎移植を行える施設はどこか？

死体腎移植を行うことができる施設は、州および中央政府によって認可されている。インドにおけるこのようなセンターは、アーメダバード、バンガロール、チェンナイ、デリー、ムンバイ、コルカタ、ハイデラバードなどである。

第 15 章

糖尿病性腎症

糖尿病患者数はインドならびに世界中で増加の一途を辿っている。糖尿病患者数の増加に伴い生じる重要な問題の一つに糖尿病腎症の増加があげられる。糖尿病性腎症は重篤な糖尿病合併症の一つであり、高い死亡率の原因となっている。

糖尿病性腎症とは？

長期にわたる糖尿病状態では、高血糖の持続が腎臓における微小血管を傷害します。この傷害はまず尿中蛋白排泄の増加をもたらし、その後、高血圧や浮腫、腎機能低下に伴う症状の原因となります。最終的には、進行性に悪化し、重度の腎機能障害(末期腎不全)を引き起こすこととなります。この糖尿病に関連した腎臓領域の全問題を糖尿病性腎症としています。

なぜ糖尿病性腎症について学ぶ必要があるのでしょうか？

- 糖尿病発症率は世界中で非常に早い速さで増加している。
- 糖尿病性腎症は慢性腎臓病のなかで最も多い原疾患である。
- 糖尿病は新たに末期腎不全と診断される症例の 40-45%

糖尿病は最も頻度の高い慢性腎臓病の原因である

に認められる。

- 末期腎不全治療に必要な費用はインドのような発展途上国の患者には支払うのが困難なくらい高額である。
- 早期診断ならびに早期治療介入により糖尿病性腎症は予防可能である。慢性腎臓病を有する糖尿病では、集学的治療により透析導入や移植を遅らせることができる。
- 糖尿病性腎症を有する症例の心血管死のリスクは上昇する。
- よって、糖尿病性腎症の早期診断は極めて重要である。

どれくらいの糖尿病症例が糖尿病性腎症を発症するのでしょうか？

糖尿病は病態により 2 つに大別されます。それにより糖尿病性腎症の発症リスクが異なります。

1. **型糖尿病 (インスリン依存型糖尿病) :** 1 型糖尿病の多くは若年発症であり、治療にインスリン療法を必要とします。約 30-35% の 1 型糖尿病症例が糖尿病性腎症を発症します。
2. **型糖尿病 (インスリン非依存型糖尿病) :** 2 型糖尿病の多くは成人発症であり、その多くはインスリン製剤以外で治療されています。2 型糖尿病症例の約 10-40% が糖尿病性腎症を発症します。2 型糖尿病は慢性腎臓病の原疾患第 1 位

透析療法を受けている末期腎不全患者の 3 人に 1 人は糖尿病が原因である。

であり、新しく慢性腎臓病と診断される症例だけをみると、1/3 以上の割合を占めています。

どのような糖尿病症例が糖尿病性腎症を発症するのでしょうか？

どのような糖尿病症例が糖尿病性腎症を発症するのかを予測することは容易ではありませんが、下記のような危険因子が同定されています。

- 20 歳までに発症した 1 型糖尿病
- 血糖の管理不良（HbA1c の高値）
- 血圧の管理不良
- 糖尿病ならびに慢性腎臓病の家族歴
- 糖尿病性網膜症、糖尿病神経障害
- 蛋白尿の存在、肥満、喫煙、脂質異常症

糖尿病症例ではいつ頃から糖尿病性腎症が出現するのでしょうか？

糖尿病性腎症の発症には長い年月が必要であり、10 年以内の発症は稀です。糖尿病性腎症の兆候は 1 型糖尿病発症後 15–20 年後に出現します。もし糖尿病症例で、最初の 25 年の間に糖尿病性腎症を発症しなければ、その後の発症危険度は減少します。

糖尿病症例でいつ糖尿病性腎症を疑うのでしょうか？

下記のような事象が現れた際に糖尿病性腎症を疑います。

糖尿病腎症による危険な兆候は高度蛋白尿、血圧上昇、浮腫である

- 尿の泡立ちや蛋白尿、アルブミン尿の出現(早期に確認される)。
- 血圧上昇、高血圧の悪化。
- 下腿や顔面浮腫の出現、尿量減少や体液貯留による体重増加の出現
- インスリン使用量や糖尿病治療薬の減量。
- 低血糖症状の増加や同量の糖尿病治療薬使用下での血糖改善。
- 糖尿病治療薬の中止。多くの症例は糖尿病の完治と思い込み喜ぶが、残念ながら原因は腎機能低下にある。
- 慢性腎臓病の症状の出現(脱力、倦怠感、食欲低下、悪心嘔吐、掻痒、顔面蒼白、呼吸苦)。

どのように糖尿病性腎症を診断するのでしょうか？ どの検査が最も早く診断可能なのでしょうか？

尿検査での蛋白尿の測定、血液検査でのクレアチニン値(eGFR)の測定が最も大切な検査です。早期の糖尿病性腎症検出のための最も理想的な検査は微量アルブミン尿の測定です。次に良いとされる検査は尿試験紙によるアルブミン尿の検出です。これにより顕性蛋白尿を検出できます。クレアチニン値(eGFR)の測定により腎機能を評価することができ、糖尿病性腎症の進行期(多くは顕性蛋白尿出現後に)に上昇します。

注意：低血糖の頻発や薬剤を使用せず血糖管理が改善する場合には糖尿病性腎症を疑う

微量アルブミン尿、顕性アルブミン尿とは何でしょう？

アルブミン尿とは尿中に検出されるアルブミン(蛋白質の一つ)です。微量アルブミン尿は少量の尿中アルブミン排泄(30-300 mg/day)を意味し、通常の尿試験紙法では検出できず、特殊な検査を必要とします。顕性アルブミン尿は大量の尿アルブミン排泄(300 mg/日以上)を意味し、通常の尿試験紙法で検出可能となります。

糖尿病性腎症の診断になぜ微量アルブミン尿の検出が最も理想的なのでしょう？

微量アルブミン尿の検査により早期糖尿病性腎症の診断が可能となることから、これが最も理想的な診断方法といえます。この病早期に診断することの最も重要な意義は、この時期であれば集学的治療により糖尿病性腎症の進行予防や寛解が可能となることです。

微量アルブミン尿は、尿試験紙法より5年、症状の出現や血清クレアチニン値の上昇の何年も前に糖尿病性腎症の存在を検出することができる検査です。腎臓に対するリスクに加え、微量アルブミン尿の存在は糖尿病症例における心血管合併症の予後予測因子ともなります。

微量アルブミン尿による早期診断により、患者は非常に恐ろしい病態から逃れることができ、医師は患者に適切な治療を施すことができるようになる。

糖尿病性腎症の診断検査に重要な2つの検査は尿蛋白と血清クレアチニン値の測定である

糖尿病診療において、いつどのように微量アルブミンの検査は行われるのでしょうか？

1型糖尿病では発症5年後より、2型糖尿病では診断時より毎年、微量アルブミン尿検査が実施されるべきです。

糖尿病診療において、どのようにして微量アルブミン尿を検出するのでしょうか？

微量アルブミン尿の検出は尿中にある極めて少ないアルブミンの検出であり、通常の尿検査法では検出することはできません。糖尿病性腎症のスクリーニングのためには、まず数回にわたり通常の試験紙法で検査をする必要があります。もし、この時点で尿アルブミンが検出されれば、それ以上微量アルブミン尿の検査は必要ありません。正確に糖尿病性腎症を診断するためには、尿路感染症のない状態で、3-6ヶ月の期間に3度の検査を行い、2回以上陽性であることを確認する必要があります。

以下の3種類の微量アルブミン検出方法が存在します。

スポット尿検査：この検査は試験紙あるいはタブレットを用いて実施されます。この方法は非常に簡便で、診察室でも可能であり、非常に安価です。しかし、正確性に問題があります。よって、本方法によって陽性と判断された際には尿アルブミン／クレアチニン比で確認しなければなりません。

微量アルブミン尿の検査は糖尿病性腎症の診断において迅速かつ最も有効な検査である

アルブミン／クレアチニン比：尿アルブミン／クレアチニン比(ACR)は微量アルブミン尿の検出において、最も特異的で、信頼できる正確な検査です。ACRによって24時間の尿中アルブミン排泄量を推算することができます。早朝尿において、30-300 mg/gのACRを微量アルブミン尿と診断します(30 mg/g未満が正常)。発展途上国においては、可用性ならびに費用の問題から、この方法によって微量アルブミン尿と診断される糖尿病症例の数は限られています。

24 時間蓄尿検査：24 時間蓄尿により得られた尿の中に30-300 mgのアルブミンが存在すれば微量アルブミン尿と診断されます。これは微量アルブミン尿診断の標準的方法ですが、簡便でないこと、実施しても正確性や予後判定に更に有益な情報を与えるわけではありません。

糖尿病性腎症の診断における通常の尿試験紙法の意義は？

標準的な尿試験紙法は最も広く一般的に用いられている尿蛋白検出方法です。糖尿病症例において、通常の尿試験紙法は簡便で迅速な顕性蛋白尿(300 mg/日以上)を検出できる方法です。試験紙法陽性となる蛋白尿は糖尿病性腎症の顕性蛋白尿期を反映します。

糖尿病性腎症の進行過程において、顕性蛋白尿は微量アルブミン尿に引き続いて生じますが、その後、ネフローゼ症

年1回の微量アルブミン尿の検査は糖尿病性腎症の早期発見に最も優れた手段である

候群や腎機能低下などのより重篤な腎障害に移行することが多くなります。

糖尿病性腎症の診断において、微量アルブミン尿は最も早期に検出できる最良の方法ですが、尿試験紙法は糖尿病性腎症の次の段階を検出するための方法です。

しかしながら発展途上国においては、費用や可用性の問題から、微量アルブミン検査をうけている症例は非常に少ないです。こういった状況から、尿試験紙法が糖尿病性腎症を検出するのに次に優れた検査法となります。

尿試験紙法は小さな施設でも実施できる簡便で安価な検査です。よって、糖尿病性腎症の大規模スクリーニングにより適した代替法であるかもしれません。たとえ顕性蛋白尿期に至った糖尿病性腎症であっても、集学的治療はやはり有効であり、透析導入や腎移植を遅らせることができるからです。

年1回の微量アルブミン尿の検査は糖尿病性腎症の早期発見に最も優れた手段である

どのようにして糖尿病性腎症は診断されるのか？

理想的な方法：年一回の微量アルブミン尿ならびに血清クレアチニン値(eGFR)の測定

実際の方法：全ての糖尿病症例において、3ヶ月に一度の

尿試験紙法による顕性蛋白尿の検出は発展途上国において最も実行可能な方法である

血圧測定ならびに尿試験紙法の実施、さらに年一回の血清クレアチニン値(eGFR)の測定。この糖尿病性腎症の検出法は発展途上国の小さな街でも可能な検査です。

どのようにして糖尿病性腎症を予防するか?

以下に糖尿病性腎症の予防に重要な点を述べます。

- 医師による定期観察
- 厳格な血糖管理(HbA1c 7.0%以下)
- 厳格な血圧管理(130/80 mmHg 以下)、早期からのレニンアンギオテンシン変換酵素(ACE)阻害薬ならびにアンギオテンシン受容体拮抗薬(ARB)の使用
- 糖質制限、減塩、低蛋白、低コレステロール、低脂肪食の推奨
- 少なくとも年一回の尿アルブミン検査、血清クレアチニン値(eGFR)の測定
- その他として、運動の継続により理想体重の遵守し、過度のアルコール摂取、喫煙、鎮痛薬の乱用を回避。

糖尿病性腎症の治療

- 厳格な血糖管理に努める。
- 厳格な血圧管理は腎保護に最も重要である。定期的な血圧測定により 130/80 mmHg 以下の管理。高血圧の是正は慢性腎臓病の進行を遅延させる。
- レニンアンギオテンシン変換酵素(ACE)阻害薬ならび

血圧 130/80 mmHg 以下、早期からの ACEI や ARB の使用
が重要である

にアンギオテンシン受容体拮抗薬(ARB)は糖尿病患者においてより有効である。これらの降圧剤は降圧剤としての作用に加え、より強い腎保護効果を示す利点を持つ。より効果的に使用する為には、微量アルブミン尿が出現するようなより早期の糖尿病性腎症の段階で使用を開始することが望ましい。

- 浮腫の軽減のために、塩分・水分制限に加え利尿薬の投与が行われる。
- 糖尿病性腎症末期腎不全症例では低血糖リスクが高まることから、糖尿病治療薬の再考、減量が必要となる。速攻型インスリンが血糖管理に推奨される。長時間型糖尿病薬の使用は控える。乳酸アシドーシスが懸念されるため、メトフォルミンの使用は血清クレアチニン値 1.5 mg/dl 以上の症例では通常使用を控える。
- 血清クレアチニン値の上昇した糖尿病性腎症では、慢性腎臓病の治療に準じた管理も必要である(第 12 章参照)。
- 積極的な心血管リスク(喫煙、脂質異常、高血糖、高血圧など)の評価、管理が必要である。
- 進行した糖尿病性腎症では透析あるいは腎移植が必要となる。

糖尿病性腎症症例はいつの時点で医師にかかるべきか?

- 下記の症状の出現時には糖尿病性腎症患者は医師にや

心血管リスクに対する厳格な治療介入は糖尿病性腎症
診療において重要である

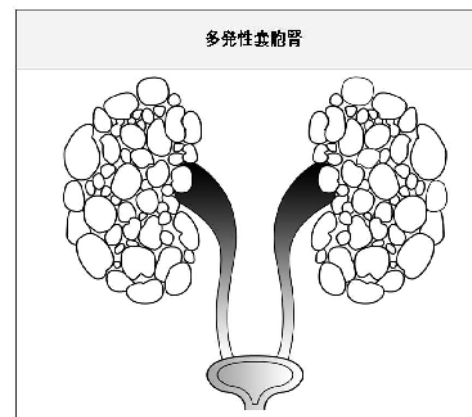
かに受診してください。

- 急速な体重増加、尿量減少、浮腫の増悪、呼吸困難
- 胸痛、高血圧の増悪、あるいは顕著な頻脈や除脈
- 顕著な脱力感、食欲低下、嘔気、顔面蒼白
- 持続性の発熱、悪寒、排尿時痛、ひどい尿臭、血尿
- 低血糖の頻発、インスリンや経口血糖降下薬の使用量の減少
- 意識障害や痙攣

第 16 章 多発性嚢胞腎

常染色体優性多発性嚢胞腎 (ADPKD) は最も一般的な遺伝性の腎疾患であり、多数の腎嚢胞の発育が特徴的です。多発性嚢胞腎 (PKD) は慢性腎臓病の 4 番目に多い原因疾患です。嚢胞を認める腎以外の臓器としては、肝臓、脳、腸管、脾臓、卵巣、脾臓があります。

PKD の発生率は？



ADPKD の発生率は、人種差、男女差なく、全世界でおよそ 1000 人に 1 人の割合であります。およそ 5% の患者は、透析もしくは腎移植を必要とします。

PKD が腎臓に与える影響

- ADPKD では、嚢胞の集簇は両方の腎臓に見られます。
- 嚢胞の大きさは多彩である。非常に小さなものから、大きいものでは直径 10cm を超えるものもあります。

- 嚢胞が大きくなるにつれて、徐々に正常な腎組織を圧排し障害します。
- それらの障害は高血圧、蛋白尿、腎機能障害を引き起こし、慢性腎不全の原因となります。
- 長い経過(数年単位)を経て、慢性腎不全は末期腎不全に進行し、最終的には透析や腎移植が必要になります。

PKD の症状

ADPKD の多くの患者は無症状で数十年経過します。多くの PKD 患者が症状を認めるのは、30～40 歳台です。PKD で認める一般的な症状は以下の通りです。

- 高血圧
- 背部痛、両側もしくは片側の側腹部痛、腹部の膨隆を認めることがある
- 腹部圧迫感
- 血尿、蛋白尿
- 繰り返す尿路感染、尿管結石
- 腎機能障害の進行による、慢性腎臓病の症状
- 脳、肝臓、腸管など、多臓器にできた嚢胞による症状
- PKD 患者に起こりうる合併症は、脳動脈瘤、腹壁ヘルニア、感染性肝嚢胞、大腸憩室、心臓弁膜症など
- およそ 10%の PKD 患者は脳動脈瘤を発症します。脳動脈

PKD は最も一般的な遺伝性腎疾患であり、CKD 原因疾患の第 4 位である

瘤では血管壁が脆弱化、拡張し、頭痛や破裂による脳卒中を引き起こすことがあります。

全ての PKD 患者は腎不全に進行するのですか？

すべての PKD 患者が腎不全になるわけではありません。PKD 患者のうち、およそ 50%が 60 歳までに腎不全になり、およそ 60%が 70 歳までに腎不全になります。男性の PKD 患者では、若年発症、高血圧、血尿、蛋白尿、より大きな腎サイズが慢性腎臓病へ進行するリスク因子です。

PKD の診断

ADPKD 診断のため施行される検査には以下のものがあります。

- **腎エコー**：信頼性があり、簡便で侵襲がなく、低コストであるため、PKD の診断で最もよく行われます。
- **CT、MRI**：これらの検査はより正確ですが、エコーに比べてコストがかかります。エコーで診断できないほどのより小さな嚢胞を検出することができます。
- **家族歴の聴取**：PKD は遺伝性疾患であり、1/2 の確率で子に遺伝します。そのため、両親の家族歴聴取は早期の診断に役立ちます。
- **PKD の病状評価のための検査**：血尿と蛋白尿の確認のため、尿検査が施行されます。腎機能をモニターするため、血清クレアチニン値の測定が行われます。

40 代での側腹部痛、腹痛、血尿は PKD の典型的な発症様式である

- **偶発的な診断**：別の理由で施行された健康診断や超音波検査で偶然 PKD が診断されることがあります。
- **遺伝子診断**：家族が PKD 遺伝子を保有しているか確認するための、非常に特殊な血液検査です。この検査は画像検査で診断できなかったときのみ施行されます。検査ができる施設が少なく、非常に高価であるため、診断目的にはあまり施行されていません。

PKD 患者の家族のうち、だれがスクリーニング検査を受けるべきでしょうか？

PKD 患者の兄弟、姉妹、そして子どもがスクリーニングを受けるべきです。さらには PKD 患者の親とその兄弟、姉妹もスクリーニングを受けるべきです。

PKD 患者を親に持つ子どもの全てが等しく PKD に進行するリスクを抱えているのでしょうか？

そうではありません。両親のどちらかが ADPKD であった場合、子が同様の疾患に進行する可能性は 50%です。

PKD の予防

現在のところ、PKD の嚢胞形成を防いだり、進行を遅らせたりする治療法は存在しません。ただし家族歴を調べ、早期に診断することにはいくつかの利点があります。早期診断と早期の降圧療法は PKD による腎不全の進行と悪化を遅

PKD は遺伝性腎疾患であるため、PKD 患者家族のスクリーニングを考慮する

らせることができます。生活習慣と食事に気を付けることで、PKD 患者の心・腎を保護することができます。早期診断のデメリットとしては、症状が出ておらず、治療も必要ない段階の患者に心理的負担をかけてしまうことです。

なぜ PKD の発症率を下げるできないのでしょうか？

PKD の多くは 40 歳を超えてから診断されます。多くの患者はそれまでに子をもっているため次世代への伝播を防ぐことは困難であるのです。

PKD の治療

PKD は治癒不能な疾患なのに治療が必要なのはなぜでしょう？

- 腎保護により、CKD から末期腎不全への進行を遅らせ、生命予後を改善するため
- 症状をコントロールし、合併症を防ぐため

PKD 治療において重要な点

- 患者は診断されてから長期間無症状で、治療も必要としない。そのような患者には定期的な通院と経過観察が必要である。
- 厳格な血圧の管理は CKD の進行を遅らせる。
- アスピリンやアセトアミノフェンなどの鎮痛薬による疼痛管理は腎機能を障害しない。慢性的な痛みの繰り返しは、嚢胞の伸展によるものである。

治療の目的は、CKD の進行を遅らせること、尿路感染症、結石、腹痛を管理することである

- 尿路感染症に対しては、適切な抗生剤を用いた、迅速で十分な治療が必要である。
- 結石に対する早期の治療が必要である。
- 浮腫が出現しない程度の十分な水分摂取は、尿路感染と腎結石の予防に効果的である。
- CKD のより詳細な治療については、第 10～14 章で述べられている。
- ごく少数の患者で、疼痛、出血、感染、腹部膨満感の管理のために外科的、放射線科的ドレナージが施行されることがある。

治療の目的は、CKD の進行を遅らせること、尿路感染症、結石、腹痛を管理することである

PKD 患者はどのような時に医師に相談すべきでしょうか？

PKD 患者は以下のような場合、直ちに医師に相談すべきでしょう。

- 発熱、突然の腹痛、肉眼的血尿を認めたとき
- 激しく、繰り返す頭痛を認めたとき
- 増大した腎臓が偶発的に受傷したとき
- 胸痛、極度の食思不振、激しい嘔吐、激しい筋肉の脱力、精神の錯乱、ひどい眠気、意識障害、痙攣を認めたとき

無症状の PKD 患者は、発症後長い年月の間、治療を必要としない

第 17 章 単腎での生活

単腎であることは心配になりますね。しかし、単腎であってもいくつかの予防策をとり健康的な生活を過ごせば、普通の人生を過ごすことができます。

単腎の人が日常生活でどんな問題に直面するのでしょうか？そしてなぜ問題なのでしょう？

ほぼ全ての人は 2 つの腎臓をもって生まれます。しかし、たとえ単腎であっても予備能力のために、2 つ分の腎臓の機能を果たすことができます。そのため、単腎であっても日常生活や性行為、激しい労働を行ってもなんら問題はありません。単腎でも生涯にわたって普通に活発な生活を行うのに十分です。先天的単腎症は、他の理由で放射線検査をうけるときに偶然指摘されることが多いです。少数ではありますが、単腎の人の中で長い年月を経て出現しうる悪影響は高血圧と蛋白尿で腎機能低下は非常にまれです。

単腎の原因は？

単腎となる大きな原因としては 3 つあります。

1. 生まれながらにして単腎である。
2. 手術により腎臓摘出された。腎臓摘出の原因としては、結石疾患、癌、尿路閉塞、膿栓、交通外傷などが重要

単腎の人は普通に活発な生活を過ごす

である。

3. 腎移植のために提供した。

生まれながらにして単腎となる確率は？

多くは生まれながらにして単腎です。頻度としてはおよそ 750 人に 1 人の頻度です。男性に多い傾向にあり、通常であれば左腎が喪失します。

単腎の人はなぜ予防策が必要なのでしょう？

単腎であることで大きな問題はありません。しかし、単腎であることは予備の車輪がない二輪車に例えられます。

腎臓が二つない状況では、もし機能している腎臓に対して突然大きな障害が生じた際に、急性腎不全は避けられず、全体の腎機能が急速に悪化する可能性があります。

急性腎不全は多くの問題と合併症をおこす可能性があり、注意が必要です。短期間で重篤な状態となり、また生命に危険をおよぼす合併症を起こすことがあります。そのような人は緊急透析が必要となります。腎機能障害を避けるため、またその重要さから単腎のすべての人に予防策が取られるべきです。

どういった状況が単腎に対する突然の障害となるのでしょうか？

単腎に対して突然重篤な障害を起こしうる潜在的な状況

多くの人が単腎で生まれる

は以下のような場合です。

1. 尿管結石、または血塊により突然尿流が遮断される。尿流が遮断されることで腎からの尿が止まる。
2. 腹部手術中に誤って単腎の尿管、すなわち腎から膀胱に流れる通り道を結紮してしまう。
3. 単腎に対する障害。ボクシング、ホッケー、サッカー、武術、レスリングなど激しく接触するスポーツは腎障害の危険性がある。単腎は身体の必要性に合わせるために通常の腎よりも大きく重くなる。腫大した腎臓は偶発的な外傷をきたしやすい。

単腎を守るためにどういった予防策が推奨されているのでしょうか？

単腎の人は治療を必要としません。しかし、腎臓を守るために予防策を知っておくことはべきでしょう。重要な予防策について列記します。

- たくさん水分摂取を行う（1 日あたり約 3L）
- ボクシング、ホッケー、サッカー、武術、レスリングなど激しく接触するスポーツは避け、腎外傷を避ける。
- 結石、尿路感染に対して予防を行い、早期に適切な治療を行う。
- 新たな治療を受ける前や、腹部手術を受ける前に単腎であることを医師に伝える。

単腎の人は心配する必要はないが、適切な予防策をとり、定期的に健康診断を受ける必要がある

- 血圧管理や適切な運動を行い、健康的な食事をする。鎮痛薬を避ける。医師から指導があれば高蛋白食を避け、塩分制限を行う。
- 定期的な健康診断。単腎の人は定期的に健康診断を受けることが最も大切である。血圧や尿検査、血液検査を年に 1 回測定し腎機能をチェックする。定期的な健康診断は腎臓の問題点、腎不全に至る徴候を早期発見するのに役立つ。腎臓の問題を早期発見することで適切な治療、ケアを受ける機会を提供できる。

単腎の人はいつ受診すべきでしょうか？

単腎の人は以下の場合にすみやかに受診する必要があります。

- 突然無尿になったとき。
- 腫大した単腎に偶発的な障害がおきたとき。
- 痛みに対して薬が必要なとき、診断のために造影剤が必要なとき。
- 発熱時、排尿時灼熱感、赤色尿があるとき。

突然無尿となる原因は、通常は結石による閉塞である

第 18 章 尿路感染症

泌尿器系は腎臓、尿管、膀胱および尿道で構成されます。尿路感染症は尿路のどの部位にでも起こり得る細菌感染症です。尿路感染症は体内で 2 番目に頻度が高い感染症です。

尿路感染症の症状とは？

尿路感染症の症状は感染の重症度、年齢、感染した尿路の場所により様々です。

尿路感染症の最も一般的な症状

- 排尿時の灼熱感や痛み
- 排尿回数と持続的な排尿衝動
- 発熱と倦怠感
- 悪臭や混濁尿

膀胱感染による症状（膀胱炎）

- 下腹部の不快感
- 頻尿、少量の尿と排尿時痛
- 側腹部痛のない微熱
- 血尿

灼熱感と頻尿は、尿路感染症の一般的な徴候

上部尿路の感染による症状（腎盂腎炎）

- 背部痛と側腹部痛
- 悪寒と高熱
- 嘔気、嘔吐、脱力感、疲労感、体調不良
- 高齢者における精神変容や混乱

腎盂腎炎は最も重篤な尿路感染症の病態です。不十分な治療や、治療の遅れが生命を脅かすことになります。

再発性尿路感染症の原因とは？

頻繁に繰り返す尿路感染症の重要な原因は以下のとおりです。

1. **尿路閉塞**：尿路の閉塞をきたす様々な疾患が、再発性の尿路感染症を引き起こし得る。
2. **女性**：女性は尿路が短いため、男性より尿路感染症になり易い。
3. **性交**：性的に活発な女性はそうでない女性よりも尿路感染症に罹患しやすい傾向にある。
4. **尿路結石**：腎、尿管、膀胱結石は尿流を遮断し、尿路感染症の危険性を増加させる。
5. **尿路カテーテル法**：留置カテーテルは、尿路感染症の危険性を増加させる。

尿路の閉塞は再発性尿路感染症の重要な原因である。

6. **先天性尿路奇形**：膀胱尿管逆流症（膀胱から尿管に尿が逆流している状態）や後部尿道弁のような先天性尿路奇形のある子供は尿路感染症の危険性が増す。
7. **良性前立腺過形成**：60 歳以上の男性では肥大した前立腺（良性前立腺過形成）が原因で尿路感染症になり易くなる。
8. **免疫抑制**：糖尿病、HIV、がんの患者では尿路感染症の危険性が高い。
9. **その他の原因**：尿道や尿路の狭窄、泌尿生殖管の結核、神経因性膀胱や膀胱憩室など。

再発性尿路感染症は腎障害の原因になり得るか？

成人においては通常、再発性尿路感染症は腎障害を引き起こしません。

結石や尿路の閉塞や狭窄、生殖器尿路の結核などの要因が修復されない場合では、成人でも尿路感染症で腎障害を引き起こす可能性があります。

しかし幼児では、再発性尿路感染症に対する不適切な治療や、治療の遅れのため、成長中の腎臓に、不可逆的な障害を引き起こす可能性があります。この障害は後に腎機能の低下や高血圧につながる可能性があります。このように感染症の問題は、成人と比較して、小児においてより深刻です。

尿路感染症は通常、尿流の遮断がなければ成人においては腎障害を引き起こさない

尿路感染症の診断

尿路感染症の診断と重症度を確立するために検査は行われます。複雑性ないし再発性尿路感染症の患者では、素因や危険因子の診断を確立するため異なった検査が実施されます。

尿路感染症のための基本的な検査

1. 尿検査

尿路感染症のための最も重要なスクリーニングの検査は、通常の尿検査です。

検尿には早朝尿を採取することが望ましい。沈査において、有意な白血球の存在は尿路感染症を示唆するものです。尿中の白血球の存在は尿路の炎症を示唆しています。しかしながらその存在がなくても尿路感染症の可能性は除外できません。

特殊な尿試験紙（白血球エステラーゼおよび亜硝酸）検査は、職場や自宅でもできる有用な尿路感染症のためのスクリーニング試験です。尿試験紙検査陽性は尿路感染症を示唆し、陽性の患者はさらなる評価が必要です。色調変化の強さは、尿中の細菌数に比例します。尿路感染症のための尿試験紙は、インドでは手に入りにくい状況にある。

尿培養および感受性は、尿路感染症の診断と治療に有益な検査である。

2. 尿培養と感受性試験

尿路感染症診断のためのゴールドスタンダードは尿培養検査であり、抗菌薬治療開始前に行う必要があります。尿培養検査は複雑性尿路感染症や治療抵抗性尿路感染症に推奨され、また症例の状況によっては尿路感染症の臨床診断確認のために推奨されます。

尿培養試験には、約 48〜72 時間かかります。検体収集から結果が利用できるまでに時間がかかることが、この検査の欠点です。

尿培養における微生物の増殖の性質に基づき、感染症の存在だけでなく、その重症度や起炎菌がわかります。

尿培養により感染を引き起こす起炎菌を特定し、治療のための抗生物質を決定します。

尿検体の汚染を回避するために、まず生殖器周辺を洗浄し、滅菌容器に中間用を採尿することが推奨されます。

尿培養のための他の検体収集方法としては、恥骨上吸引、カテーテル尿や採尿バックからの採尿です。

3. 血液検査

通常尿路感染症で行われる血液検査は、ヘモグロビン、白血球数、白血球分画、血中尿素、血清クレアチニン、血糖値および CRP です。

尿路感染症の治療を成功させるためには、その要因を判断することが不可欠である。

要因または危険因子を診断する検査

感染症が治療に反応しない場合、または感染症を繰り返す場合は、基礎となる要因、危険因子を検出するために、下記のようなさらなる検査が必要となります。

1. 腹部超音波検査および腹部X線
2. 腹部CTや腹部MRI
3. 排尿時膀胱尿道造影
4. 静脈性腎盂造影
5. 結核のための尿の顕微鏡検査
6. 膀胱鏡検査：膀胱鏡と呼ばれる特殊な器具により、泌尿器科医が膀胱の内部を見る検査
7. 婦人科医による検査
8. 尿流動態検査
9. 血液培養

尿路感染症予防

1. 毎日、十分に飲水（3～4 リットル）する。これは尿を希釈し、膀胱と尿路からの細菌の洗浄に役立つ。
2. 2～3 時間ごとの排尿。トイレに行くことを先送りにしない。長時間の膀胱への尿貯留は、細菌が増殖する機会を提供する。

十分な飲水することが、尿路感染症の予防と治療に不可欠である。

3. 細菌の増殖を低減させる酸性尿を作るために、ビタミンC、アスコルビン酸、クランベリージュースを含む食品を摂取する。
4. 便秘を避けるか、速やかに治療する。
5. 女性や少女はトイレの後に前から後ろに（後ろから前ではなく）拭く必要がある。この習慣により、肛門領域内の細菌が膣と尿道に広がることを防ぐことができる。
6. 性行為前後に性器や肛門部を洗浄する。性行為前後に排尿し、行為後すぐにコップ1杯の飲水をする。
7. 女性は通気の良い綿の下着を着用する必要がある。きつく締め付けるものやナイロン製の下着は避ける。
8. 女性における性行為後の再発性尿路感染症は、性行為後の抗菌薬単回投与にて効果的に防止することができる。

尿路感染症の治療

一般的な対策

十分に飲水をします。症状が強く、脱水もしくは嘔吐が原因で十分な飲水ができない場合、入院および点滴管理が必要となります。

発熱や痛みを軽減するために薬を服用します。加熱パッドを使用すると、痛みが軽減します。コーヒー、アルコール、

重篤な腎臓感染症（腎盂腎炎）の治療は、入院と抗生物質の経静脈投与を必要とする。

喫煙、辛い食べ物など膀胱を刺激するものを避けます。尿路感染症のすべての予防措置を順守する。

下部尿路感染症の治療（膀胱炎、軽度の感染症）

健康な若い女性では3日間の短期抗菌薬投与で通常は十分です。7日間の抗菌薬投与を選ぶ医師もいます。時折、抗菌薬の単回投与が用いられます。成人男性の尿路感染症では7～14日の抗菌薬使用が必要です。一般的に使用される経口抗菌薬はトリメトプリル、セファロスポリン、ニトロフラントイン、フルオロキノロンです。

深刻な腎臓感染症の治療（腎盂腎炎）

中等度から重度の急性腎臓感染症を有する患者、重篤な症状を有する患者は入院を必要とします。起因菌同定と適切な抗菌薬選択のため、治療を開始する前に尿培養と血液培養を実施します。患者は数日間、輸液および抗菌薬の経静脈投与で治療し、続けて10～14日間経口抗菌薬投与を行います。抗菌薬の経静脈投与に対する治療反応性が乏しい場合（継続する症状と発熱、腎機能の悪化）は、画像診断が必要となります。治療効果を評価するために尿検査を経過観察する必要があります。

再発性尿路感染症の治療

再発性尿路感染症の患者においては、根本的な原因の適切

持続する高熱、悪寒、背部痛、混濁尿、灼熱感は緊急の
注意が必要。

な識別が不可欠である。そのがんイン疾患に応じて特殊な治療ないし外科治療が必要となってきます。これらの患者は、予防措置の厳守と長期予防抗菌薬治療による経過観察を必要とします。

尿路感染症の患者はいつ受診すべきでしょうか？

以下の場合には尿路感染症患者は直ちに医師に連絡する必要があります。

- 乏尿ないし無尿の場合
- 持続的な高熱、悪寒、背部痛と混濁尿や血尿
- 激しい嘔吐、激しい脱力感、血圧が低下した全ての患者
- 小児の尿路感染症
- 片腎、尿路結石の既往がある全ての患者
- 2～3日の抗菌薬投与で反応がない

第 19 章 結石

結石は非常に一般的な泌尿器科疾患の一つです。腎結石は最も耐え難い痛みを引き起こします。しかし、しばしば腎結石は無症候性に潜んでいます。結石に対して未治療の場合、結石が尿路感染症を引き起こし、腎臓へダメージを与えかねません。一度結石が出来ると多くは再発します。したがって、結石の予防と治療を理解することは重要です。

腎結石とは？

腎結石とは腎臓や尿管の中で形成された固い結晶の塊です。カルシウム、シュウ酸、尿酸、リン酸等の結晶あるいは小粒子の濃縮が進むことで結石が組成される原因となります。尿中に無数にあるこれらの物質が徐々に大きくなり集簇し、長時間をかけて結石を形成します。

通常、尿は結晶の集積を妨げ、抑制する成分を含んでいます。結石抑制物質が減少することが結石形成の一因となることがあります。Urolithiasis(尿路結石症)とは尿路結石を述べるときに使用される医学用語です。胆石と腎結石は異なることに留意してください。

尿管結石は耐え難い腹痛の原因として重要である

尿路結石の大きさ、形状、存在部位は？

腎結石は大きさ、形状は多様です。これらは砂粒よりも小さく、あるいはテニスボール大にもなることがあります。結石の形状は円形もしくは表面が滑らかな楕円形になり、そのような結石は疼痛も少なく自然排泄される事が多いです。腎結石は表面不整で表面の粗い尖った形状になります。そのような結石はより強い痛みを感じ、自然排泄される事はあまりありません。結石は尿路系のどこにでもできますが、多くは腎臓で形成され尿管に落ち込みます。

腎結石の種類は？

4つの種類があります。

1. **カルシウム結石**：これは最も一般的な腎結石で、全体の70–80%を占めます。カルシウム結石成分は通常シュウ酸カルシウムであり、リン酸カルシウムはあまりありません。シュウ酸カルシウム結石は尿が酸性である時に、形成される傾向があります。
2. **ストルバイト結石**：ストルバイト結石(リン酸マグネシウムアンモニウム結石)は頻度としては多くなく(約10–15%)、腎臓の感染症が原因となります。ストルバイト結石は女性に多く、唯一アルカリ尿下で増大します。
3. **尿酸結石**：尿酸結石は一般的ではなく(約5–10%)、尿中に尿酸が多く含まれ尿が持続的に酸性である時に出現します。

尿路結石は腎臓や尿管でよく観察される

来やすい傾向があります。尿酸結石は高たんぱく食を摂取する痛風や脱水状態、化学療法を行った人によく形成されます。尿酸結石はX線透過性であり、それゆえ腹部レントゲン写真で見つけることはできません。

4. **シスチン結石**：シスチン結石は稀で遺伝性のシスチン尿症で現れます。シスチン尿症は尿中シスチン値が高いことが特徴的です。

鹿角状の結石とは？

鹿角状の結石とは非常に大きいストルバイト結石で腎臓の大部分を占めており、鹿の角に似ているため、鹿角と呼ばれています。鹿角状の結石では僅かな痛みあるいは痛みを感じないため、多くの場合見落とされ腎臓に障害を与える結果となります。

どのような要因で尿路結石が形成されるのでしょうか？

誰にでも結石は生じますが、結石形成の増悪因子として以下の要因が知られています。

- 体液減少—特に水分摂取量の減少や脱水など
- 腎結石の家族歴
- 食事：動物性たんぱく質、塩分やシュウ酸が多い食事、繊維とカリウムの豊富な柑橘類果物が少ない食事を消費すること

結石形成において水分摂取量の減少と腎結石の家族歴が最大の危険因子である。

- 腎結石の 75%、膀胱結石の 95%は男性に発生する。20 歳から 70 歳までの肥
- 満男性が最も罹患しやすい。
- 長期間寝たきり、あるいは動けない者
- 高温多湿な環境に住む者
- 頻発する尿路感染症や尿の流れを閉塞するもの
- 代謝性疾患：副甲状腺機能亢進症、シスチン尿症、痛風他
- 特定の薬剤使用：利尿剤や制酸薬

尿路結石の症状とは？

尿路結石の症状は尿路結石の大きさ、形、位置によって異なります。尿路結石の一般的な症状は以下の通りです。

- 腹痛
- 無症候性。通常健康診断や関係の無い精密検査で尿路結石が偶然にも発見される。いかなる徴候をも引き起こすことなく、偶然に放射線検査で発見された結石は“沈黙の石”と呼ばれている。
- 頻尿と尿意切迫感
- 吐き気や嘔吐
- 血尿
- 尿が通過する間の疼痛や灼熱感

腹痛と血尿は尿路結石の存在を強く示唆する

- もし膀胱結石が尿道の入り口に入り込むと、排尿中に尿流が停止する。
- 尿中への結石の排出。
- ごく稀に、尿路結石は反復する尿路感染や尿管閉塞等の合併症を引き起こし、一過性あるいは不可逆性の腎障害を引き起こすことがある。

尿路結石による腹痛の特徴

- 疼痛の重症度や場所は結石の大きさや尿管の結石の位置によって様々です。結石の大きさは疼痛の程度と相関はしないことに気をつけなければなりません。小さい径で粗い結石はしばしば大きく平滑な結石よりも重篤な疼痛を引き起こすことがあります。
- 結石の痛みは漠然とした側腹部痛から突然発症する重篤で耐え難い痛みへと変化することがあります。疼痛は姿勢の変化や車の振動等で増悪します。疼痛は取り除かれるまで数分から数時間続きます。疼痛が漸増・漸減することが腎結石の特徴です。
- 腹痛は結石が生じた側に出現します。腎臓や尿管結石の典型的な疼痛は腰部から鼠径部にかけての痛みであり、しばしば吐き気や嘔吐を伴います。
- 膀胱結石も同様に下腹部の疼痛と排尿中の痛みを引き起こします。

痛みはないが、腎障害を来し得る沈黙の石には注意が必要である

- 突然の重篤な腹痛を経験する多くの人は即座に治療を求めるため急いで病院に向かってください。

腎結石は腎障害を起こすのでしょうか？

腎結石は腎臓を障害します。腎臓あるいは尿管の結石は尿管内での尿の流れを妨げ遮断します。このような閉塞は腎臓の肥大を引き起こします。閉塞による持続的な肥大は長期的に腎臓の障害を来すことがあります。

尿路結石の診断

検査によって尿路結石の確定診断をつけ、合併症を見つけるのみならず、結石形成を促進する要因を特定する必要があります。

放射線学的検査

超音波検査：簡単に利用でき、高価ではなく、尿路結石を診断・閉塞病変を指摘するため最も一般的に使用される単純な検査です。

レントゲン写真・KUB：尿路結石の大きさ、形そして位置は腎尿管膀胱撮影(KUB)で見ることができます。それゆえ KUB のレントゲン写真は治療前後での結石の存在や大きさを観察するのに最も有用な方法です。

CT：尿路系の CT は全てのサイズの石を同定して、閉塞の存在を確定する非常に正確で最も好まれる診断法です。

CT、超音波検査、レントゲン写真は結石のもっとも重要な診断方法である

静脈性尿路造影 (IVU) : 使用頻度は少ない IVU は結石や閉塞を見つけることに対して非常に信頼性の高い検査です。IVU の大きな利点は、それが腎臓の機能に関する情報を提供するという事です。腎臓の構造と尿管拡張に関する詳細な所見はこの検査でより判断できます。

生化学検査

検尿検査 : 検尿検査は感染を検出・尿中 pH を測定する検査です。24 時間蓄尿検査では一日の総尿量、カルシウム、リン、尿酸、マグネシウム、シュウ酸、クエン酸塩、ナトリウム、クレアチニンを測定します。

血液検査 : 全血球数、クレアチニン、電解質、血糖などの基本的検査とカルシウム、リン、尿酸や副甲状腺ホルモン値等結石形成を促進する特定の化学物質を確認するための特殊検査があります。

結石の分析 : 自然に排出されるか種々の治療法によって採取された結石を収集します。結石の化学分析でその構成を証明します。これにより予防措置と治療計画を判断します。

尿路結石の予防

腎結石は “一度腎結石ができると、いつでも結石ができる” と言われています。尿路結石は約 50 から 70% の患者

十分な水分摂取は、尿石の予防や治療として最も単純で重要な方法である

に再発します。一方で、適切な予防措置と治療を行えば再発率は 10% 以上減り、そのため全ての結石に苦しむ人は予防措置を講じるべきです。

全般的な予防方法

食事管理によって尿路結石の形成を促進あるいは抑制することができます。

1. 十分な水分摂取

- 結石の形成を予防するため簡単で最も重要な方法は、水をたくさん飲んで飲んで飲むことです。1 日グラス 12 から 14 杯 (3L 以上) 飲むことが必要です。1 日を通して十分な水分摂取を確保するために、水筒を携帯すべきです。
- 多くの人がどの水を飲むのかジレンマに陥ります。しかし忘れてはならないのは、結石の形成を予防するために水の質よりも水の量の方がより重要であるということです。
- 結石を予防するために、1 日あたり十分な尿量を確保することは飲水摂取量よりも重要です。十分に飲水できていることを確認するために、1 日あたりの総尿量を測定しなくてはなりません。2-2.5L/日以上は確保すべきです。

透明で水のような尿は十分な水分摂取を示している

- 尿の色調はどのくらい定期的に飲んでいるかを現します。1日を通して十分に水を飲んだ場合、尿は希釈され、透明になりほとんど水のようになります。希釈された尿は鉱物の濃度が低いこと、すなわち結石形成を予防することを意味します。黄色、黒っぽい濃縮された尿は不十分な水分摂取を意味します。
- 結石の形成を予防するため、毎食後グラス2杯の水を飲むよう習慣づけるべきです。
- 寝る前にグラス2杯の水を飲むこと、夜中起きた際に追加で1杯飲むことは特に重要です。毎日夜中に水を飲むことは非常に重要な役割を果たします。夜中に飲水のためアラームをセットすることも大切です。
- 身体的活動性が高い人は、暑い日にはより一層水分を摂取することが推奨されます。なぜなら多くの量の水は汗を通して失われているからです。
- ココナッツジュース、大麦または米のとぎ汁、クエン酸塩の豊富な水分、例えばレモネードとパイナップル・ジュースのような水分を摂取することは総水分摂取量を増やすだけでなく、結石形成の予防にも大切です。

食事の塩分摂取制限は、カルシウム結石の予防のために非常に重要である

- どのような水分が結石を予防するために有効なのでしょう？

ココナッツジュース、大麦または米のとぎ汁、クエン酸塩の豊富な水分、例えばレモネードとトマトあるいはパイナップル・ジュースのような水分を摂取することは結石予防の手助けをします。しかし忘れてはならないのは総水分摂取量の少なくとも50%は水であるべきです。

- 尿路結石を有する人でどのような水分が避けられるべきですか？

グレープフルーツ、クランベリーやリンゴジュース；濃いお茶、コーヒー、チョコレートやコーラのような砂糖加糖清涼飲料水；そしてビールを含む全てのアルコール飲料は避けた方が良いでしょう。

1. 塩分制限

食事で過度な塩分摂取は避けるべきでしょう。ピクルス、パパド、塩気のある軽食他は避けるべきです。食事で過量の塩あるいはナトリウムは、尿中カルシウムの排出を増やし、それによってカルシウム結石を形成する危険性が増します。それ故にナトリウムを100mEq/日以下、塩分6g/日以下の摂取に制限することは結石の形成を予防します。

低カルシウム食は、結石の形成を促進するため注意が必要である！

2. 動物性タンパク質の摂取量は減量する

羊肉、鶏肉、魚や卵のようなベジタリアンではない食事は避けた方がよいでしょう。これらの動物性食品は高い尿酸/プリン体を含有しており、尿酸結石とカルシウム結石の危険性が増します。

3. バランスの取れた食事

野菜や果物をより多く含まれたバランスの取れた食事をすると酸負荷を減らし、尿の酸性化を避けることができます。バナナやパイナップル、ブルーベリー、さくらんぼ、オレンジのような果物や、ニンジン、苦いヒョウタン (karela)、スカッシュとシシトウガラシのような野菜、高繊維を含んでいる食品、豆、オート麦とオオバコ種子等がすすめられます。白パン、パスタ、砂糖のような精製された食品は避けるか、あるいは制限した方が良いでしょう。腎結石は高糖摂取とも関連しています。

4. 他の提言

ビタミンC摂取量は1000mg/日未満に制限し、夜遅くにたくさん食べるのは避けるべきでしょう。肥満は結石の独立した危険因子です。バランスの取れた食事をとることで肥満にならないようにしましょう。

大量の水分摂取は、小結石を尿中に排泄させる。

特殊な方法

1. カルシウム結石の予防

- 食事：腎結石患者において、カルシウム制限をすることは間違った考えです。結石の形成を防ぐため、乳製品を含むカルシウムで、健康的な食事を取ってください。食事のカルシウムはシュウ酸塩と結合して排出されるので、腸からシュウ酸塩が吸収され、結石形成が減少します。逆に食事中にカルシウムが少ないと、未結合のシュウ酸塩は吸収され、シュウ酸塩結石の形成を促進します。
- カルシウムのサプリメントならびにカルシウムの少ない食事は避けるべきで、なぜなら両者ともに結石形成を促進する危険度が増すからである。もしカルシウム補助剤が必要であれば、危険度を減らすために食事と一緒に摂取すべきです。
- 薬物治療：サイアザイド利尿剤は、カルシウム結石の予防に有用である。

2. シュウ酸結石の予防

シュウ酸カルシウム石がある方は、シュウ酸塩分が高い食品を制限すべきです。シュウ酸を豊富に含む食品を以下に挙げます。

結石は50%以上の症例で再発する。予防措置を徹底して助言する。

- 野菜：ホウレンソウ、ダイオウ、オクラ、ビート、サツマイモ。
- 果物とドライフルーツ：イチゴ、キイチゴ、chiku、amla、ギューシンリ、ブドウ、カシューナッツ、ピーナッツ、アーモンド、乾燥イチジク。
- 他の食品：ピーマン、フルーツケーキ、マーマレード、ダークチョコレート、ピーナッツバター、大豆食品、ココア。
- 飲み物：グレープフルーツジュース、コーラ、紅茶。

3. 尿酸結石の予防

- 全てのアルコール飲料を避ける。
- 動物性タンパク質が高い食品、例えば臓物(脳、肝臓、腎臓)、魚(アンチョビ、サーディン、ニシン、マス・サーモン)、ポーク、チキン、牛肉と卵等は避ける。
- 豆類、豆またはレンズ豆を制限する；野菜は、キノコ、ホウレンソウ、アスパラガスとカリフラワーを制限する。
- 脂肪過多の食品、例えばサラダドレッシング、アイスクリーム、揚げ物等を制限する。
- 薬物治療：アロプリノールは尿酸の合成を阻害し、尿中尿酸排出を減少させます。クエン酸カリウムは、尿

砕石術は、効果的で最も頻繁に行われる非開腹術的な治療法である

のアルカリ化で尿酸結石の生成を抑制します。

- 他の方法：減量

尿路結石の治療

尿路結石の治療は、症状の程度、結石の大きさ、位置、原因、尿路感染症と閉塞の有無によって異なります。2つの主要な治療選択肢としては以下の二つです。

A. 保存的治療

B. 外科的治療

A. 保存的治療

大部分の腎結石はとても小さく(直径 5mm 未満)、症状発現から 3~6 週以内に自然排石するため、保存的治療の目的は、症状を和らげることと、外科的治療なしに排石を促すことです。

腎結石の応急処置

耐え難い痛みを訴える患者を治療するとき、NSAID またはオピオイドの筋肉内あるいは静脈投与を必要とします。中等度以下の疼痛に対しては、経口薬がしばしば効果的です。

多量の水分摂取

重篤な痛みを有する患者に於いて、痛みを悪化させるかもしれないので、水分摂取量は穏やかでなければならず、過量あってはなりません。

PCNL は中等度〜大きいサイズの腎結石除去のために最も効果的な方法である

しかし痛みがない時には、たくさん水を飲んでもらうようにしましょう。一日で2〜3Lの水を飲むことは、外科手術を行わず排石を促進させます。

ビールは結石患者のための治療にならないことに留意しなくてはなりません。重篤な痙攣と関連した吐き気、嘔吐、発熱を伴う患者は水分不足を補正するために生食点滴の静脈内投与が必要となることがあります。患者は検査のため排石したものを保存しておく必要があるでしょう。結石を集める単純な方法は、ろ過機やふるいに排尿することです。

他の方法

適切な尿中PHを保持することは極めて重要です。カルシウム拮抗薬や α 遮断薬などの薬剤は尿管の攣縮を抑制し、結石自身が尿管を通過することを手助けします。吐き気、嘔吐、尿路感染症の様な合併症も治療する必要があります。ここで議論される全ての予防措置(食事のアドバイス、薬物他)を順守しましょう。

B. 外科的治療

種々の外科的治療は保守的治療で対処できない腎結石に対して有効です。最も頻回に行われる外科的手法は体外衝撃波結石粉碎術(ESWL)、経皮的腎砕石術(PCNL)、尿管鏡検査、また稀ではあるが症例によっては開腹手術が行われま

中部～下部尿管結石は、手術を行わず尿管鏡で効果的に治療できる

す。これらの技術はそれぞれ競合せず、かつ補足的です。泌尿器科医は、個々の患者にとってどの方法が最良かを決めます。

どのような患者が尿結石で外科的治療を必要とするのでしょうか？

小さい結石を有する大部分の患者は、ほとんどが保存的に治療される。しかし以下の場合には外科的に腎結石を取り除く必要があるかもしれない。

- 繰り返し、あるいは重篤な痛みを引き起こして、十分な期間をおいても排石しない場合。
- 自然排石が期待できないサイズである場合。
- 尿流を遮断し腎障害をきたした場合。
- 繰り返し感染や出血を来す場合。
- 一側しか機能していない腎臓あるいは同時に両側の腎臓を妨げている結石のため腎不全を伴う患者の場合、迅速な外科手術が必要となる。

1. ESWL 体外衝撃波結石粉碎術

ESWLまたは体外衝撃波結石破碎法は、腎結石に対して最新で、効果的で、最も頻繁に使われる治療法です。破碎術は、1.5cm未満のサイズの結石、または上部尿管の結石には理想的です。

極めて大きな腎結石を有する患者、あるいは他の治療がうまくいかない場合に、開腹手術を選択する

lithotripter 機械では、衝撃波または音波を集中させることで結石を砕石します。結石は小片に分解されて、容易に排石できるようになります。砕石術後の患者には、砕かれた結石の排石を促すため、多量の水を飲むように助言する必要がありますでしょう。大きい結石の砕石術の後、尿管閉塞が予想される際には、閉塞を予防するために“ステント”（特別な柔らかいプラスチック・チューブ）を尿管に留置します。

砕石術は、通常安全です。考えられる砕石術の合併症は血尿、尿路感染症、不完全な結石の除去（より多くの施術を必要とするかもしれない）、不完全な結石の断片化（尿路閉塞に至る恐れがある）、腎障害、血圧上昇等があげられます。

砕石術の長所は、入院、麻酔・切開を必要しない安全な方法であることです。この方法は、疼痛も軽微であり、全ての年齢層の患者に適しています。

砕石術は大きい結石や肥満患者には効果が期待できません。砕石術は、妊婦、重症感染症、管理不十分な高血圧、下部尿管閉塞、出血性素因のある患者では避けた方が良いでしょう。

砕石術の後、結石再発の対策として、定期的な受診や検査、予防措置を順守することが重要であります。

1. 経皮的腎砕石術(PCNL)

経皮的腎砕石術、もしくは PCNL は中型～大きな(1.5cm より大きい)腎結石または尿管結石を除去する効果的方法であります。尿管鏡または砕石術等他の治療様式が失敗したとき、PCNL は最も頻繁に使われる選択肢になります。

この手法では、泌尿器科医は、全身麻酔下にイメージあるいは超音波下に、背中を小切開し、皮膚から腎臓までの小さい瘻孔を作製します。さらに器具の挿入のためその瘻孔を広げた上で尿管鏡と呼ばれている器具を使って、結石（腎切石術）を見つけ除去します。石が大きいとき、高周波音波を使ってバラバラにしてから石の断片を取り出します（腎砕石術）。

概して PCNL は安全です。しかし、他の外科的治療でも起こり得るリスクと合併症があります。PCNL で起こり得る合併症は、出血、感染、大腸、尿漏出、胸水のような他臓器への障害です。

PCNL の主な長所は、小切開（約 1cm）で済むということです。様々な結石に対して、PCNL は 1 回の手技で結石が完全に無くなるために最も確実な方法です。

PCNL では入院期間も短く、回復や治癒も速い。

1. 尿管鏡(URS)

尿管鏡は、中部～下部尿管に位置する結石に対し優れた治療成績を示します。麻酔下で、カメラを備えた細く・ライト付きの柔軟性のあるチューブ(尿管鏡)は、尿道を介して膀胱、尿管へと挿入されます。

結石は尿管鏡を通して見ることができ、そして結石の寸法と尿管の直径に応じて、破砕または除去できます。尿管結石が小さければ、把持装置で掴み、取り除きます。石が一塊で取り除くにはあまりに大きい場合、それは圧縮空気を用いた碎石術で小さな破砕片に砕くことができます。これらの破片は、自然排石することができます。通常この治療は日帰りで行うことができ、2～3日の内に通常の活動を再開することができます。

URSの長所は、硬い結石さえこの方法によって破砕できるという点と、さらに切開を必要としないということです。それ妊婦、肥満、出血性素因の患者にも安全に施行できます。

URSは一般的に安全だが、どんな手技でも起こり得る危険が存在します。URSに考えられる合併症は血尿、尿路感染症、尿管穿孔、癒痕形成に伴う尿管狭窄等があります。

1. 開腹手術

開腹手術は、5～7日の入院を必要とする結石疾患で最も侵襲的で疼痛を伴う治療方法です。

新技術の普及によって、開腹手術の必要は大幅に減っています。現時点では、開腹手術は非常に大きい結石を伴う複雑な症例といったかなり稀な状況に限定されます。

開腹手術の大きな利点は、一回の外科手術で複数ある非常に大きい結石や鹿角状の結石を完全に取り除けることです。開腹手術は、特に機材が限られた発展途上国では効率的で費用効果がよい治療方法です。

どのようなときに腎結石患者は受診すべきでしょうか？

腎結石患者は、以下の場合には医者にすぐに連絡すべきでしょう。

- 重篤な腹痛、薬物治療で改善しない場合。
- 飲水や内服も出来ない吐き気・嘔吐。
- 腹痛を伴う発熱、悪寒や排尿時の灼熱感。
- 血尿
- 完全な尿閉。

第 20 章

前立腺肥大症 (BPH)

前立腺は、男性にのみ存在します。前立腺の腫大は、通常 60 歳以上の中高年の男性において排尿障害を引き起こします。寿命の延長により、良性の前立腺肥大症 (BPH と呼ぶ) の発生率も増加しています。

前立腺とは？その機能は？

前立腺はクルミ大の小さな器官で、男性生殖器系の一部です。

前立腺は、膀胱の直下で直腸の前にあり、尿道（膀胱から尿を運ぶ管）の入口部分を囲みます。つまり尿道（長さ約 3cm）の最初の部分は、前立腺を通過しています。

前立腺は、男性生殖器です。前立腺は、射精において、精子の尿道への供給や運び込みを補助する液を分泌します。

良性前立腺肥大 (BPH) とは？

“Benign prostatic” は、前立腺が無害である（癌に起因しない）ことを意味し、“Hyperplasia” は肥大を意味します。

前立腺肥大症または良性前立腺肥大 (BPH) は、加齢に伴い、ほとんどすべての男性が発症する非癌化的な前立腺の

良性前立腺肥大は高齢男性の病気である

腫大です。男性は加齢に伴い、前立腺はゆっくりと大きく成長（または腫大）します。前立腺肥大は尿道を圧迫し、尿流を妨げ、排尿障害を生じます。

尿道が狭窄することにより、排尿がゆっくりとそして弱くなります。

BPH の症状

BPH の症状は、通常 50 歳以降に出現します。60 歳代の男性の半数以上と 70 歳代と 80 歳代の 90% で BPH の症状を認めます。ほとんどの BPH の症状は、徐々に始まり、長期にわたり緩和に進行します。BPH の主な共通の症状は、以下の通りです：

- 頻尿、特に夜間頻尿。これは、通常初期にみられる症状である。
- ゆっくり、または弱い尿の排出。
- 膀胱が緊満であると感じ時でも、尿排出、または絞り出しが困難。
- 切迫した排尿衝動は、最も厄介な症状である。
- 排尿時の力み。
- 途絶した尿流。
- 排尿終了後の尿漏れ、尿失禁。排尿後に下着を濡らすような尿漏れが生じる。
- 膀胱を完全に空にできない。

BPH は弱い尿流、頻尿を特に夜間に引き起こす

BPH の合併症

BPH でよく見られる合併症は、以下の通りです：

- 急性尿閉：未治療の重篤な BPH は、突然、しばしば痛みを伴う完全な尿の途絶(急性尿閉)を生じることがある。そのような患者は、尿を膀胱から排出するカテーテルの挿入を必要とする。
- 慢性尿閉：長期間の尿流の不完全な狭窄は、慢性尿閉を引き起こすことがある。慢性尿閉は無痛性で、残尿が増加する。自然排尿後に膀胱内に残存する尿を、残尿と呼ぶ。通常は完全に膀胱内を空にできない、あるいは少量の尿が頻繁に漏れる（尿が溢れる）。
- 膀胱と腎臓への障害：慢性尿閉は、膀胱の筋層を引き延ばす。長期的にみると、膀胱は緩み、もはや適切な収縮ができなくなる。
- 多量の残尿は、膀胱内圧を上昇させる。高い膀胱圧により、尿が尿管を逆流し腎臓に達するかもしれない。尿管と腎臓の緊満の結果として、最終的に腎不全に至る可能性がある。
- 尿路感染と膀胱結石：完全に膀胱を空にできないため、尿路感染と膀胱結石のリスクを増加させる。
- BPH は前立腺癌のリスクを増加させることはない。

直腸診や超音波検査は BPH 診断に対するもっとも重要な検査の 2 つである

BPH の診断

既往歴と症状により BPH が疑われれば、前立腺肥大の存在を確認、または除外するために以下の検査が必要となります。

直腸診 (DRE)

この検査では、直腸壁を通して前立腺の表面を触診するために、手袋をした指を患者の直腸より穏やかに挿入します。この検査により、医師が前立腺の大きさと性状を診断することができます。

DRE における BPH の特徴は、前立腺は均一に腫大し、平坦で引き締まっていることです。DRE において、前立腺が硬く、結節性そして不整な場合は、前立腺癌または前立腺の石灰化を意味します。

超音波と排尿後残尿測定

超音波は前立腺の大きさを推定し、悪性、尿管と腎臓の拡張や膿瘍などの問題も検出することができます。超音波画像診断は、排尿後の膀胱内残尿の測定に用いられます。50ml 未満の排尿後残尿は、十分な膀胱からの排尿を示します。100～200ml、それ以上の排尿後残尿は有意であり、更なる評価が必要です。

血中 PSA は前立腺癌を診断するための最も重要なスクリーニングテストである

● 前立腺症状スコアまたはインデックス

国際前立腺症状スコア（IPSS）または AUA（アメリカ泌尿器科学会）症状インデックスは、BPH 診断の補助となります。これらの診断ツールでは、一般的な前立腺肥大症の共通の症状に関連した質問が、排尿問題の評価のため男性に対して行われます。算出された前立腺症状スコアをもとに、排尿問題の重症度を判断します。

● 臨床検査

臨床検査は、BPH の診断の補助とはなりません。しかし、臨床検査は関連合併症の診断や類似の病態を除外するための診断の補助となります。尿検査は尿路感染の精査のため、採血検査は腎機能チェックのために測定します。

前立腺特異抗原（PSA）は、前立腺癌のためのスクリーニング検査です。

● 他の検査

BPH の診断または除外診断のための他の検査として、尿流測定、尿流動態検査、膀胱鏡検査、前立腺生検、静脈性腎盂造影または CT 尿路造影や逆行性尿道造影があります。

BPH 症状を有する患者は、前立腺癌を合併していることがあるのでしょうか？前立腺癌はどのように診断されるのでしょうか？

はい。前立腺癌と BPH の症状の多くは類似しているので、

前立腺癌と BPH の多くの症状が類似している。正確な診断のためには確立した検査が必要であった。

臨床症状で両者を鑑別することはできません。しかし、BPH は前立腺癌に関連がないことは覚えておくべきでしょう。前立腺癌の診断のために確立された 3 つの最も重要な検査は、直腸診（DRE）、血液検査（前立腺特異抗原（PSA））と前立腺生検です。

BPH の治療

BPH の治療を決めるのは、症状によって影響をうける日常生活や、内科的治療の有無を考慮した症状の重症度です。BPH 治療の最終目的は、症状の軽減、生活の質の改善、残尿量の減少、BPH 合併症の予防になります。

BPH の治療は、以下の 3 通りです：

A. 経過観察および生活指導（無治療）

B. 内科的治療

C. 外科的治療

A. 経過観察および生活指導（無治療）

軽症や症状の乏しい男性に対しては、治療しない “Wait と watch（経過観察）” が好ましいことがあります。しかし、経過観察とは、単に待つ、そして BPH の症状を改善するために何もしないというわけではありません。経過観察中、BPH の症状軽快のために生活習慣を変化させるべきで、

軽症 BPH は “経過観察やライフスタイル改善、無治療” によって管理することができる

更に症状が改善しているか、増悪しているかなどを確認するためのチェックを毎年行う必要があります。

- 排尿習慣と飲水に関して変化をもたせる。
- 定期的に膀胱を空にする。長い間尿を貯めてはいけない。尿意があればすぐに排尿する。
- 二段尿。この排尿方法は、連続して二回排尿することを意味する。最初に、リラックスして通常通り膀胱を空にし、少し待って、もう一度排尿を試みる。空にするために無理な力みや圧迫を避ける。
- 夜にアルコールとカフェイン入りの飲料を避ける。両方とも膀胱の筋緊張に影響を及ぼす。両者とも膀胱の筋の張力を低下させ、腎臓を刺激して尿を生産し、夜間排尿に至る。
- 過剰な飲水を回避すること（1日3リットル未満）。一度に多くの水分を摂取せず、1日かけて水分摂取を行う。
- 就寝または出かける数時間前の飲水量を減らす。
- 抗鬱薬または抗ヒスタミン剤を含む市販の風邪薬、鼻炎薬の服用を避ける。これらの薬物は症状を悪化させ、尿貯留を生じる。
- 尿量を増加させる薬物（例えば利尿薬）の内服のタイミングを変える。

軽症から中等度のBPHに対しては簡潔な治療が望まれる

軽症BPHは“経過観察やライフスタイル改善、無治療”によって管理することができる

- 保温と定期的な運動。寒い気候と運動不足は、症状を悪化させるかもしれない。
- 尿漏れを防止することために、骨盤底筋運動を習得し、実践する。骨盤底筋運動は骨盤底の筋肉を鍛え、膀胱を支持して、括約筋の閉鎖を補助する。骨盤底筋運動は、骨盤筋を締めたり緩めたりを繰り返し行う運動である。
- 排尿訓練は、時間排尿および完全排尿が重要である。規則的な時間における排尿を試みる。
- 便秘の治療。
- ストレスを減らす。神経過敏と緊張は、頻尿を悪化させる。

B. 内科的治療

内科的治療は、軽症から中軽度のBPH患者に対し最も頻用され、好ましい方法です。内科的治療は加療された男性の約3分の2において有意に主症候を軽減します。肥大した前立腺に対する治療薬として、 α -遮断薬と抗男性ホルモン（5- α -還元酵素阻害薬）の2種類があります。

- α -遮断薬（タムスロシン、アルファゾシン、テラゾシンとドキサゾシン）は、前立腺の内外で筋肉を弛緩

重度の前立腺肥大症、尿貯留、再発性尿路感染、腎不全
は外科的治療を必要とする

させ、尿路の閉塞を解放し、排尿を容易にする。 α -遮断薬の最も頻度が高い副作用は、ふらつき、眩暈と疲労感である。

- **5- α -還元酵素抑制薬**（フィナステリドとデュタステリド）は、前立腺の容量を減少させる薬剤である。これらの薬剤は、尿流率を増加させ、BPHの症状を改善する。5- α -還元酵素阻害薬は、 α -遮断薬ほど迅速には効果現れず（ α -遮断薬は6ヵ月以内に改善がみられる）、主に重症な前立腺肥大の男性に使用されます。5- α -還元酵素阻害薬の最も高頻度な副作用は、勃起と射精（性交に関する興味の減少とインポテンツ）に関する問題です。
- **併用療法**： α -遮断薬と5- α -還元酵素阻害薬を併用すると、異なった作用を示し、相乗効果を持ちます。従って、両薬を併用することは、BPH（単独で薬を服用するより）症状を有意に改善させます。併用療法は、前立腺肥大の症状が高度な場合、腫大前立腺、または最高用量の α -遮断薬でも効果が不十分な場合に推奨されます。

C. 外科的治療

外科療法は、以下のような患者に推奨されます：

薬物療法の効果が不十分で、中等度から重度の症状を認める。

前立腺の手術の中で最も効果的で一般的な標準治療が
TURP である

- 急性尿閉。
- 反復性尿路感染。
- 頻回または持続的血尿。
- BPHによる腎不全。
- BPHの併存する膀胱結石。
- 増加または著明な排尿後の膀胱内残尿。

外科的治療は、2つの群、すなわち外科的療法と低侵襲治療に分けられます。最も頻度が高いおよび標準外科療法は、経尿道的前立腺切除術（TURP）です。現在、いくつかの、より新しい治療が、低～中等度大の腺に対する外科的治療において開発されており、それらはより低侵襲、低コストでTURPと同等の結果が期待されます。

外科的治療

一般に使われる特殊な外科処置は、経尿道的前立腺切除術（TURP）、経尿道的前立腺切開術（TUIP）、被膜下前立腺腺種核出術です。

1. 経尿道的前立腺切除術（TURP）

TURPは前立腺手術の最も一般的な標準治療であり、薬物治療より有効です。TURPは少なくとも85%～90%の患者で尿路通過障害を改善し、通常長期間にわたり効果は持続しま

TURPは無意識化でなく、脊髄麻酔で行なわれるが、短期間の入院が必要である

す。TURP は低侵襲で、泌尿器科専門医により排尿を困難にしている前立腺の一部を取り出す手術です。TURP は、開腹を必要としませんが、入院を必要とします。

術前

- 術前に、適応症例を確認する。
- 喫煙は治癒回復を遅延させ、胸部と創傷感染のリスクを増加させるため、患者は禁煙を求められる。
- 患者は、抗血小板や抗凝固薬（ワルファリン、アスピリンやクロピドグレル）を中止するよう指示される。

手術中

- TURP は一般に約 60～90 分程度がかかる。
- TURP は、通常、脊髄麻酔で行う。感染防止に抗生剤を使用する。
- TURP では、前立腺を摘出するために切除用内視鏡（resectoscope）を陰茎の先端から尿道に挿入する。
- 切除用内視鏡は、視野確保のための光源とカメラや組織を切除し止血する高周波電流を有し、膀胱に環流液を流すことが可能である。
- 術中に除去される前立腺の組織は、前立腺癌を除外するために、組織病理学教室に送られる。

膀胱への精液の射精は TURP において不妊を引き起こす最も一般的な合併症である。（子を授かることができない）

術後

- TURP 後の入院期間は 2～3 日である。
- 術後、大きめのトリプルルーメンカテーテルを、陰茎尿道を通して）を介して膀胱に挿入する。
- 膀胱洗浄溶液がカテーテルに取り付けられ、膀胱に約 12～24 時間持続的に灌流排液を行う。
- 膀胱洗浄により、手術により生じる血液または血塊を除去する。
- 尿に明らかな出血または血塊を含まなくなったら、カテーテルを抜去する。

術後のアドバイス

早期回復のため以下は TURP 後に有効です

- 膀胱を洗浄するために、より多くの飲水を心がける。
- 便秘と排便時の力みを回避する。力むと出血量が増加する。便秘の場合、数日の間、緩下剤を使用する。
- 医師の指示なく、抗血小板薬や抗凝固薬を使用しない。
- 4-6 週間は重いものの運搬や、重労働を回避する。
- 手術後 4-6 週間は性行為を避ける。
- アルコール、カフェイン等、香辛料を含んだ食品を避ける。

TUIP はより軽症な前立腺腫大を持つ男性や TURP が不適切なハイリスクの患者に対し行われる TURP の代替手術である

起こりうる合併症

- 急性期によく見られる合併症は、出血と尿路感染であるが、一方、まれにみられる合併症は TUR 症候群と手術自体の問題である。
- TURP 後の合併症は、尿道狭小化、逆行性射精、失調症とインポテンツである。
- 膀胱への精液の射精（逆行性射精）は TURP において最も一般的であり、約 70%の事例で発症する。これは性機能や満足度に影響を及ぼさないが、不妊を引き起こす。
- 合併症リスクを増加させる因子として、肥満、喫煙、アルコール多飲、栄養失調症と糖尿病がある。

退院後、患者が以下を認める場合は、医師に連絡をとるべきでしょう

- 排尿困難、または排尿できない。
- 薬物投与後も持続する激痛。
- カテーテルを閉塞する大きな血塊、または血栓を伴う出血。
- 熱または悪寒などの感染の徴候。

2. 経尿道的前立腺切開術 (TUIP)

経尿道的前立腺切開術 (TUIP) は小さな前立腺または状態の悪い、それゆえ TURP が不適切な男性に対し行われる TURP

MIT の利点：低リスクと入院期間短縮。懸念点：費用と長期的な安全性

の代替手術です。

TUIP は TURP と類似の手術ですが、前立腺組織を除去するというよりは、2 つ、もしくはそれ以上の深い縦の切り傷（切開）を前立腺に入れます。切開は尿道通路を拡張し、尿道への圧迫を軽減し、尿流を改善します。

TUIP の利点は、TURP と比較し出血が少ない、手術合併症が少ない、入院期間が短く、回復が早いこと、そして、逆行性射精や尿失禁が少ないことが挙げられます。

TUIP の限界は効果が出ない（不十分な症状の改善または、一部の患者で時間とともに再発する）ことであり、そのため TURP 治療を追加する必要があるかもしれません。TUIP は、増大した前立腺に対しては有効ではありません。

3. 被膜下前立腺腺腫核出術

被膜下前立腺腺腫核出術とは前立腺を切除するために開腹下で行われる手術です。有効でかつ低侵襲的な多数の治療法が行われるため、被膜下前立腺腺腫核出術が BPH 治療で行われることはめったにありません。

被膜下前立腺腺腫核出術は、高度に肥大した前立腺をもつ極少数の男性や、手術の間に同時他の治療を必要とする患者においてのみ施行されます。

前立腺ステントは内服治療の効果が乏しい時や、外科的治療が適応外である場合に安全で有効な治療法である

低侵襲治療（MITs）

低侵襲治療は、最も（TUNA）、水誘発性温熱療法（WIT）、前立腺ステントや経尿道的レーザー治療などです。

1. 経尿道的マイクロ波高温熱治療術（TUMT）：

この手法では、マイクロ波熱を使用して、尿流を妨げている過剰な前立腺の組織を焼却します。

2. 経尿道的針焼灼術（TUNA）：

この手法は、高周波エネルギーを使用して、尿流を妨げている過剰な前立腺組織を凝固し壊死させます。

3. 水誘発性温熱療法（WIT）：

この技術は、温水が過剰な前立腺の組織に熱由来の凝固と壊死を引き起こすものです。

4. 前立腺ステント：

この技術により、ステントは前立腺尿道の狭くなる領域に配置されます。ステントは尿道を開放し、排尿を容易にします。ステントは小さなスプリングやコイルのように形づくられる、柔軟であり、自動開放式チタン製ワイヤーです。

5. 経尿道的レーザー治療：

この技術において、レーザー・エネルギーは加熱により前立腺の閉塞部分を破壊します。

BPHを有する患者は、いつ医師に連絡すべきでしょうか？

BPHを有する患者は、以下の場合には医師に連絡すべきでしょう：

- 完全に排尿できない。
- 排尿時の痛み灼熱感、悪臭尿、または悪寒を伴う発熱を認めるとき。
- 血尿。
- 下着をぬらす尿漏れを認める排尿機能不全。

第 21 章 薬物と腎障害

様々な薬物が腎障害の原因となることはよく知られています。

なぜ腎臓は他の臓器と比較し、薬物の毒性を受けやすいのでしょうか？

薬物による腎障害における最も重要な原因は以下の2つです：

1. **腎臓による薬物の排泄：**腎臓は薬物やその代謝物の除去に関わる主要な臓器です。薬物除去の過程において、いくつかの薬剤や代謝物が腎臓を障害します。
2. **腎臓への高容量の血流：**毎分心拍出される全血液の20%（1200ml血液）が浄化のために腎臓に流入します。体のすべての臓器の中で、腎臓が各臓器の重量の/kgで考えると、最も高容量の血液を受けています。豊富な血液の供給のため、有害な薬物や物質が大量に、短時間で腎臓に運ばれます。このため、腎臓が障害されやすいのです。

腎障害を起こす主な薬物

1. 鎮痛剤

体の痛み、頭痛、関節痛や発熱に対して様々なOTCが使用

鎮痛剤が腎障害を引き起こす主な原因薬物である

でき、これらは医師の処方箋なしで、自由に入手できます。これらの薬物が腎障害の主な原因となります。

NSAID s とは？ どの薬物がNSAIDsに含まれるのでしょうか？

非ステロイド抗炎症薬（NSAID s）は疼痛、発熱、炎症を軽減する一般的な薬物です。これらの薬物にはアスピリン、ジクロフェナク、イブプロフェン、インドメタシシン、ケトプロフェン、ニメスリド、ナプロキセンなどが含まれます。

NSAIDsは腎障害をきたすのでしょうか？

NSAIDsは医師の管理下で適切な用量処方されれば通常は安全です。しかし、NSAIDsは腎障害を引き起こす薬物として、アミノグリコシドに次いで頻度が多いことを覚えておく必要があるでしょう。

NSAIDsはいつ腎臓に障害を与えるのでしょうか？

NSAIDsが誘引となる腎障害のリスクは以下のときに高くなります。

- 医師の管理なしで長期間高用量のNSAIDsが投与されている。
- 単剤だが、多くの種類の薬剤が含有されている薬剤が長期間投与されている。（例；APCはアスピリン・フェ

鎮痛剤の自己投薬は、危険である

ナセチン・カフェインが含有されている)

- 高齢者、腎障害、糖尿病あるいは脱水を伴っている人に NSAIDs が投与されている。

どの鎮痛剤が腎障害患者に安全なのでしょう？

パラセタモール（アセトアミノフェン）が他の NSAIDs よりもより安全です。

多くの心疾患を持つ患者が生涯にわたってアスピリンを処方されていますが、腎障害は生じないのでしょうか？

心疾患を持つ患者には低用量のアスピリンが推奨されているので、安全です。

NSAIDsによる腎障害は可逆性ですか？

どちらともいえません。以下の可能性があります。

Yes. NSAIDsの短期間の使用による急性の腎障害のときは、NSAIDsを中止し、適切な治療を行うことで、通常可逆的です。

No. 多くの関節痛を有する高齢者は長期間 NSAIDs を必要とします。彼らが長期間（何年も）継続的に高用量の NSAIDs を処方されるとき、緩徐にそして進行性に腎障害を引き起こします。このタイプの腎障害は不可逆性になります。高用量の NSAIDs を長期間必要とする高齢の患者はガイドラインや内科医の指導、管理の下に処方されるべきでしょう。

腎障害を引き起こす薬剤のリスクは、糖尿病、腎不全、脱水、あるいは高齢の患者において高い

長期間の NSAIDs 投与が原因の、緩徐であるが進行性の腎障害を早期に診断するにはどうしたらいいのでしょうか？

蛋白尿の存在が NSAIDs に起因する腎障害の最初で唯一の手がかりです。腎機能が悪化した場合は血液中のクレアチニンレベルは上昇します。

どのようにして鎮痛剤による腎障害を予防するのでしょうか？

鎮痛剤による腎障害を予防する簡単な方法は

- ハイリスク患者への NSAIDs の使用を避ける。
- むやみな鎮痛剤や OTC の使用を避ける。
- 長期間の NSAIDs の投与が必要なときは、医師の厳格な管理の下に投与する。NSAIDs 治療の際、用量や期間に制限を設ける。
- 長期間における多種類鎮痛剤の併用を避ける。
- 毎日十分な水分を摂取する。適切な水分補給は腎臓に適切な血流供給を行うこと、腎障害を避けることにおいて重要である。

2. アミノグリコシド

アミノグリコシド系薬剤は臨床において使用される頻度の高い抗生剤のグループであり、しばしば腎障害の原因となります。通常、初期治療の 7-10 日後より腎障害が起こり

ハイリスク患者にアミノグリコシドを投与する際は腎障害を避けるため、注意深く、また継続した血清クレアチニンのモニタリング

ます。この腎障害は、尿量が変わらないため、よく見逃されます。

腎障害を誘導するアミノグリコシドのリスクは高齢、脱水、既存の腎障害の存在、カリウムやマグネシウム欠乏、長期にわたる大量投与、腎臓を障害するその他の薬剤との併用、敗血症、肝障害やうっ血性心不全などで高くなります。

どのようにしてアミノグリコシドによる腎障害を予防するのでしょうか？

アミノグリコシドによる腎障害の予防方法は、

- ハイリスクの人にはアミノグリコシドを慎重に使用する。リスクファクターを是正、もしくは除去する。
- アミノグリコシドを分割投与する代わりに1日1回の投与とする。
- 最適の用量、期間でアミノグリコシド治療を行う。
- 既存の腎障害があるときは用量を調節する。
- 早期に腎障害を発見するため、1日おきに血清クレアチニンのモニタリングを継続する。

3. 造影剤投与

腎障害を引き起こす造影剤を使用するメディア(X線dyes)は、入院患者における急性腎障害の高頻度の原因ですが、これは通常可逆性です。

天然薬物がいつも腎臓に安全だと信じることは、間違いである

腎障害を引き起こす造影剤のリスクは、糖尿病、脱水、心不全、既存の腎障害、高齢、最近の腎障害を引き起こしうる薬剤の使用の存在において高くなります。

異なった方法で造影剤における腎障害を予防することができます。造影剤の最小限の使用、非イオン性造影剤の使用、静脈輸液による十分な水分の維持、炭酸水素ナトリウムやアセチルシステインの投与などが重要な方法です。

4. その他の薬剤

その他、高頻度で腎障害を起こしうる薬剤としては、ある種の抗生剤や抗がん剤、抗結核薬等があります。

5. その他の医薬品

- 天然薬物(アーユルベータ、漢方薬等)やダイエットサプリメントは一般的には無害だと信じられているが、それは間違っている。
- これらの薬剤の中には腎障害を引き起こす可能性のある重金属や毒性のある物質を含んでいるものもある。
- 腎障害を有する患者に対するこの部類の薬剤の使用は危険である。
- 腎障害を有する者にカリウムを多く含む薬剤を投与するのは致死的である。

第 22 章

ネフローゼ症候群

ネフローゼ症候群は、高度蛋白尿、低蛋白血症、高コレステロール血症、浮腫を特徴とする比較的頻度の高い腎臓病です。本疾患はいずれの年齢相でも発症するが、成人と比較すると、小児の罹患率のほうが高い。ネフローゼ症候群は、治療反応性によって、不完全寛解、無効、完全寛解、に分類されますが、なかには頻回再発をきたす症例もみられます。本疾患は、長期にわたり寛解・再燃を繰り返す疾患であり、小児とその家族にとって悩ましい疾患です。

ネフローゼ症候群とはどんな疾患でしょうか？

腎臓の働きは血中の老廃物と過剰水分を濾過し、尿として排泄することです。血液を濾過するフィルターは非常にタイトで、通常蛋白は通過しない仕組みになっています。ネフローゼ症候群では、この濾過フィルターの目が粗くなり、蛋白が尿中に漏出します。蛋白が尿に漏出するので、血中蛋白レベルが低下し、低蛋白血症が浮腫の原因となります。尿蛋白量と低蛋白血症の程度に応じて、浮腫の程度もかわってきます。腎機能自体は、ほとんどの症例で正常です。

小児において繰り返しみられる浮腫の原因で最も重要な疾患は、ネフローゼ症候群である

ネフローゼ症候群の原因は？

小児ネフローゼ症候群（特発性ネフローゼ症候群）の 90% 以上は原因不明です。病理学的には、微小変化型ネフローゼ症候群、巣状糸球体硬化症、膜性腎症、膜性増殖性糸球体腎炎の 4 疾患が特発性ネフローゼ症候群の原因となります。特発性ネフローゼ症候群は、ある意味除外診断となります。つまり二次性の要因が否定された際に特発性と診断されます。ネフローゼ症候群の 10% 未満が感染症、薬剤性、悪性腫瘍、遺伝性、糖尿病や全身性エリテマトーデスのような全身疾患による二次的な要因で発症します。

微小変化型ネフローゼ症候群

小児のネフローゼ症候群で最も頻度が高い疾患は微小変化型ネフローゼ症候群です。6 歳未満の小児の特発性ネフローゼ症候群の 90%、6 歳以上の小児の 65% が本疾患です。ネフローゼ症候群と診断されて、血圧が正常、血尿がみられず、血清クレアチニンと補体（C3）が正常値である症例では、本症を強く疑います。ネフローゼ症候群のなかでも治療反応性がよく、90% 以上の症例でステロイドが有効です。

ネフローゼ症候群の症状

- ネフローゼ症候群はいずれの年齢相でも発症するが、

小児ネフローゼ症候群は 2-8 歳に好発する

2-8 歳に好発する。女児よりも男児の発症率が高い傾向にある。

- 小児ネフローゼ症候群の初発症状は眼瞼や顔面の浮腫であることが多い。眼瞼浮腫がみられ、初めに眼科を受診するケースもある。
- 眼瞼や顔面の浮腫は夕方よりも早朝に顕著にみられる。
- 時間経過とともに、浮腫は下腿、手指、腹部に広がり、体重増加がみられる。
- 上気道炎や発熱後に浮腫がおこることが多い。
- 浮腫を除けば、患者の状態は良好で、病的にはみえない。
- 尿量の低下がしばしばみられる。
- 尿の泡立ちが特徴的である。
- 肉眼的血尿や呼吸困難、高血圧は通常みられない。

ネフローゼ症候群の合併症は？

ネフローゼ症候群の合併症は、易感染性、血栓症、栄養失調、貧血、高コレステロール血症や高中性脂肪血症による心疾患、腎不全、治療薬剤の副作用等があげられます。

診断

A. 初期検査

浮腫を呈する患者でネフローゼ症候群の診断には、(1)

小児ネフローゼ症候群の初発症状は、眼瞼や顔面の浮腫である

高度蛋白尿、(2) 低蛋白血症、(3) 血中コレステロール高値が重要です。

1. 尿検査

- ネフローゼ症候群の診断の第一歩は尿検査です。通常尿蛋白は陰性ですが、3+、4+の蛋白尿はネフローゼ症候群を疑います。
- ネフローゼ症候群の診断において、アルブミン尿は特異的な所見ではありません。蛋白尿がみられた際には、原疾患の究明が重要になります。
- 治療開始後、尿蛋白は治療反応性をみるのに有用です。蛋白尿の陰性化は治療反応性を示す根拠であり、家庭でも尿試験紙を用いて尿蛋白を推定することができます。
- 尿沈渣では、赤血球や白血球は通常にみられません。
- ネフローゼ症候群では、3g/日以上尿蛋白を呈します。尿蛋白排泄量は 24 時間蓄尿、あるいは、尿蛋白/尿中クレアチニン比で推定することができます。尿蛋白量の程度に応じて、軽度、中等度、高度蛋白尿に分類します。1 日尿蛋白排泄量は、診断だけではなく、治療効果をみるのに有用です。

2. 血液検査

- ネフローゼ症候群の血液所見では、低アルブミン血症

尿検査は、ネフローゼ症候群の診断だけではなく、治療効果をみるうえで極めて重要である

3g/dL 未満) と高コレステロール血症を特徴とする。

- ネフローゼ症候群では血清クレアチニン値は正常である。血清クレアチニンは腎機能を総合的に評価するのに測定される。
- ほとんどの患者において血算はルーチンで測定される。

B. その他の検査

ネフローゼ症候群と確定診断できたら追加検査を選択します。これらの検査により、ネフローゼ症候群が一次性(特発性)なのか全身疾患に続発したものなのかが判断できます。また関連性のある問題や合併症などの存在を見つけることが出来ます。

1. 血液検査

- 血糖、血清電解質、カルシウム、リン
- HIV、B 型・C 型肝炎、VDRL テスト
- 補体(C3, C4)、ASO 価
- 抗核抗体(ANA)、抗 ds-DNA 抗体、リウマチ因子、クリオグロブリン

2. 画像検査

- 腹部超音波で腎臓のサイズや形状を確認し、また腫瘍や腎結石・腎嚢胞やその他の閉塞機転や奇形の有無をみる。

診断の手がかりとして重要なのは、尿中への蛋白の喪失や低蛋白血症、高コレステロール血症、そして血清クレアチニン値が正常であることである

- 胸部 X 線で感染症を除外する。

3. 腎生検

ネフローゼ症候群の確定診断に腎生検はもっとも重要です。腎組織を少量採取し、検査室で検査を行います(詳細は Chapter4 参照)。

治療

ネフローゼ症候群の治療の目標は症状を緩和すること、尿中への蛋白喪失を是正すること、合併症を予防、治療し、腎臓を保護することにあります。通常この疾患を治療するにあたって長い期間(数年)を要します。

1. 食事指導

- 治療が奏効し浮腫が消失すれば食事制限の内容は変わります。
- **浮腫のある患者**：食事の塩分を制限し、調味料としての塩・塩分含有量の多い食べ物を控えることで、水分の蓄積や浮腫を予防できる。通常水分制限は必要ではない。
- 高用量のステロイドを投与されている患者では、高血圧への進展のリスクを予防するためにも、浮腫がなくても塩分制限をする。
- 浮腫のある患者では、蛋白質の喪失を補い低栄養を予

浮腫のある患者では塩分制限が必要であるが、症状のない期間は不必要な食事制限は避ける

防するためにも適量の蛋白を摂取すべきである。また適切なカロリー、ビタミンの摂取も必要である。

- **症状のない患者**：症状がない期間は、「通常の健康的な食事」を摂ることとし、不必要な食事制限は避ける。適量の蛋白質を摂取する。ただし、腎障害を予防するために高蛋白食は避け、腎不全がある場合には蛋白摂取は制限する。果物や野菜の摂取を増やす。血清コレステロール値をコントロールするためにも脂質の摂取は減らす。

2. 薬物療法

A. 特有の薬物療法

- **ステロイド療法**：ネフローゼ症候群の寛解導入に対する標準治療はプレドニゾロン（ステロイド）です。小児ではほとんどがこの薬物に反応します。浮腫や尿蛋白は 1-4 週間以内に消失します（尿蛋白陰性で寛解とされる）。
- **代替療法**：ステロイド治療に反応せず、尿蛋白が持続する一部の小児例では、腎生検などによる更なる精査が必要になります。そのような患者では、レバミゾールやシクロホスファミド、シクロスポリン、タクロリムス、ミコフェノール酸モフェチル（MMF）などの代替薬が使用されます。これらの薬物はステロイド療法と

プレドニゾロン（ステロイド）はネフローゼ症候群の第一選択薬です

併用され、ステロイドを漸減する際の寛解維持を補助します。

B. 補助療法

- 利尿剤により尿量を増やし浮腫を減少させる。
- 血圧のコントロールや尿蛋白の減少に ACE 阻害薬やアンジオテンシン II 受容体拮抗薬などの降圧薬が使用される。
- 抗生剤により感染症（敗血症、腹膜炎、肺炎など）を治療する。
- スタチン（シンバスタチン、アトルバスタチン）によりコレステロールや中性脂肪を低下させることで心血管障害を予防する。
- カルシウム、ビタミン D、亜鉛の補充
- ステロイド性胃炎を予防するのにラビプラゾール、パントプラゾール、オメプラゾール、ラニチジンなどを用いる。
- アルブミンの点滴は効果が一時的であり一般的には用いられない。
- ワーファリン（クマリン）やヘパリンなどの抗凝固薬を用いた血栓の治療や予防が必要となることもある。

3. 原因に対する治療

糖尿病性腎症やループス腎炎、アミロイドーシスなどの二

ネフローゼ症候群の再発の原因として感染症は重大であり、小児の感染予防は不可欠である

次性ネフローゼ症候群の原疾患に対する慎重な治療は重要である。これらの疾患に対する治療はネフローゼ症候群をコントロールするうえで不可欠である。

4. まとめ

- ネフローゼ症候群は数年にわたり加療が必要な疾患である。患者の家族は、この病気の性質や転帰、用いられる薬物とその副作用、感染症に対する予防と早期治療の有益性などについて教育されることが好ましい。浮腫を認める再発期間においては、より注意深いケアは必要であるが、寛解している間は患児を通常の子供と同様に扱うことを強調しなければならない。
- ネフローゼ症候群では、感染症はステロイドによる治療を始める前にしっかりと治療されていなければならない。
- ネフローゼ症候群に罹患した小児は呼吸器などの感染症を合併しやすい。感染症を合併することで、コントロールされていた病態が再発につながる場合があるため（治療を受けている期間でも）、感染症の早期発見・早期治療は重要である。
- 感染予防のために、患児とその家族は清潔な水を飲み、手洗いを励行し、人ごみを避け、感染症の患者との接触を控えるように努力する。

ネフローゼ症候群は長期間継続することが多い疾患であり、医師によるフォローアップの他に日常的に尿定性を確認することが重要である

- ステロイド加療が行われる際には、ワクチンの投与も必要である。

5. モニタリングとフォローアップ

- ネフローゼ症候群は長期間継続することが多いので、医師の定期的なフォローアップが重要である。フォローの間は、尿蛋白量、体重、血圧、身長、薬剤の副作用などを評価する。
- 患者は頻回に体重を測定・記載することが重要である。体重の記録は体液量のよい指標になる。
- 患者家族は日常的にテストテープでの尿蛋白のチェックとその結果および加療の内容を記録することを求められる。こういったことを実践することで再発を早期に診断でき、その後の適切な治療へとつながりやすくなる。

ネフローゼ症候群になぜ、どのようにプレドニゾロンを投与ののでしょうか？

- ネフローゼ症候群の治療の第一選択薬はプレドニゾロン（ステロイド）であり、尿蛋白を減少させる効果がある。
- 医師はプレドニゾロンの投与方法、投与期間、投与量を決定する。患者は胃への刺激を避けるために食事と

経口ステロイド加療は病気の治療、頻回再発の予防、ステロイドの副作用を減らすことにおいて重要である。

- 一緒にこの薬を内服すべきである。
- 初発時の治療は大きく 3 つの時期に分けられるが、初期投与量は通常 4 週間行うことが多い。4～6 週は連日内服し、その後は隔日投与とし、最後にプレドニゾロンを漸減、中止していく。ネフローゼ症候群の再発時の治療は初発時の治療とは異なる。
- 1～4 週間の治療内で患者は症状もなくなり、尿蛋白がなくなることもある。しかし、プレドニゾロンの副作用を懸念して治療を中断することはすべきではない。頻回の再発をさけるためにも治療計画を全うすることが重要である。

プレドニゾロン（コルチコステロイド）の副作用？。

プレドニゾロンはネフローゼ症候群における治療で最も使用される薬剤です。しかし、いくつかの副作用が存在するためにこの薬剤は医師の指示のもと投薬されなければなりません。

短期的作用

短期での副作用で多いものには食欲亢進、体重増加、顔面浮腫、胃痛、易感染性、血糖上昇、高血圧、興奮、ざ瘡、多毛があります。

長期的作用

長期での副作用で多いものには体重増加、小児では発達遅

ステロイド治療は副作用を減らすためにも専門医の指示のもとで行うべきである

滞、皮膚ひ薄化、大腿・腕・腹部の皮膚線条、創傷治癒の遅延、白内障、高脂血症、骨粗鬆症、大腿骨頭壊死や筋力低下があります。

様々な合併症があるにも関わらず、なぜステロイドはネフローゼ症候群の治療に用いられるのでしょうか。

ステロイドの重大な副作用は周知されているが、同時に無治療のネフローゼ症候群はそれ自体に危険を有しています。ネフローゼ症候群は重篤な全身浮腫と低蛋白血症を引き起こすことがあります。無治療のネフローゼ症候群は易感染性、有効循環血漿量の低下、血栓症、脂質代謝異常、低栄養、貧血などの様々な合併症を引き起こす可能性があります。小児では、しばしば感染が原因で死亡することがあります。

小児のネフローゼ症候群においてステロイドで治療した例では死亡率は約 3%まで減少しています。専門医の指示のもとにステロイドで至適投与量・期間の治療をすることは最も有効であり害が少ないといえるでしょう。ステロイドの重大副作用は治療を終了した後は消えます。

治療効果と生命をおびやかす合併症をさけるためにはステロイドの副作用はある程度は避けられないでしょう。

ステロイド加療は食欲亢進、体重増加をもたらす、顔面や腹部の腫脹を起こしうる

小児のネフローゼ症候群では、ステロイドによる初期治療で浮腫や蛋白尿が改善することが多いが、3～4週間後に顔面の腫脹が再び出現することがありますがなぜですか？

ステロイドにより食欲が亢進し体重増加する作用と脂肪の再分布の作用により顔面が腫脹するのです。ステロイドの副作用である満月様顔貌はステロイド加療開始から3～4週間で出現するため、ネフローゼ症候群自体での顔面浮腫と間違われることがあります。

ステロイドの副作用である満月様顔貌とネフローゼ症候群自体による顔面浮腫はどのように見分けるのでしょうか？

ネフローゼ症候群自体によるものは、眼瞼浮腫や顔面浮腫から始まります。その後で足、手、全身へと広がっていきます。ネフローゼ症候群自体の顔面浮腫は朝がもっともひどく、夜には改善することが知られています。

ステロイドによるものは脂肪の再分布による作用のため、顔や腹部にみられますが、手や足はもとのままかむしろ細いことが多いです。そして、1日の中で時間的変化がありません。このように腫脹の出やすい部位や時間による特徴によってこの二つを鑑別できます。

このような患者では血液検査が鑑別の手がかりとなります。腫脹のある患者で低蛋白血症/低アルブミン血症、高脂血症は再発を疑い、両者が正常範囲内の場合にはステロイドの作用によるものを疑います。

最適な治療を選択するために、疾患の症状として浮腫を呈しているのか、またはステロイドの副作用として起きている腫脹なのかを鑑別することは重要だ

どうして顔面浮腫の原因がネフローゼ症候群なのか、ステロイドの影響なのかを区別する必要があるのでしょうか？

患者に正しい治療を施すうえで、浮腫の原因がネフローゼ症候群なのか、ステロイドの副作用なのかを区別することは重要です。

もしネフローゼ症候群が原因であれば、ステロイド投与量の増量や投与方法の変更、他の特定薬剤の追加や、一時的な利尿剤の投与などが必要となります。

長期間のステロイド投与による浮腫である場合、疾病が抑制されていないことを心配したり、副作用を懸念してステロイドを急いで漸減する必要はありません。医師の判断のもと、ネフローゼ症候群を制御するために長期間ステロイドを投与することは、正に治療の本質です。ステロイドによる浮腫に対する利尿剤は無効であり、むしろ有害であるため推奨されません。

小児ネフローゼ症候群再発の頻度は？

小児ネフローゼ症候群再発の頻度は、50～75%とされていますが、個人差があります。

ステロイド抵抗性ネフローゼ症候群に使用する薬剤は？

ネフローゼ症候群に対するステロイド治療が無効であった場合、レバミソール、シクロホスファミド、シクロスポ

一般的な小児のネフローゼ症候群では、腎不全に至る可能性は低い

リン、タクロリムス、ミコフェノール酸モフェチル(MMF)が用いられます。

小児のネフローゼ症候群で腎生検の適応は？

小児のネフローゼ症候群では、ステロイド治療を始める前に腎生検を行う必要はありません。しかし下記の場合には推奨されます。

- 十分なステロイド量を投与しているにもかかわらず効果を認めない（ステロイド抵抗性である）場合
- 頻回に再発する場合や、ステロイド治療に依存している場合。
- 幼少期のネフローゼ症候群としては非典型的な特徴がある場合。例えば、1歳未満の発症、血圧上昇、尿中赤血球の持続、腎機能障害、血中C3濃度の低値など。
- 成人における原因不明のネフローゼ症候群では、ステロイド治療を始める前に腎生検を行う。

ネフローゼ症候群の予後と、治癒までの期間は？

予後はネフローゼ症候群の原因によって異なります。小児のネフローゼ症候群では微小変化型ネフローゼ症候群が最も多いですが、この予後は良好です。小児の微小変化型ネフローゼ症候群のほとんどは、ステロイドへの反応性がよく、慢性腎不全へ進行する可能性はほとんどありません。

ネフローゼ症候群は年余にわたりますが、年齢とともに
徐々に消えて行きます

小児のネフローゼ症候群のごく一部はステロイド抵抗性を示し、追加精査が必要となります（採血や腎生検など）。この場合、他の薬剤（レバミソール、シクロホスファミド、シクロスポリン、タクロリムスなど）での治療が必要となり、慢性腎不全へ進行する可能性も高くなります。

適切な治療を施したネフローゼ症候群では、尿中への蛋白漏出が抑えられ、患児は正常な状態に戻ります。ほとんどの場合、幼少期の間には再発を繰り返しますが、成長に伴い再発の頻度は減少します。完全に治癒するのは11～14歳頃であることが多いです。このように小児ネフローゼ症候群の予後は良好であり、成人しても一般的な生活を送ることができます。

医療機関を受診するタイミングは？

ネフローゼ症候群である小児が下記のような状態である場合、家族はすぐに受診に向けて動く必要があります。

- 腹痛、発熱、嘔吐や下痢を認める場合
- 浮腫、原因不明の体重増加、明らかな尿量減少を認める場合
- 徴候がある場合（例えば遊びを中断して活気がない状態になったときなど）
- 発熱を伴った重症な咳嗽や頭痛が続く場合
- 水痘または麻疹を患った場合

第 23 章 小児の尿路感染症

小児の尿路感染症は、短期的にも長期的にも健康を左右しうる、一般的な疾患です。

なぜ小児の尿路感染症は、大人よりも早期治療が必要なのでしょうか？

小児の尿路感染症が早期治療を要する理由を下記に示します。

- 小児の発熱の原因として一般的であり、小児に一般的な感染症として、呼吸器感染症、下痢に続いて第 3 位である。
- 不適切な治療や治療の遅延によって、不可逆的な腎障害の原因となりえる。長期にわたる頻回再発によって、高血圧や腎の低形成、そして慢性腎臓病に至る可能性がある。
- 症状が変化しやすく、見逃されやすい。常に疑う姿勢が診断の鍵である。
- 再発しやすい。

小児の尿路感染症の誘因は？

小児の尿路感染症の一般的な危険因子は下記の通りです。

尿路感染症は小児の発熱の原因として一般的である

- 女兒に多い。その理由は男児と比較して尿道が短いからである。
- 排泄後、トイレットペーパーで後ろから前へ拭く習慣のある女兒に多い。
- 膀胱尿管逆流（膀胱から尿管を通じて腎臓の方へ尿が後戻りつまり逆流する異常な状態）や後部尿道弁のような先天的な尿路奇形がある。
- 割礼を受けていない男児は割礼を受けた男児よりもより尿路感染を来しやすい傾向にある。
- 尿路の解剖学的異常がある（例：後部尿道弁）。
- 尿路結石がある。
- その他の要因：便秘、外陰部の不衛生、長期の尿道カテーテル留置、尿路感染の家族歴。

尿路感染の症状

年長児になるにつれ症状を訴えることができるようになります。尿路感染の一般的な症状は年長児も成人と同様であり、それらは第 18 章にて述べられています。

一方、年少児は症状を訴えることが困難です。排尿時の啼泣、排尿困難、尿の異臭がする、繰り返す不明熱、などが一般的な症状です。

また、食欲低下や嘔吐・下痢、体重の増加不足・減少、不機嫌、あるいは全く症状が無いこともあります。

小児の尿路感染の一般的な症状は繰り返す不明熱、体重の増加不足、排尿時の異常である

尿路感染の診断

小児の尿路感染では以下のような検査が施行されます：

1. 基本検査

- 尿路感染のスクリーニング検査：尿の検鏡や尿試験紙による検査。詳細は第 18 章にて述べられている。
- 尿路感染の確定診断のための検査：感染を引き起こした細菌の同定と治療に最も適した抗生物質の選択をするための尿培養検査。
- 血液検査：ヘモグロビン、白血球数と白血球分画、血中尿素窒素、血清クレアチニン、血糖、CRP など。

2. 尿路感染の危険因子を診断する検査

- 潜在的な異常を検出するための画像検査：腎臓と膀胱の超音波検査、腹部 X 線、排泄時膀胱尿道造影 (VCUG)、腹部 CT、腹部 MRI、静脈性尿路造影 (IVU)
- 腎臓の瘢痕化を調べる検査：DMSA の腎スキャンが最適である。DMSA (ジメルカプトコハク酸) スキャンは尿路感染から 3-6 ヶ月後に施行することが望ましい。
- 膀胱機能を評価する尿流動態の検査。

排泄時膀胱尿道造影とは？ 施行時期と方法は？

- 排泄時膀胱尿道造影 (VCUG) (以前は MCU) は尿路感染した小児や膀胱尿管逆流 (VUR) の小児の診断のために

尿路感染の危険因子を診断するために最も重要な検査は、超音波検査、VCUG、IVU である

非常に重要な X 線検査である。

- VCUG は膀胱と尿路の解剖学的異常を検出し、膀胱尿管逆流の診断と重症度 (grade 分類) の判定に最も標準的な検査である。
- VCUG は尿路感染初発後の 2 歳未満の小児では全例に施行されるべき検査である。
- VCUG は通常、尿路感染と診断してから最初の週に治療を行ってから施行されるべきである。
- この検査は通常、抗菌薬投与下で清潔操作の下、カテーテルより膀胱内に造影剤 (X 線画像で描出される液体を含んだ放射線不透過のヨード) を注入し、充満させて行う。
- X 線画像は排尿前と排尿時に間隔を置いて撮影する。この検査により膀胱と尿路の形態や機能が包括的に理解できる。
- VCUG は膀胱尿管逆流の、尿が膀胱から尿管を通じて腎臓へ逆流するのを検出することができる。VCUG は男児の後部尿道弁を検出するのに必要不可欠な検査である。

尿路感染の予防

1. 飲水を多く摂る。これにより尿が希釈され、膀胱や尿路から細菌が排泄されやすくなるため。

小児の尿路感染では VCUG は膀胱尿管逆流や後部尿道弁を検出するための最も信頼性のある X 線検査である

2. 2-3 時間毎に排尿する。長い期間、膀胱内に尿を留めておくと細菌が増殖しやすくなるため。
3. 外陰部の清潔を保つ。排便後は(後ろから前ではなく)前から後ろへと紙で拭くようにする。このしつけは肛門部の細菌が尿路へと広がらないようにするためである。
4. 外陰部に便が長く接触するのを避けるために頻回におむつを変える。
5. 窮屈な下着やナイロン性の下着は避け、通気性の良い綿の下着だけを着るようにする。
6. 泡風呂は避ける。
7. 割礼を受けていない男児は包皮をよく洗う。
8. VUR と診断された小児は残尿をなくすため 2、3 度排尿する。
9. 長期にわたる低用量の抗生物質の連日投与は、慢性的に尿路感染を繰り返す小児に対し予防治療として勧められる。

尿路感染の治療

主な治療

- 尿路感染と診断された全ての小児に対し予防治療が為されるべきである。

尿路感染と診断された小児に対する不適切な治療や治療の遅れは腎障害を引き起こすことがあり危険である

- 十分な水分摂取を心がけるようにし、重症の場合は点滴治療を行う。
- 熱に対する治療を行う。
- 十分に感染がコントロールされたかを確認するため、治療後の尿検査は重要である。定期的な尿検査のフォローは全ての小児に対して再発がないか確認するために必要不可欠である。
- 尿路感染と診断された全ての小児に対し超音波検査やその他の適切な検査が施行されるべきである。

特殊な治療

- 小児の場合、腎臓の成長から守るため抗生剤投与は躊躇すべきではない。
- 細菌の同定と適切に抗生物質を選択するため、尿培養検査は治療開始前に施行する。
- 小児がもし病気にかかり、高熱、嘔吐、強い側腹部痛を認め、薬を経口的に内服できないときには、入院して経静脈的な抗生剤の投与が必要となる。尿路感染症を伴う新生児や乳児は投薬と手当が必要である。
- 経口での抗生剤の投与は、3 から 6 カ月以上の小児で、嘔吐がなく経口で薬を飲める際に可能となる。
- 医師によって指示された抗菌剤の内服を徹底することが重要である。例えば小児には尿路感染症の症状が全くな

原因菌の同定と適切な抗生剤使用のため、初期治療を開始する前に尿培養が必要である

かったとしても、医師に処方された量を全て内服しなければならない。

尿路感染症の再発

再発性や症候性の尿路感染の小児には、原因検索のために、超音波検査、排尿時膀胱尿道撮影、時には腎シンチグラムなどが必要となります。尿路感染症再発に対して治療可能な重要な原因としては、膀胱尿管逆流症、後部尿道弁、腎結石の3つがあります。その原因によっては、予防処置や予防的な長期抗生剤投与後にそれぞれに特定の治療が行われます。小児の外科的な治療の中には、腎臓内科と泌尿器科が協力して行われるものもあります。

後部尿道弁

後部尿道弁（PUV）は男児に起こる尿道の先天的な異常であり、男児の下部尿路閉塞の最も多い原因です。

基本的な問題とその重要性：尿道内における組織のひだが後部尿道弁において、不完全あるいは間欠的に正常な尿流を妨げます。尿流の障害が尿道を通して、膀胱への逆流を引き起こします。徐々に膀胱は大きくなり、その筋組織は非常に厚くなります。

内圧が上昇し腫大した膀胱は、腎臓や尿管への逆流圧を高め、その結果、尿管や腎臓が拡張します。その拡張がすぐに診断され、治療がなされなければ、慢性腎臓病（CKD）

後部尿道弁は男児の下部尿路閉塞を引き起こし、ただちに治療しないと慢性腎臓病に移行する

へと移行します。長期的には、後部尿道弁の小児の約25～30%は末期腎不全（ESKD）を患います。このことから、後部尿道弁は乳児や小児の罹患や死亡の重要な原因となります。

症状：後部尿道弁の共通した症状は、尿流の減弱、尿の滴下、排尿困難、寝小便、膀胱尿路感染症による下腹部の膨満感などです。

診断：生前生後の超音波は後部尿道弁の診断の最初の手掛かりとなります。しかし、確定診断には排尿時膀胱尿道撮影が必要であり、出生後すぐに行われます。

治療：外科（泌尿器専門医）と腎臓の専門家（腎臓専門医）が協力して後部尿道弁を治療します。

症状改善のためにまず行う治療としては、膀胱に管を入れて（多くは経尿道、時には腹壁を介して直接一恥骨上カテーテル）、持続的に尿を吸引することです。同時に感染症、貧血、腎不全などの支持療法、そして低栄養、体液や電解質異常などの補正が全身状態の改善へとつながります。後部尿道弁の根治的治療は支持療法に続く、外科的な治療になります。泌尿器専門医により内視鏡を用いて尿道弁を取り除くことです。また尿路感染症、成長障害、電解質異常、貧血、高血圧、慢性腎臓病のリスクがあるため、腎臓専門医により定期的な経過を観察する必要があります。

膀胱尿路逆流症は尿路感染症を患う小児に非常に多く、高血圧や慢性腎臓病のリスクとなる

膀胱尿管逆流症（VUR）

膀胱尿管逆流症は、膀胱から尿管へ逆流することです。

なぜ膀胱尿管逆流症について知ることが重要なのでしょうか？

膀胱尿管逆流症は発熱などの尿路感染症を患う小児の30-40%に存在します。膀胱尿管逆流症の小児の多くは腎の障害や瘢痕化を引き起こす可能性があります。長期の腎瘢痕は高血圧、若い女性の妊娠中毒症、慢性腎臓病、そしてついには末期腎不全の原因となりえます。膀胱尿路逆流症は膀胱尿路逆流症をもつ家族において多くみられ、特に女児に頻繁に影響を及ぼします。

膀胱尿路逆流症とは？なぜ起きるのでしょうか？

膀胱尿路逆流症は膀胱から尿管に、時には腎臓まで異常な逆流が起きた状態であり、これは片側にも両側にも起こります。

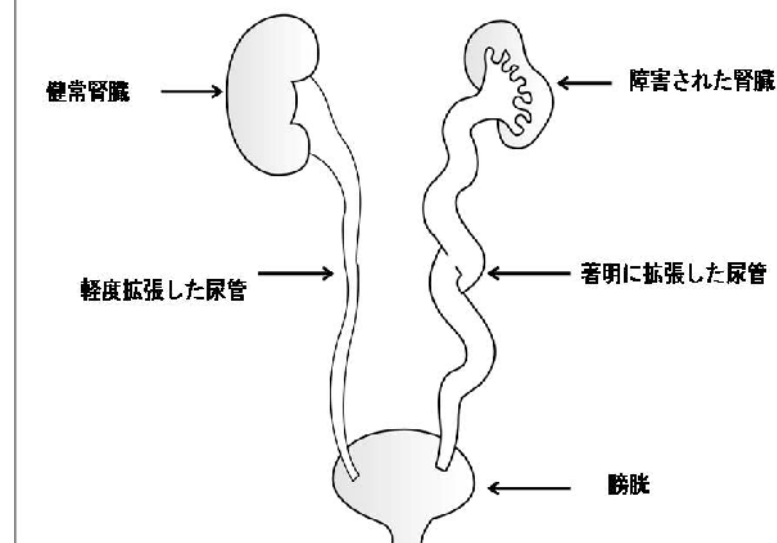
腎臓で作られた尿は、尿管を通過して膀胱へ通常は1方向に、尿管から膀胱へ流れます。

排尿中や膀胱が尿で満たされている際、膀胱と尿管の間の弁は尿の逆流防止の役割があります。膀胱尿路逆流症はこの弁の仕組みが欠損していることが原因になります。

膀胱から尿管と腎臓への尿の逆流の基準に基づいて、膀胱

重症膀胱尿管逆流症や抗菌薬による加療が効果不十分であった症例では、外科的手術や内視鏡的治療が行われる

膀胱尿管逆流



尿路逆流症の程度が軽度から重度まで分類されます（Grade I から V）。

膀胱尿路逆流症の原因は？

膀胱尿路逆流症には2種類あり、原発性と続発性に分けられます。原発性の膀胱尿路逆流症がもっとも多く、生まれた時点で存在します。続発性のものはいずれの年齢にも起こります。それは尿路感染症に伴い、膀胱や尿道において閉塞や機能不全によってよく起こるものです。

膀胱尿管逆流の症状は？

膀胱尿管逆流の特有な徴候や症状はありません。しかし、頻繁に繰り返される尿路感染症が膀胱尿管逆流症の最も一般的な症状になります。治療されていない重症膀胱尿管逆流症を持った年長の児童における徴候や症状は、高血圧、尿蛋白、腎機能障害のような合併症が出現するため明らかです。

どのように膀胱尿管逆流症は診断されるのでしょうか？

膀胱尿管逆流症が疑われる小児において施行される検査は次のようなものがあります。

1. 膀胱尿管逆流症を診断するための基本的な検査

- 排尿時膀胱尿管造影図 - 膀胱尿管逆流症の診断と重症度分類には、ゴールドスタンダード（金本位制）である。
- 膀胱尿管逆流症は、逆流の程度によって分類される。膀胱尿管逆流症の分類は、どの程度尿が、尿管と腎臓に逆流しているかで決まる。分類は、進行度と適切な治療を決めるために重要である。
- 中等度膀胱尿管逆流症では、尿は尿管のみに逆流する（グレードⅠ、Ⅱ）。重症膀胱尿管逆流症では、尿管の拡張や相当な腎臓腫大を伴った尿の相当な逆流がある（グレードⅤ）

膀胱尿管逆流症における定期観察は、高血圧、成長、尿路感染症の再発、腎機能障害を評価するために勧められる

2. 膀胱尿管逆流症を診断するための追加検査

- 尿検査と尿培養検査 - 尿路感染症を検出する
- ・血液検査 - 通常施行される基本的な検査は、ヘモグロビン、白血球、血清クレアチニンである。
- 腎臓・膀胱超音波検査 - 腎臓の大きさや形態を確認し、腎障害・結石・障害物・その他異常を検出する。ただし逆流は検出できない。
- 腎シンチグラム：腎障害を検出するために最善の方法である。

膀胱尿管逆流症の治療は？

感染症と腎障害を予防することが膀胱尿管逆流症を治療する上で最も重要です。膀胱尿管逆流症の管理は、逆流の程度、年齢、症状に依存します。膀胱尿管逆流症の治療するには3つの選択肢があります。それは、抗菌薬、手術、内視鏡的治療です。膀胱尿管逆流症の一般的な第一選択治療は、尿路感染症を防ぐための抗菌薬の使用です。手術と内視鏡的治療は、重症膀胱尿管逆流症や抗菌薬による加療が効果不十分であった症例で施行されます。

中等度膀胱尿管逆流症の場合：中等度膀胱尿管逆流症は、5～6歳までに完全に自然消失する可能性があります。そのため、中等度膀胱尿管逆流症の子供は、ほぼ手術は必要ありません。そのような患者には、尿路感染症を防ぐために、

長い期間毎日1日1回もしくは2回の低用量抗菌薬の投薬が行われます。これは、抗菌薬予防法と呼ばれます。抗菌薬予防法は、通常5歳まで行われます。ただし抗菌薬自体が膀胱尿管逆流症を直すわけではないことを忘れずに。ニトロフラントインとコトリモキサゾールが抗菌薬予防のために行われる薬剤です。膀胱尿管逆流症のすべての患者は、尿路感染症に対する一般的な予防策に従うべきです。定期的な尿検査は尿路感染症を見つけるために必要とされます。逆流が弱まっているならば、排尿時膀胱尿管造影超音波検査は、測定するために毎年繰り返されます。

重症膀胱尿管逆流症の場合：重症膀胱尿管逆流症は、自然消失する可能性はほとんどありません。そのため重症膀胱尿管逆流症の子供は、手術や内視鏡的治療を必要とします。開腹手術（尿管埋没や膀胱尿管吻合）で逆流の治療は尿の逆流を防ぎます。手術の主な利点は、高い成功率にあります（88～99%）。

内視鏡的治療は、重症尿管逆流症に対して第二選択治療です。内視鏡的治療の利点は、体外で施行され、所要時間は15分で、低リスクであり、ほとんど傷が残らないことです。内視鏡的治療は一般的な麻酔下で行われる内視鏡の助けを用いたこの方法では、特別なかさまし材料

（dextranomer/hyaluronic 酸共重合体 - defux）は、膀胱尿管口に注射されます。

かさ増し材料の注射は、尿管口における抵抗を増大させ、尿を尿管へ逆流するのを防ぎます。

この方法における逆流治療成功率は、85%～90%です。

長期抗菌薬内服と長年膀胱尿管逆流とともに生活するのを避けるために内視鏡的治療は、膀胱尿管逆流症の早期段階における便利な治療法です。

定期観察：膀胱尿管逆流症のすべての子供は、身長、体重、血圧、尿検査、その他検査の測定を長い期間観察すべきでしょう。

どのような時に医師に相談すべきでしょうか？

尿路感染症の子供に対して、次のような場合は、医師は即座に診察すべきでしょう。

- 発熱、寒気、排尿時の痛みや激痛、混濁した匂いのある尿、血尿
- 液体や薬物摂取を妨げる吐き気や嘔吐
- 飲水量低下や嘔吐による脱水
- 下背部・下腹部痛
- 興奮、食欲低下、成長障害、子供がぐったりしている時

第24章 おねしょ

寝ている間に子供がおねしょもしくは無意識に排尿することはよくみられることです。おねしょ、すなわち夜尿症は腎臓の病気や子供の怠惰、行儀が悪いからおこるわけではありません。多くの場合、子供が成長するにつれ、無治療で経過を見ます。しかしながら、子供や両親にとっては不都合で恥ずかしいことなので心配します。

子供の何パーセントがおねしょをし、通常は何歳でおねしょをしなくなるのでしょうか？

おねしょは特に6歳未満ではよくみられます。5歳では約15～20%の子供にみられます。年齢が上がるにつれ、おねしょは減っていきます。10歳では約5%、15歳ではほんの2%、大人では1%未満です。

どういう子供がおねしょをしやすいのでしょうか？

- 親も幼少期に同じようなおねしょの問題をかかえていた子供。
- 正常な神経発達が遅れ、膀胱緊満感の感度が落ちている子供。
- 熟睡している子供。
- 女の子より男の子に多い。

膀胱尿管逆流症における定期観察は、高血圧、成長、尿路感染症の再発、腎機能障害を評価するために勧められる

- 心理的・身体的ストレスが原因ではじまったり、増えたりする。
- 割合は少ないが（2～3%）、尿路感染症、糖尿病、腎機能障害、蛭虫、便秘、膀胱が小さい、脊髄の異常や尿道弁がないといったような医学的な問題が原因となる。

おねしょをする子供に、いつ、どんな検査が行われているのでしょうか？

医学的もしくは構造的な問題によっておねしょをしていると考えられたときに、そういう子供だけ集められ、検査をされます。もっともよく行われている検査は尿検査、血糖値、脊椎X線、腎臓や膀胱の超音波検査や他の画像検査です。

治療

おねしょは完全に無意識に起こるもので、故意ではないので、子供を叱ったり、罰したり、たたくべきではありません。非難するよりも、おねしょは時間とともになくなり、治るものだとして子供に自信を与えるべきです。おねしょに対する最初の治療は、教育や動機づけ、水分摂取量や排尿の習慣を変えることです。もし、それらの手段で改善がなければ、夜尿アラームや薬物を試してみましょう。

膀胱尿路逆流症は尿路感染症を患う小児に非常に多く、高血圧や慢性腎臓病のリスクとなる

1 教育や動機づけ

- 子供はおねしょについて十分に教育されるべきである。
- おねしょは子供のあやまちではないので、怒ったり、叱るべきではない。怒ったり、叱ったりすると状況は悪くなるであろう。
- おねしょが原因で子供をからかわないように注意する。
- おねしょによってこうむる子供のストレスを減らし、子供が家族と一緒に乗り越えるよう手助けし、問題は一時的なもので確実に治ると安心させることが重要である。
- おむつのかわりにしつけ用のパンツを使用する。
- もし、子供がおねしょが原因で目が覚めたときは、ベッドリネンや汚れた洋服を変えることができるように、近くに余分にパジャマやベッドシート、タオルを用意しておく。
- マットレスへの被害を避けるために、マットレスにビニールをかける。
- 尿を吸い込むようにベッドシートの下に大きいタオルを引く。
- 尿のにおいがしないように、毎朝の入浴を促す。
- 夜におねしょをしなかったときは褒めて、ご褒美を与える。小さなプレゼントでさえ、子供を勇気づける。

膀胱尿管逆流症における定期観察は、高血圧、成長、尿路感染症の再発、腎機能障害を評価するために勧められる

- 便秘は、ほおっておくべきではなく、治療すべきである。

2. 水分摂取量を制限する

- 寝る 2～3 時間前に子供が飲む水分の量を制限する。
- 夕方にカフェイン（紅茶やコーヒー）や炭酸飲料（コーラ）やチョコレート避ける。これらは、排尿量を増加させ、おねしょを悪化させるからである。

3. 排尿習慣に対するアドバイス

- ベッドに入る前 2 回の排尿を促す。1 回目の排尿はベッドに入る決まった時間に、2 回目の排尿はちょうど眠りにつく前に。
- 1 日を通して、規則正しい間隔でトイレを使用することを習慣づける。
- 排尿させるために、毎晩眠りについたあと約 3 時間後に子供を起こす。もし必要ならば目覚ましを使用する。
- おねしょをもっともするであろう時間を決めることによって、起きる時間を調整する。

4. 夜尿アラーム

- 夜尿アラームは、おねしょをコントロールするのに最も効果的な方法で、一般的に 7 歳以上の子供に使用される。

膀胱尿路逆流症は尿路感染症を患う小児に非常に多く、高血圧や慢性腎臓病のリスクとなる

- センサーを子供のパンツにとりつける。子供がベッドの中で排尿したとき、その装置が尿を感知して、アラームがなり、子供を起こす。起こされた子供はトイレに行くまで尿をコントロールできるようになる。
- アラームは、おねしょをする直前に子供が起きることができるよう訓練するのに有用である。

5 膀胱訓練

- おねしょをする子の多くは膀胱が小さい。膀胱トレーニングの目標は膀胱容量を増やすことである。
- 日中の間、多量の飲水を勧め、尿意を感じてから排尿まで我慢させる。
- 練習するにつれ、子供はより長く尿をためることができるようになる。このことは膀胱の筋肉を強化し、膀胱容量を増やすであろう。

6 薬物療法

薬物はおねしょを止めるための最終手段として使用され、一般的に7歳以上の子供にのみ使用されます。効果はあるが、おねしょは完全には治りません。薬物是对処療法で、一時的に使用されるのがよいでしょう。薬物をやめたときに、たいてい、おねしょは繰り返されます。根治療法は薬物より夜尿アラームでしょう。

膀胱尿管逆流症における定期観察は、高血圧、成長、尿路感染症の再発、腎機能障害を評価するために勧められる

A 酢酸デスマプレシン (DDAVP)

デスマプレシンは市販されており、他の方法でうまくいかなかったときに処方されます。この薬は夜間の尿量を減らします。この薬は尿量が多い子供にのみ有用です。この薬を使用している間は、水中毒を避けるために、夕方の水分摂取量を減らすことを忘れないようにしましょう。この薬はたいてい就寝前に投与されます。多量の水を飲んだ時は、いかなる理由でもこの薬を使用するのは避けるべきです。この薬はとても効果的で副作用もほとんどありませんが、費用がかかるため、多くの親は金銭的負担が困難です。

B イミプラミン

イミプラミン（三環系抗うつ薬）は膀胱に対して弛緩作用があり、また括約筋をしめることによって、尿をため膀胱の容量を増やします。この薬はたいてい、約3～6か月間使用されます。効果が早いので、就寝1時間前に内服します。この薬は非常に効果的ですが、副作用がしばしば認められるため、症例を選んで使用する必要があります。

C オキシブチニン

オキシブチニン（抗コリン薬）は日中のおねしょに対して効果があります。この薬は膀胱の収縮を減らし、膀胱容量を増やします。副作用は口渇、顔面紅潮、便秘などがあります。

おねしょの問題を抱える子どもを持つ家族はいつ医師に相談すべきでしょうか？

おねしょをする子どもの家族は以下のような時に直ちに医師に相談すべきでしょう。

- 日中のおねしょ
- 7、8歳以降にもおねしょが治らない場合
- おねしょがない期間が最低 6 ヶ月は続いた後のおねしょの再発
- 便失禁があるとき
- 発熱、痛み、排尿時灼熱痛および頻尿、異常な口渇、および顔面、下肢のむくみがある時
- 尿線が細く排尿困難があるとき

第 25 章

慢性腎臓病における食事療法

腎臓の主要な役割は、老廃物の除去と血液の浄化であり、これ以外にも、余剰水、ミネラルおよび化学物質の除去、体内の水およびナトリウム、カリウム、カルシウム、リンそして重炭酸塩といったミネラルの調整といった重要な役割を担っています。

慢性腎臓病（CKD）の患者では、体液と電解質の調節が乱れている可能性があります。このことによって通常（量）の水分、食塩あるいはカリウムの摂取でさえ体液と電解質バランスの深刻な障害を引き起こすことがあります。

機能障害のある腎臓への負担を軽減し、水・電解質異常をさけるために、慢性腎臓病の患者は医師と栄養士の指導にしたがい食事内容を修正する必要があります。CKD 患者に対しこれとはっきり決まった食事はありません。個々の患者はそれぞれの臨床状態、腎障害のステージ、およびその他の医学的問題にあわせてそれぞれが異なった食事のアドバイスを受けることになります。食事に関するアドバイスは、同じ患者であってさえもその時々に変更が必要となります。

CKD 患者における食事療法の目的は、

1. 慢性腎臓病の進行を遅らせ、また透析導入を遅らせること
2. 血中の過剰な尿素の毒性作用を軽減すること
3. 最適栄養状態を保ち、除脂肪体重の減少を防ぐこと
4. 水・電解質異常のリスクを減らすこと
5. 心血管疾患のリスクを減らすこと

CKD 患者における食事療法の基本原則

- タンパク摂取量は、0.8 g/kg/日まで制限
- エネルギー補給のため十分な炭水化物を与える
- 適度の脂肪を与え、バター、ギーや油の摂取を減らす
- 浮腫がある場合には水分の摂取制限をする
- 食事におけるナトリウム、カリウム、リンの量を制限する
- 適切な量のビタミン、微量元素を与えること。高繊維食が推奨される

CKD 患者における食事療法の詳細**1. 高カロリー摂取**

日常活動および体温や成長そして適正体重を維持するにはカロリー摂取が必要です。カロリーは主に炭水化物、脂

肪によって供給されます。CKD 患者において通常必要なカロリー数は 35-40 kcal/kg/日です。カロリー摂取量が不十分であれば、カロリー供給のために蛋白質が用いられます。この蛋白質の分解は、栄養不良や老廃物の増加といった有害事象を引き起こす可能性があります。従って、CKD 患者では、十分な量のカロリーを供給することが必要不可欠です。必要カロリー量を計算するに当たっては、患者の現在の体重に基づいてではなく、理想体重に基づいて計算することが重要です。特に、元々栄養不良が存在する患者や、糖尿病に伴う CKD の患者では、おそらく現体重は理想体重よりも減少あるいは増加しています。

炭水化物

炭水化物は、体の主要なカロリー源です。炭水化物は、小麦、穀物、米、ジャガイモ、果物と野菜、砂糖、ハチミツ、クッキー、ケーキ、お菓子や飲み物に含まれています。糖尿病患者や肥満患者は炭水化物の量を制限する必要があります。炭水化物は、全粒小麦、玄米や johar, bajra, ragi, nachni のような雑穀などの食物繊維も含む穀物から摂取するのがベストです。これらの穀物が炭水化物摂取量の大部分を占めるべきであり、あるいはその他すべての単糖を含む食品の摂取量は炭水化物摂取量の 20%を超えるべきではありません。

脂質

脂質は、体にとって重要なカロリー源であり、炭水化物や蛋白質よりも2倍以上のカロリーを有しています。オリーブ油、ピーナッツ油、キャノーラ油、サフラワー油、ヒマワリ油、魚、ナッツなどの不飽和脂肪酸、いわゆる“良い”脂肪は、赤肉、鶏肉、全乳、バター、ギー、チーズ、ココナッツ、ラードなどの飽和脂肪酸、いわゆる“悪い”脂肪に比べて体に良いといわれています。飽和脂肪酸やコレステロールは、心臓病や腎臓障害の原因となるため摂取量を減らすべきでしょう。

不飽和脂肪酸の中での一価および多価不飽和脂肪酸の割合に注意を払うことが重要です。 ω -6/ ω -3 比が低いことは有益な効果を発揮する一方で、 ω -6 多価不飽和脂肪酸 (PUFA) および ω -6/ ω -3 比が過度に高いことは有害になります。単一のオイル使用よりもむしろ、植物油の混合物のほうが目的を達成するでしょう。Vanaspati/ Dalda Ghee、ポテトチップス、ドーナツ、商品として加工されたクッキーやケーキなどように、トランス脂肪酸を含むものは、有害な可能性があり避けるべきです。

2. タンパク摂取制限

タンパク質は、身体組織の修復および維持に必須です。また、創傷の治癒を助け感染防御にも重要です。タンパク質

制限は、腎機能の低下速度を減少させるため、透析や腎移植の必要性を遅らせます。しかし、過度のタンパク質制限は回避せねばなりません。食欲不振は、CKD 患者ではよくみられます。食欲不振と同時に、厳格なタンパク質制限を行ってしまうと、栄養不良、体重減少、エネルギーの欠如、抵抗力の欠如を引き起こしてしまいます。つまり、死のリスクを増大させるのです。

インドでは大部分の人が菜食です。菜食主義者でなくとも、日常的に多くのタンパク質を摂取しているわけではありません。インド医学研究協議会 (ICMR) が提唱するタンパク質摂取目標は体重あたり 1 g ですが、社会経済的、もしくは家庭の好みが原因で、ほとんどの場合実際の消費はそれにまだ及んでいません。したがって、ステージが進行した CKD に対して提唱されている 0.8 g/kg のタンパク質制限を実際に行っても、有効性はわずかであると思われます。消費されるタンパク質の質を向上させることに重点を置くべきでしょう。生物学的価値の高いタンパク質 (0.4-0.6 g/kg) を含んだものを食べることに注意を払わなければなりません。そのような食品としては、乳製品、パニール、精製大豆粉、大豆顆粒、大豆の代用肉、卵白、非ベジタリアン用卵白、脂身の少ない魚などがあります。

3. 水分摂取

なぜCKDの患者は水分摂取で予防措置を講じなければならないのでしょうか？

過剰な水分を尿として排泄することで、腎臓は体内の水分量を適切に維持する上での主要な役割を果たしています。CKD患者では、腎機能が悪化するにつれて通常尿量は減少します。尿排泄が減ることで体に過度の水分が貯留し、結果として顔や四肢の浮腫、高血圧を引き起こします。肺の液体貯留は息切れの原因となります。これが制御できなくなると生命を脅かされてしまいます。

体内の水分過剰の兆候は？

体内の過剰な水は、体液過剰と呼ばれています。腫脹、腹水（腹腔内の体液貯留）、息切れ、および短期間での体重増加は、体液過剰を示す兆候です。

CKD患者は、水分摂取をコントロールするために、どのような予防策を取るべきでしょうか？

体液過剰または欠乏を回避するために、医師が推奨するような水分量を摂取すべきでしょう。体内水分量はそれぞれのCKD患者により異なり、それぞれの尿量や体液の状態に基づいて算出されています。

CKD患者に対して推奨される水分摂取量はどれくらいでしょうか？

- 浮腫がなく十分な尿排泄がある患者では、無制限の水分摂取が認められています。しかし、CKD患者では腎臓を保護するために水分を大量に取るべきだ、というのは誤っている。
- 浮腫があり尿排泄が減少している患者は、水分摂取を制限するように指示されている。浮腫を減らすために、24時間での水分摂取量が一日の尿量未満でなければならない。
- 体液過剰または欠乏を避けるために、前日の尿量 + 500ml = 摂取可能な水分量、と通常設定する。水分の追加 500ml は、およそ発汗や呼吸による水分損失を補う量である。

なぜCKD患者は毎日自分の体重を記録しなければならないのでしょうか？

体液量をモニターし、いち早く体液の増減を発見するために、患者は日々の自分の体重を計測し記録する必要があります。水分摂取量の指示が厳密に守られている場合は、体重は一定のままで維持することができます。突然の体重増加は、水分摂取の増加による体液過剰を示しています。体重増加は患者に対してさらに注意深い水分制限の必要性

を示唆します。体重の減少は通常、水分制限と利尿薬に対する反応の複合効果として起こります。

水分摂取を減らすコツ

水分摂取制限は難しいことですが、以下の点が役立つでしょう

1. 毎日決まった時間に体重を測り、それによって水分摂取量を調整しましょう。
2. 医師から 1 日の水分摂取の上限量の指導を受けましょう。それに応じて、毎日適切に計算し、計量したうえで水分を取りましょう。単に水だけではなく、お茶、コーヒー、牛乳、チーズ、バターミルク、ジュース、アイスクリーム、スープ、カレー等も水分摂取に含まれることを忘れてはいけません。食物に含まれる目に見えない水分量も計算しなければなりません。スイカ、ぶどう、レタス、トマト、セロリ、肉汁、ゼラチン、アイスキャンディーのような氷菓子等は水分を多く含むので注意が必要です。
3. 塩気の多いもの、辛いもの、揚げものを食べると、口渇感が増えて過剰な水分摂取を招くのでなるべく避けましょう。
4. 本当にのどが渇いた時だけ水を飲みましょう。周りの

人が飲んでいるから飲んだり、習慣的な飲水をやめましょう。

5. のどが渇くときは少量の水分を摂るか、氷を試してみるのもよいでしょう。小さい氷を口に含んでなめましょう。氷は液体の水よりも口の中にとどまる時間が長いため、同じ量の水よりも高い満足感が得られます。ただし、氷も水分摂取量に含めることを忘れてはなりません。計算を簡単にするために、氷のトレイに割り当てられた量の水を入れて凍らせましょう。
6. 口渇感を減らすために、うがいをして水を飲み込まないという方法もあります。ガムを噛んだり、飴やレモン・ミントをなめたり、口腔内を潤すための洗口液の使用も口渇感を減らすのに有用です。
7. 水分摂取を減らすために、小さいコップやグラスを使いましょう。
8. 薬の服用のために余計な水分をとられたくないときは、食後に薬を飲みましょう。
9. 作業に没頭するのがよいでしょう。暇な時ほど頻繁に水を飲みたくなります。
10. 糖尿病患者においては高血糖状態では口渇感が増します。口渇感を減らすためには厳格な血糖コントロールが欠かせません。

11. 暑い環境は口渇感を助長するため、涼しく快適な環境で生活することが望めます。

どのようにしたら、1日に決められた量の水分を正確に測定して摂取できるでしょうか？

- 医師が決めた 1 日の水分摂取量と全く同じ量の水で容器を満たしてみましょう。
- 1 日にそれ以上の水分をとることは決して許されないということを、頭に叩きこまなければなりません。
- ある量の水を飲むとき、容器から同量の水を出して、捨てるのです。
- 容器から水がなくなった時、1 日の水分摂取の上限に達してそれ以上の飲水はできなくなったということになります。余計な水分摂取を避けるために、1 日の水分摂取量を 1 日を通して均等に配分するようにします。
- この水分摂取コントロール法を毎日くり返しましょう。
- 単純ではありますが、とても効果的なこの手法を用いることで、決められた 1 日の水分摂取量をしっかり確保しつつ、水分制限もすることができます。

4. 塩分(ナトリウム)制限

どうしてCKD患者はナトリウム制限食としなければならないのでしょうか？

食事におけるナトリウム摂取は、体にとって血管内容を

確保し、血圧をコントロールするために重要です。腎臓は体内のナトリウムを調整するのに大切な役割を担っています。しかしCKD患者においては、腎臓は過剰なナトリウムと水を体から排泄することができないため、ナトリウムと水が体内に貯留してしまいます。

体内にナトリウムが貯留すると、口渇感の増加、むくみの出現、息切れ、血圧の上昇などにつながります。これらの問題が起きないようにするために、CKD 患者は食事におけるナトリウム摂取を制限しなければならないのです。

ナトリウムと食塩はどう違うのでしょうか？

ナトリウムと食塩はふつう同じ意味で使われます。一般的な食塩は塩化ナトリウムとして 40%のナトリウムを含みます。私たちの食事において最も一般的なナトリウム摂取源となるのは食塩ですが、食塩以外にも以下のようなナトリウム摂取源となるものがあります。

- アルギン酸ナトリウム：アイスクリームやチョコレートミルクに使用されています
- 重炭酸ナトリウム：ベーキングパウダーやソーダに使用されています。
- 安息香酸ナトリウム：ソースの防腐剤に使用されています。

- クエン酸ナトリウム：ゼラチンやデザート、飲料の風味を高めるために使用されています。
- 硝酸ナトリウム：加工肉の防腐剤・着色剤として使用されています。
- サッカライドナトリウム：人工甘味料として使用されています。
- 亜硫酸ナトリウム：ドライフルーツの退色防止剤として使用されています。

上に挙げたものはナトリウムを含みますが、塩辛い味はしません。ナトリウムはこれらの配合物の中に隠れて潜んでいるのです。

どのくらいのナトリウムを摂取すべきなのでしょう？

インドの人々の 1 日のナトリウム摂取量の平均は 6~8g/日です。CKD 患者は医師の提言にもとづいて塩分摂取するべきです。浮腫や高血圧をきたしている CKD 患者については約 3g/日のナトリウム制限となることが多いようです。

どのような食べ物にナトリウムが多く含まれるのでしょうか

ナトリウムを多く含む食物

1. 食塩（精製された一般的な塩）、ベーキングパウダー。

2. パパドゥ、ピクルス、塩味のチャツネ、ソース、チャットマサラ、sambharas
3. ビスケットやケーキ、ビザやパンのような焼いた食品。
4. 重曹またはベーキングパウダーを含む食品。たとえば ganthiyas、パコダ、ドークラ、handwa、サモサ、ragda patties、dahi vadas などのインド料理。
5. ウエハース、チップス、ポップコーン、塩味の落花生、塩で味付けされたカシューナッツ、ドライフルーツ、ピスタチオ、缶詰など。また、sev、chivada、chakri、mathri などの、塩分を含んだインドの既製スナック。
6. 既製品の塩入りのバターやチーズ。
7. 麺やスパゲッティ、マカロニ、コーンフレークなどのインスタント食品。
8. キャベツやカリフラワー、ほうれん草、フェヌグリークの葉、大根、ビート、コリアンダーなどのような野菜。
9. 塩分を含むラッシー、マサラソーダ、フレッシュライムとココナッツ水。
10. 重炭酸ナトリウム錠、制酸剤、下剤のような薬剤。
11. 食肉や鶏肉のような野菜ではない食品と動物の腎臓や肝臓、脳。

12. カニ、ロブスター、カキ、エビのような海鮮と columbi、kurang、kekda、bangada などの脂っこい魚と干物

食べ物から摂取するナトリウムを減らすコツ

塩分摂取量を制限し、食事の余分な塩分や重曹を避ける。塩抜きで食べ物を調理し、別に許容量の塩を加える。これは塩分摂取量を減らし、毎日の食事の中で規定量の塩分摂取を確保する最良の方法です。

1. ナトリウムを多く含む食べ物（上記）を避ける。
2. 食卓に塩や塩味のある調味料を出さない、または食卓に塩を置かない。サラダやバターミルク、米、チャパティ、bhakhary、parathas などの食べ物に塩を加えない。
3. 市販されている食品のラベルを注意深く読む。塩分だけでなく、ナトリウムを含む他の化合物についても見る。ラベルを注意深くチェックし、“ナトリウムなし”や“低ナトリウム”の食品を選ぶ。
4. 内服薬のナトリウム含有量に注意する。
5. ナトリウムが多い野菜はゆでこぼす。これで野菜に含まれるナトリウムを減らすことができる。
6. 減塩食をおいしくするために、ニンニクやタマネギ、レモンジュース、アムチュール、月桂樹の葉、タマリンド

パルプ、酢、シナモン、カルダモン、クローブ、サフラン、グリーンチリ、ナツメグ、ブラックペッパー、クミン、フェネルのケシの実などを用いてもよい。

7. 注意！カリウムを多く含む塩の代替品の使用は避ける。カリウムを多く含む塩の代替品は CKD 患者においては血中カリウム濃度を上昇させるため危険である。
8. 軟水は飲まない。水を軟化する過程で、カルシウムがナトリウムに置換されるため。逆浸透精製水は、ナトリウムを含むすべてのミネラル含有量が少ない。
9. レストランで食事をする際は、ナトリウムの少ない食べ物を選ぶ。

5. カリウム制限

なぜCKD患者に食事中的カリウム制限が推奨されるのでしょうか。

カリウムは人体にとって重要なミネラルです。カリウムは体内において筋肉、神経の適切な機能、規則正しい心拍の維持に必要です。

通常、体内におけるカリウムの濃度は、カリウムを含む食べ物からの摂取と過剰なカリウムの尿中への排泄でバランスが取れています。慢性腎臓病患者では過剰なカリウムの尿中排泄を認め、血中のカリウム濃度が高くなってしまいます（高カリウム血症の状態）。血液透析患者に比べて

腹膜透析患者の方が高カリウム血症のリスクは低いです。両者の違いは、血液透析が断続的であるのに対して腹膜透析は連続的であるという透析方法の違いによるものです。高カリウムの状態は筋力の深刻な低下や不整脈を引き起こし、危険です。カリウムが非常に高値のときは、予期せぬ心停止がおき、突然死を引き起こします。高カリウムの状態は、顕著な症状や徴候なしに生命を脅かします（それゆえサイレントキラーとして知られています）。

高カリウムによる深刻な結果を避けるため、CKD 患者では食事中的カリウム制限が推奨されています。

血中のカリウム濃度の正常域は？いくつを高値とみなすのでしょうか？

- 正常域は 3.5 mEq/l～5.0 mEq/l
- 血中カリウム濃度が 5.0～6.0 mEq/l に達したとき、食事内容の見直しが必要となる。
- 血中カリウム濃度が 6.0 mEq/l 以上では危険であり、カリウムを下げるための積極的な介入が必要となる。
- 血中カリウム濃度が 7.0 mEq/l 以上では生命を脅かしている状態であり、緊急の治療が必要となる。

カリウム濃度別の食べられる食物分類

適正な血中カリウム濃度を維持するために、医師により食事指導が行われます。カリウムの内容量によって、食べ物

は三つのグループに分けられます（カリウム含有量が多量、中等量、少量）。

カリウムが多い食品・・・カリウム含有量が食物 100g 中、200mg 以上

カリウムが中等量の食品・・・ 同
100 - 200mg

カリウムが少ない食品・・・ 同
100mg 以下

食品 - カリウムが多いもの

- **果物：** インディアングーズベリー、新鮮なアプリコット、熟したバナナ、チェリー、チッキー、新鮮なココナッツ、カスタードアップル、ブドウ、グーズベリー、キウイフルーツ、レモン、熟したマンゴー、マスクメロン、mosambi、桃、スモモ、サボジラ。
- **野菜：** アマランス、ナス、ブロッコリー、クラスター豆、サトイモ、コリアンダー、ドラムスティック、マッシュルーム、生パパイヤ、ジャガイモ、ほうれん草、サツマイモ、山芋(suran)。
- **ドライフルーツ：**アーモンド、カシューナッツ、ナツメヤシ、乾燥イチジク、レーズン、クルミ。
- **穀物：** チカラシバ、シコクビエ、小麦粉。

- **豆類**： ケツルアズキ、ひよこ豆、リョクトウ、レンズ豆、赤レンズ豆、ヤエナリ、red gram、red split lentils、アルハール豆。
- **香辛料**： クミン、コリアンダーの種、乾燥赤唐辛子、コロハ種子。
- **ノンベジタリアン料理**： 魚（アンチョビ、さば、rohu（南アジアの魚）、白いハマシマガツオなど）甲殻類（エビ、ロブスター、カニ）、牛肉。
- **飲み物**： Bournvita（英国製のチョコレート飲料）、ココナッツウォーター、コーヒー、練乳、チョコレート、新鮮なフルーツジュース、ラッサム（レンズ豆）、スープ、ビール、ワイン、多くの炭酸飲料。
- **その他**： チョコレート、キャドバリー（イギリスの菓子・飲料メーカー）、チョコレートケーキ、チョコレートアイスクリーム、ローナ塩（塩の代用品）ポテトチップス、トマトソース。

食品ーカリウムが中等量のもの

- **果物**： ライチ、甘いライム、ザクロ、スイカ。
- **野菜**： 甜菜、バナナ、ゴーヤ、キャベツ、ニンジン、セロリ、カリフラワー、サヤインゲン、オクラ、玉ねぎ、カボチャ、大根、トウモロコシ、ベニバナの葉、トマト。

- **穀物**： 大麦、汎用小麦粉、アズキモロコシ、小麦粉から作られた麺類、ライスフレーク（押し米、ポハ）、バーミセリ
- **ノンベジタリアン料理**： Cital、hilsa（魚）、katla、magur、レバー。
- **飲み物**： 牛乳、カード（凝乳）
- **その他**： 黒コショウ、クローブ、カルダモン、ガラムマサラ（インドのスパイスの混合物）。

食品ーカリウムが少ないもの

- **果物**： アップル、ブラックベリー、チェリー、グアバ、オレンジ、熟したパパイヤ、ナシ、パイナップル、フトモモ（ジャンプ フルーツ）、イチゴ。
- **野菜**： ヒョウタン、ソラマメ、トウガラシ、ridged gourd（ヒョウタンの一種）、キュウリ、コロハの葉、ニンニク、レタス、グリーンピース、生マンゴー、pointed gourd（ヒョウタンの一種）、tinda（ヒョウタンの一種）。
- **穀物**： 米、ラバ、小麦のセモリナ粉。
- **豆類**： グリーンピース
- **ノンベジタリアン料理**： 牛肉、ラム、ポーク、鶏、卵。

- **飲み物：**水牛乳、コカコーラ、ファンタ、レモネード、ライム果汁、limca（炭酸飲料）、rimzim（インドの飲み物）、ソーダ。
- **その他：**乾燥生姜、蜂蜜、ミントの葉、マスタード、ナツメグ、酢。

食品中のカリウムを減らすための実用的なコツ

1. 一日に摂取する果物は1つにする、カリウム含有量が少ないものがより好ましい。
2. のコーヒーまたは紅茶は一日一杯とする。
3. カリウムの量を減らす処理後にカリウムを含む野菜を摂取すべき（下記参照）。
4. ココナッツウォーター、フルーツジュース、高カリウムの食材（上記参照）を避ける。
5. ほとんどすべての食材にはいくらかのカリウムが含まれる。そのため、重要なことは可能な限り低カリウム含有の食品を選ぶ。
6. カリウム制限は保存期 CKD 患者だけでなく維持透析患者にも必要である。

どのように野菜のカリウム含量を減らすのでしょうか？

- ・皮をむき、小さくカットする。
- ・ぬるま湯で野菜を洗い、それらを大きな鍋に入れます。

- ・鍋にお湯を入れて（水の量は野菜の量の 4～5 倍必要）、少なくとも 1 時間浸す。
- ・野菜を 2 ～ 3 時間浸した後に 3 回ぬるま湯で洗い流してください。
- ・次に水で野菜を茹でて、その水は捨ててください。
- ・希望に応じて茹でた野菜を調理してください。
- ・このように野菜のカリウムの量を減らすことができますがこの方法では完全ではありません。だから高カリウムを含む野菜を控え、多く食べ過ぎないことをお勧めします。
- ・ビタミンは調理された野菜では失われてしまうので、医師の指示に従ってビタミンのサプリメントを取るべきです。

ジャガイモからカリウムを取り出すための特別なコツ

- ・ジャガイモをさいの目に切ったり、スライスしたり、すりおろして小さくすることが重要です。この方法によって水にさらされるジャガイモの表面を最大化します。
- ・ジャガイモを浸す場合も茹でる場合も使用される水の温度は重要です。
- ・ジャガイモを大量の水で浸す又は茹でることが有用です。

6. 食事療法におけるリンの制限

なぜ CKD 患者は、低リン食を取る必要があるのでしょうか？

- リンは骨の強度と健全さを維持するために不可欠なミネラルである。通常、食品中の余分なリンは、尿中に排泄され、それによって血中リンレベルが維持される。
- 血中のリンの正常値は 4.0-5.5 mg/dl である。
- CKD 患者では食事で摂取した余分なリン尿中排泄障害を呈するため、血中濃度が上昇する。このリンの上昇は、骨からカルシウムを排出させ骨を脆弱化させる。
- リン濃度の増加は、かゆみ、筋肉や骨の脆弱性、骨の痛み、骨硬化や関節の痛みのような多くの問題を引き起こす可能性がある。骨硬化の結果、骨折し易くなる。

リンを多く含む食品の摂取は減量、または避けるべきでしょうか？

リンを多く含む食品は、次のとおりです。

- 牛乳や乳製品：バター、チーズ、チョコレート、コンデンスミルク、アイスクリーム、ミルクセーキ、パニーニ。
- ドライフルーツ：カシューナッツ、アーモンド、ピスタチオ、ドライココナッツ、クルミ。

- 冷たい飲み物：ダークコーラ、ファンタ、マッスア、フルーティ、ビール。
- ニンジン、コラカシアの葉、トウモロコシ、落花生、新鮮なエンドウ豆、サツマイモ。
- 動物性タンパク質：肉、鶏肉、魚、卵。

7. ビタミンや食物繊維を多く含む食品の摂取

透析導入前の CKD 患者は、食事摂取量の減量や過剰なカリウムを取り除く特別な調理法や食欲不振により、ビタミン補給不足に悩まされています。いくつかのビタミンのうち、特に水溶性のビタミン B と C、葉酸などが透析中に失われます。

これらのビタミンの摂取不足や喪失を補うために CKD 患者は通常、水溶性ビタミンや微量元素の補充を必要とします。食物繊維を多く含む食品の摂取は CKD 患者において有益です。だから、患者はビタミンや食物繊維が豊富な、より新鮮な野菜や果物を取ることを指導されます。

日々の食事の設定

CKD 患者のために毎日の食事摂取量と水分摂取量は、腎臓専門医のアドバイスに従い栄養士によって計画されています。

食事計画の一般的な原則は以下のとおりです。

1. 水分摂取：水分摂取制限は医師のアドバイスに従って行

わなければならない。毎日の体重測定を継続する必要がある。不適切な体重増加は水分摂取量の増加を示している。

2. 炭水化物：体は穀物や豆類で十分なカロリーを確実に摂取するため、糖尿病ではない場合は、患者は砂糖やグルコースを含む食品を摂取することが出来る。

3. タンパク質：牛乳、穀物、豆類、卵、鶏肉はタンパク質源である。透析導入されていないCKD患者は、食事の蛋白質を減量することを指導される。1日あたり0.8 g/kgのタンパク質の摂取を指導される。透析が開始されると、患者（特に腹膜透析の患者）は、高タンパク食が必要となる。肉、鶏肉、魚などのタンパク質、カリウムとリンが多く含まれている動物性タンパク質を食べることは避けるべきである。すべての動物性タンパク質は、CKD患者に有害になりうる。

4. 脂肪：食品中の脂肪の量は減量しなければならないが、食品からのバターやギーの摂取を切り詰めることはリスクとなる。一般に、大豆油、落花生油は身体に有用であるが、摂取量制限は守る必要がある。

5. 塩分：ほとんどの患者は、低塩食を取るよう指導される。テーブルに塩をおいてはいけない。ベーキングパウダーで調理した食品を摂取してはいけない。もし摂取する場合、限られた量の使用を確認しなさい。代用塩はカリウムを多

く含むため使用は避けなさい。

6. 穀物：米、またはポハ、パフ米のような米製品は摂取可能である。味の単調さを避けるためには小麦、米、ポハ、サゴ、セモリナ、コーンフレークなどの穀物をローテーションし摂取可能である。大麦は、トウジンビエ、およびトウモロコシも摂取可能であるが、少量にすべきである。

7. 豆類：味の変化によって食物が口に合うように、さまざまな種類のダール（インドの豆料理）を、適切な量でローテーションし摂取するべきである。ダールは液体であり、ダールを食べた際の水分摂取量も計算しないといけない。可能な場合、水分量を多くするのではなく、ダールを濃くする方が好ましい。ダールの量は、医師の指示に従って行われなければならない。

8. ダールからカリウムを減らすためには、洗浄後に、熱湯に浸して水分を取り除かなければならない。その後、水でそれらを湯で、湯でた後、余分な水を捨てる。このようにすれば、ダールはあなたの好みによって調理することが可能となる。ダールや米の代わりにものとしては、キッチャディー（インドの粥）またはドーサ（インドのクレープ）など摂取可能である。

9. 野菜：カリウムをあまり含まない野菜であれば自由に摂取できる。しかし、カリウムを多く含む野菜は摂取する前

に、カリウムを除去する処理をしなければならない。味を良くするためにレモンジュースを加えてもよい。

10. フルーツ：りんご、パパイア、ベリーのような低カリウム含有量のフルーツは一日一回程度であれば摂取可能である。透析日には、好きな果物を取ることができる。フルーツジュースとココナッツ水は避けなければならない。

11. 牛乳および乳製品：300～350ml のミルクやキール、アイスクリーム、豆腐、maththa などの乳製品は摂取可能である。余分な水分摂取を避けるために、量は制限する。

12. 冷たい飲み物：ペプシ、ファンタ、フルーティは避けなければならない。フルーツジュースやココナッツ水を摂取してはいけない。

13. ドライフルーツ：ドライフルーツ、落花生、ゴマ、生ココナッツ、乾燥ココナッツは避けなければならない。

用 語 集

エリスロポエチン (Erythropoietin :EPO)：エリスロポエチンは腎臓から産出されるホルモンであり、骨髄での赤血球形成を促進する作用を持つ。もし腎障害が発生した場合は、十分なエリスロポエチンを産生する事が出来ないため、赤血球産生機能が低下し、貧血を引き起こす。エリスロポエチンは腎機能障害により発生した貧血の治療を行うための注射薬として使用される。

カルシウム：人体で最も豊富なミネラルであり、強い骨や歯の発育や維持のためには不可欠である。牛乳とヨーグルトやチーズのような乳製品は、カルシウムの豊富な天然資源である。

急性腎不全（急性腎障害）：腎機能の急速もしくは突然の低下が見られる状態。腎障害の中でもこの種類の障害は、一時的で一般的には可逆的であることが多い。

拒絶：身体が、移植された臓器が自己ではないと認識し、移植臓器を破壊しようとする過程のこと。

グラフト（人工血管）：長期間透析を行うための一つの方法である。腕の動脈と静脈をつなぎ、人工的に作られた柔らかい管をグラフトと言う。透析を治療中は、透析針をグラフト内に挿入している。

クレアチニンと尿素：これらはタンパク質の分解物もしくは老廃物である。これらの物質は腎臓で除去される。血清クレアチニンの一般的な基準は 0.8～1.3 mg/dL、尿素では 8～20 mg/dL である。腎不全では、血液中の尿素とクレアチニンの数値は上昇する。

経尿道的前立腺切除術 Trans-urethral Resection of the Prostate (TURP)：良性前立腺肥大症 benign prostatic hyperplasia (BPH) の泌尿器科的治療法の中で、最も一般的で標準的なものである。手術療法としては最小限の侵襲で済み、膀胱鏡を尿道から挿入して、尿路を塞いでいる前立腺を除去する。

血圧：心臓が血液を送り出す際に、循環血液が血管壁に対して及ぼす圧力のことである。血圧は重要なバイタルサインの一つであり、その計測には 2 つの数値からなる。1 つ目の数値は、心臓が収縮した際に及ぼされる最大の圧力を測定した収縮期血圧を示している。2 つ目の数値は、心臓が拡張した時、すなわち心臓の収縮間の測定値である拡張期血圧を示している。

血液透析：腎不全を治療するための最もよく使われている手段である。血液透析治療中は、透析機とダイアライザー（人工腎臓）により血液は浄化されている。

献腎移植(死体腎移植)：脳死患者の健全な腎臓を慢性腎不全の患者に移植すること。

高カリウム血症：正常の血清カリウム値は 3.5～5.0 mEq/L である。高カリウム血症は血液に含まれるカリウムが増えていることを示す。高カリウム血症は一般的に腎不全で認められ、生命を脅かす可能性もあり、緊急治療が必要になることがある。

交換：交換とは腹膜透析の 1 サイクルの事を言い、3 つのステージで構成される。はじめのステージで透析液を腹腔内に入れる、次に透析液を腹腔内に残し、数時間貯留している間に余分な水分を除去し、尿毒素を血液中から透析液中に移行させる (dwell とも言われる)。最後のステージでは透析液を体外に排出する。

高血圧：血圧が高いことを示す概念。

持続携行式腹膜透析 (Continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD))：CAPD は、機械を使用せずに家庭で個人が行うことができる透析形式である。この種類の透析では、たとえば 1 日 24 時間、週 7 回の間ずっと定期的な間隔で腹膜透析液を交換する。

持続性周期的腹膜透析 (Continuous cycling peritoneal dialysis (CCPD))：CCPD または自動腹膜透析 (APD) は、自動化された循環装置を使って自宅で毎日行われる持続的

な腹膜透析の形式である。CCPD では、患者が夜に寝ている間に、機械が液の交換を行う。この過程で、機械が自動的に腹膜透析液を満たしたり、腹腔から腹膜透析液を排液する。

自動腹膜透析 (Automated peritoneal dialysis (APD)) : 持続性周期的腹膜透析 (CCPD) の項を参照。

静脈性尿路造影 (Intravenous urogram (IVU)) : 静脈内にヨード造影剤を注入した後に、X 線で尿路系を撮影する検査である。この検査により、腎機能と尿路系構造に関する情報を得ることができる。

人工腎 : ダイアライザー (dialyzer) の項を参照。

腎生検 : 顕微鏡を用いた病気の診断を行うために、穿刺針を用いて腎組織を採取する処置である。

腎臓専門医 : 腎疾患を専門とする内科医。

腎不全 : 腎機能の低下により、毒素や不純物を血液から十分に濾過できない状態。血液中の尿素やクレアチニンの上昇を特徴とする。

推定糸球体濾過量 (eGFR) : 推定糸球体濾過量は血清クレアチニン値や他の情報から計算されて出される数値である。推定糸球体濾過量を推測する事で、どの程度腎臓が働いて

いるかがわかり、正常値は 90 以上である。推定糸球体濾過量は CKD の進行をモニターし、ステージ分類を行う上で度々使用される。

先行的腎移植 : 腎移植は透析療法をしばらく施行した後に行われることが一般的である。維持透析導入前に腎移植を行うことを先行的腎移植という。

前立腺肥大症 (Benign prostatic hypertrophy (BPH)) : 男性が年齢を重ねるに連れて、前立腺が拡大することはよく起こることである。前立腺肥大症は、高齢男性に起こる非癌性の前立腺の拡大であり、それにより尿道を圧迫し、尿の流れを遮断し、排尿の問題を引き起こす。

ダイアライザー : 腎臓の代わりをする人工物の事を指す。ダイアライザーによる透析を行うことで、血液を濾過し、さらに余分な水分を除去する事ができる。

体外衝撃波結石破碎治療 (Extracorporeal shock wave lithotripsy: ESWL) : 体外衝撃波結石破碎治療は、碎石器から出る高密度の衝撃波を尿路結石に当てる方法である。石は小さい破片となり、尿道を通過しやすくなる。体外衝撃波結石破碎治療は腎結石の治療に効果的であり、広く使われている。

タンパク質 : 食事の三大要素の一つであり、身体組織を作り、補修し、維持するのに関与する。豆類、卵、動物性食

材は、タンパク質の豊富な供給源である。

タンパク尿：尿中のタンパク質が異常に高値である状態。

超音波：痛みを伴わない診断的検査で、高周波の音波を利用し、体内の臓器や構造物の画像を作成する。超音波検査は単純かつ便利で安全な検査であり、腎臓の大きさ、尿路の閉塞、嚢胞や結石や腫瘍などの存在について有用な情報をもたらしてくれる。

電解質：体内の重要な機能を担っている、血液中のナトリウム・カリウム・カルシウムなど多くのミネラル成分の事を指し、電解質と呼ぶ。腎臓は血液中の電解質を常に一定に保っているため、腎機能障害を呈する患者では血液検査で電解質の状態を確認する。

動静脈瘻(Arteriovenous fistula (AV Fistula))：動脈と静脈を外科的に吻合することを意味する。一般的には前腕に作られる。動静脈瘻では、多量の血液が高い血圧を伴って静脈に流れ込み、静脈の拡張をもたらす。静脈が大きく拡張することによって、血液透析に必要である頻回でかつ簡便な穿刺が可能になる。長い期間の血液透析のためには、動静脈瘻の作成は最も広く行われていて最良の血管アクセスの方法である。

透析：透析は腎臓が悪くなった患者の体内から代謝老廃物や余分な水分を取り除くための人工的な手段である。

透析用カテーテル：2つの管腔を持つ長く柔軟で中空のチューブである。血液は一つの管腔から引き出され、浄化のために血液回路へと入り、もう一方の管腔から人体に戻される。ダブルルーメンカテーテル（透析用カテーテル）の挿入は、緊急透析および一時的透析のために最も広く行われていて効果的な方法である。

糖尿病性腎症(糖尿病性腎障害)：長期に糖尿病を罹患すると腎臓内の微小血管で障害が引き起こされる。その障害により、まず最初に尿タンパクの漏出が起こる。そして高血圧を引き起こして腎臓が腫大し、腎臓に進行性の障害を与える。その障害により最終的には重度の腎不全(末期腎不全)が起こる。腎障害を引き起こした糖尿病の状態は、糖尿病性腎症と言われている。糖尿病性腎症は慢性腎不全の最も多くを占める原因となっており、新規発症の慢性腎不全の内の40-45%を占める。

Dwell time：腹膜透析をしている間に、腹腔内に腹膜透析液が入っている時間の事をDwell timeという。腹膜を通して血液浄化が行われている時間の事である。

ドライウェイト：透析によって体の余分な水分を除去した後の、その患者の体重のこと。

ナトリウム：体内のミネラルの一種で、血圧および血液量を調節する。食事中的ナトリウムの、最も一般的な形態は

塩化ナトリウムで、食卓塩そのものである。

ネフローゼ症候群：子供により多く認められる腎臓の病気であり、尿への蛋白排泄（3.5g/日以上）、血清総蛋白低値、コレステロール高値、浮腫を特徴とする。

脳死：脳死とは、あらゆる内科的治療および外科的治療でも回復しない重症で不可逆的な脳損傷の状態である。脳死では、呼吸や血液循環は人工的に維持されている。

嚢胞腎（Polycystic kidney disease (PKD)）：嚢胞腎は最も一般的な遺伝性腎疾患であり、腎臓での巨大な嚢胞形成を特徴とする。慢性腎不全に至る原因のなかで4番目に多い。

排尿時膀胱尿道造影：下部尿路（膀胱・尿道）の解剖学的構造を調べるのに使われる手法であり、カテーテルを挿入してX線で写る造影剤を注入する。患者に排尿してもらい、X線で撮影する。

半透膜：特定の溶質および液体のみ選択的に通すが、その他は通さない膜のこと。膜とは、薄い天然の組織または人工素材のことである。

泌尿器科医：腎病変を専門に扱う外科医。

微量アルブミン尿：少量ではあるが、尿中に異常量のアルブミンが排泄されていることを示す。アルブミン尿の存在は、糖尿病による腎疾患の発症早期を示唆する。

貧血：血液中でヘモグロビンが低下した健康状態のことである。貧血によって、衰弱、疲労感、労作時の息切れが起こる。貧血は慢性腎不全ではよく起こり、腎臓でのエリスロポエチンの産生低下によって起こる。

腹膜炎：腹腔内での感染である。腹膜炎は腹膜透析の一般的な合併症であり、治療しなければ、生命を脅かす可能性がある。

腹膜透析：腎不全に対する有効な治療方法である。腹膜透析による浄化の過程で、まず特殊なカテーテルを用いて透析液を腹腔内へ注入する。この透析液により、血液から不純物や過剰な体液が除去される。透析液は、時間をおいて腹腔内から除去され、廃棄される。

ペア腎移植：多くの末期腎不全患者は、健康で意思のある潜在的な腎臓ドナーを有するが、血液型やクロスマッチ不適合の問題がある。ペア腎臓提供とは、二組の不適合ドナー・レシピエントペアの間で、生体ドナーの腎臓をそれぞれがペアではないレシピエントへ提供することで、二組の適合ペアをつくる手法である。

ヘモグロビン：酸素を肺から全身組織へ運び、二酸化炭素を組織から肺へ戻す赤血球内の蛋白分子である

膀胱鏡検査：医師が細くて光が付いている膀胱鏡と呼ばれる器具を用いて、膀胱や尿道の中を見る診察法。

膀胱尿管逆流症 Vesicoureteral reflux (VUR) : 膀胱から尿管、時には腎臓まで尿が逆流する異常状態のことである。VUR は、解剖学的・機能的異常によるもので、片側・両側のいずれも起こりうる。VUR は尿路感染の主要な原因であり、小児の高血圧や腎不全の原因となる。

末期腎不全 (Endstage kidney disease : ESKD もしくは Endstage renal disease ESRD) : 進行した慢性腎臓病 (CKD ステージ 5) は末期腎不全と呼ばれる。このステージとなると、ほとんど腎臓として機能していない状態となっている。末期腎不全となった患者は、通常の生活を過ごすために、透析や腎移植などの治療を行う必要がある。

慢性腎臓病 (Chronic kidney disease (CKD)) : 数ヶ月または数年にわたって徐々に進行し不可逆性の腎機能の障害は慢性腎臓病と呼ばれている。この不治の病気では、腎機能は緩徐にかつ連続的に低下する。長い年月を経て、腎臓はほとんど完全に機能を停止した段階にまで低下する。この進行性で生命を脅かす病の段階は、末期腎不全 (End Stage Kidney Disease (ESKD)) と呼ばれている。

免疫抑制薬 : 体内の免疫システムを抑制し、移植臓器に対する拒絶反応から身を守る薬剤である。

利尿薬 : 尿量を増やし、尿という形で体内からの水分排泄を促す薬剤のことをいう。利尿薬のことを別名「water

pills」とも言われる。

リン : リンは体内で二番目に多いミネラルであり、カルシウムの次に多い。カルシウムとともに、丈夫な骨や歯を作る機能がある。肉、ナッツ、ミルク、卵、シリアルなどがリンを豊富に含む食物である。

略語

ACE	Angiotensin Converting Enzyme	ア
	ジオテンシン変換酵素	
ADPKD	Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease	常
	色体優性多発性嚢胞腎	
AGN	Acute Glomerulonephritis	急
	糸球体腎炎	
AKI	Acute Kidney Injury	急性
	腎障害	
APD	Automated Peritoneal Dialysis	自動
	腹膜灌流装置	
ARB	Angiotensin Receptor Blockers	アン
	ジオテンシン受容体阻害薬	
ARF	Acute Renal Failure	急性
	腎不全	
AV Fistula	Arterio Venous Fistula	動静
	脈瘻	
BP	Blood Pressure	血圧
BPH	Benign Prostatic Hypertrophy	良性
	前立腺肥大症	

BUN	Blood Urea Nitrogen	血中
	尿素窒素	
CAPD	Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis	
	持続携行式腹膜透析	
CCPD	Continuous Cycling Peritoneal Dialysis	
	持続性周期的腹膜透析	
CKD	Chronic Kidney Disease	慢性
	腎臓病	
CRF	Chronic Renal Failure	慢性
	腎不全	
DKD	Diabetic Kidney Disease	糖尿
	病性腎症	
DM	Diabetes Mellitus	糖尿
	病	
DMSA	Dimercaptosuccinic Acid	ジメ
	ルカプトコハク酸	
eGFR	Estimated Glomerular Filtration Rate	推定
	糸球体濾過量	

EPO	Erythropoietin エリ スロポエチン	
ESKD	End Stage Kidney Disease 腎不全	末期
ESRD	End Stage Renal Disease 腎不全	末期
ESWL	Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy 体外衝撃波結石破砕治療	
GFR	Glomerular Filtration Rate 糸球 体濾過量	
HD	Hemodialysis 透析	血液
IDDM	Insulin Dependent Diabetes Mellitus スリン依存型糖尿病	イン
IJV	Internal Jugular Vein 静脈	内頸
IPD	Intermittent Peritoneal Dialysis 的腹膜透析	間歇
IVU/IVP	Intravenous Urography/Pyelography 脈的尿路造影/腎盂造影	経静
MA	Microalbuminuria アルブミン尿	微量

MCU	Micturating Cysto Urethrogram 時膀胱尿道造影	排尿
MRI	Magnetic Resonance Imaging 気共鳴画像	核磁
NIDDM	Non-Insulin Dependent Diabetes ンスリン依存型糖尿病	非イ
NSAID	Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug テロイド性抗炎症薬	非ス
PCNL	Percutaneous Nephrolithotomy 的腎結石破砕術	経皮
PD	Peritoneal Dialysis 透析	腹膜
PDK	Polycystic Kidney Disease 性嚢胞腎	多発
PSA	Prostate Specific Antigen 腺特異抗原	前立
PUV	Posterior Urethral Valves 尿道弁	後部
RBC	Red Blood Cells 球	赤血
RRT	Renal Replacement Therapy 替療法	腎代

278. 腎臓を守るために

TB	Tuberculosis	結核
TIBC	Total Iron Binding Capacity 結合能	総鉄
TURP	Trans Urethral Resection of Prostrate 道的前立腺切除術	経尿
UTI	Urinary Tract Infection 感染症	尿路
VCUG	Voiding Cysto Urethrogram 時膀胱尿道造影	排尿
VUR	Vesicoureteral Reflux 尿管逆流症	膀胱
WBC	White Blood Cells 球	白血

腎臓病患者の一般的な採血結果

通常使用される腎臓病患者の血液検査と参考値を下記に記載

検査	通常単位	変換係数	SI ユニット
腎機能の血液検査			
尿素窒素 (BUN)	8-20 mg/dl	0.36	2.9-7.1 mmol/L
クレアチニン (Cr)	0.7-1.3 mg/dl	88.4	68-118 mmol/L
	0.6-1.2 mg/dl	88.4	50-100 mmol/L
eGFR	90-120 ml/min		
貧血の血液検査			
ヘモグロビン (Hb)	13.5-17.0 g/dl	10	136-175 g/dL
	12.0-15.5 g/dl	10	120-155 g/dL

ヘマトクリット (Ht)	41-53%	0.01	0.41-0.53
	36-48%	0.01	0.36-0.48
鉄	50-175 μ g/dl	0.18	9-31 μ g/L
総鉄結合能 (TIBC)	240-450 μ g/dl	0.18	45-82 μ g/L
トランスフェリン	190-375 μ g/dl	0.01	1.9-3.75 g/L
トランスフェリン飽和率	20-50%		
フェリチン	16-300 ng/ml	2.25	36-675 pmol/L
	10-200 ng/ml	2.25	22.5-450 pmol/L

検査	通常単位	変換係数	SI ユニット
電解質と骨代謝の血液検査			
ナトリウム (Na)	135-145 mEq/L	1.0	135-145 mmol/L

カリウム (K)	3.5-5.0 mEq/L	1.0	3.5-5.0 mmol/L
塩素 (Cl)	101-112 mEq/L	1	101-112 mmol/L
イオン化カルシウム	4.4-5.2 mg/dl	0.25	1.10-1.30 mmol/L
カルシウム (Ca)	8.5-10.5 mg/dl	0.25	2.2-2.8 mmol/L
リン (P)	2.5-4.5 mg/dl	0.32	0.8-1.45 mmol/L
マグネシウム (Mg)	1.8-3.0 mg/dl	0.41	0.75-1.25 mmol/L
重炭酸イオン (HCO ₃ ⁻)	22-28 mEq/L	1	22-28 mmol/L
尿酸	2.4-7.4 mg/dl	59.48	140-440 μmol/L
	1.4-5.8 mg/dl	59.48	80-350 μmol/L
Intact PTH	11-54 pg/ml	0.11	1.2-5.7 pmol/L
全身状態を表す血液検査			
総蛋白 (TP)	6.0-8.0	10	60-80 g/L

	g/dl		
アルブミン (Alb)	3.4-4.7 g/dl	10	34-47 g/L
総コレステロール (T-CHO)	100-220 mg/dl	0.03	3.0-6.5 mmol/L
空腹時血糖値 (FBS)	60-110 mg/dl	0.055	3.3-6.1 mmol/L
肝機能検査			
総ビリルビン	0.1-1.2 mg/dl	17.1	2-21 μmol/L
直接ビリルビン	0.1-0.5 mg/dl	17.1	<8 μmol/L
間接ビリルビン	0.1-0.7 mg/dl	17.1	<12 μmol/L
GPT (ALT)	7-56 unit/L	0.02	0.14-1.12 μkat/L
GOT (AST)	0-35 unit/L	0.02	0-0.58 μkat/L
アルカリフォスファ ターゼ (ALP)	41-133 unit/L	0.02	0.7-2.2 μkat/L

目 次

移植腎拒絶反応 88, 89

ACE 阻害薬 31, 106

急性腎不全 (ARF) 37-41

原因 37

診断 38

透析 40

管理 39

予防 41

症状 37

治療 38

急性腎障害 (AKI) 37

クレアチニン 5, 13, 25, 48

経静脈的尿路造影 (IVU) 14

経尿道的前立腺切除術 151-153

経皮的腎結石破碎術 140

血液透析 59-72

利点 70

ブラッドアクセス 62-66

内シャント動静脈瘻 63

中心静脈カテーテル 62

人工血管グラフト 66

欠点 71

透析装置 66

方法 61

手順 67

医師に相談するとき 72

顕性アルブミン尿 30, 102, 105, 106

献腎移植 93-98

後部尿道弁 182-184

持続携行式腹膜透析 (CAPD) 74-79

利点 78

合併症 77

欠点 78

問題点 76

手順 74

医師に相談するとき 79

持続性周期的腹膜透析 (CCPD) 76

小児の尿路感染症 177-188

診断 178-180

疾病素因 177, 178

予防 180, 181

症状 178

治療 181, 182

排尿時膀胱尿道造影 (VCUG) 179

医師に相談するとき	188
腎・尿路結石	22, 33, 127-142
保存的治療	137
診断	131
水分摂取	133
体外超音波結石破砕術(ESWL)	139
開腹手術	141
経皮的腎結石破砕術(PCNL)	140
予防	132
リスク因子	129
塩分制限	134
外科的治療	138
症状	129
治療	137
種類	128
尿管鏡検査(URS)	141
腎移植	80-98
利点	81
献腎移植	93-98
禁忌	82
欠点	82
腎ドナー	83
ドナー交換腎移植	84, 85

移植後管理	87-93
先行的腎移植	85
拒絶反応	82
移植手術	86, 87
人工血管グラフト	66
腎生検	15-17
腎臓超音波検査	14, 49
腎臓内科医	18
腎臓の構造	3
腎臓病	
貧血	10, 46, 58
診断	11-17
血液検査	13
腎生検	15-17
放射線検査	14, 15
尿検査	12, 13
高血圧	9, 56, 57
管理上の注意点	28-34
慢性腎不全患者の場合	32
糖尿病患者の場合	30
健常人の場合	28
高血圧患者の場合	31
多発性嚢胞腎患者の場合	32

単腎患者の場合	34
尿路結石患者の場合	33
尿路感染症患者の場合	32
予防	28-32
リスク因子	11
浮腫	9
症状	9
腎臓病における高血圧	9, 31, 46
腎臓病の予防	28-34
腎不全	18, 20, 24, 35, 36
急性	37-41
慢性	42-58
推定糸球体濾過量(eGFR)	49
前立腺がん	147
前立腺得意抗原 (PSA)	146
前立腺肥大症	143-156
合併症	144
診断	145
生活指導	148
内科的治療	149
低浸襲治療	154
前立腺摘出術	154
外科的治療	150

症状	144
経尿道的前立腺切除術(TURP)	151
ダイアライザー	67
体外超音波結石破砕術	139
多発性嚢胞腎	109-114
診断	111
予防	112
症状	110
治療	113, 114
医師に相談するとき	114
単腎	115-118
原因	115
管理上の注意点	117
医師に相談するとき	118
中心静脈カテーテル	62
透析液	68, 69
透析療法	20, 26, 59-79
透析用カテーテル	62
食事制限	61
ドライウェイト	61
透析療法の役割	59
適応	40, 59
治療方法の選択	60

透析療法の種類	60
糖尿病性腎症	99-108
診断	102
顕性アルブミン尿	102-106
微量アルブミン尿	102-106
予防	106
リスク因子	100
治療	107
尿検査	102-106
医師に相談するとき	108
糖尿病性腎症を疑うとき	101
ドライウェイト	61
内シャント（動静脈瘻）	63-65
適切な管理	64
尿素	5, 13
尿培養および感受性検査	13, 122, 179
尿路感染症	21, 119-126
原因	120
原因検索	121-123
予防	123, 124
症状	119, 120
治療	124, 125
尿路結石	腎・尿路結石を参照

ネフローゼ症候群	21, 162-176
診断	164
予後	175
症状	163, 164
治療	167-174
医師に相談するとき	176
脳死	94-96
排尿時膀胱尿道造影 (VCUG)	15, 179, 180
微小変化群	163
微量アルブミン尿	12, 30, 102-106
腹部 X 線検査	14
腹膜透析	60, 73-79
持続携行式腹膜透析	74-79
持続性周期的腹膜透析	76
間欠的腹膜透析	73
種類	73
腹膜透析液	75
ヘモグロビン	13, 48
末期腎不全	36, 42, 80
慢性腎不全	19, 35, 36, 42-58
貧血	46, 58
基礎的事項	42
原因	43

合併症	47
診断	48, 49
eGFR	49
ヘモグロビン値	48
血清クレアチニン値	25, 48
超音波検査	49
尿検査	48
透析	59-79
栄養療法	195-211
(慢性腎不全における栄養療法の項も参照)	
高血圧	46, 56, 57
内科的管理	51-58
重症度分類	44
症状	44, 47
治療	51-58
治療のゴール	52
9 ステップ・アクション・プラン	53
重症度ごとの治療戦略	52
医師に相談するとき	50
慢性腎不全における栄養療法	195-211
カロリー摂取量	197
普段の食事の構成	209
水分摂取	197

水分制限のための TIPS	199
目標	195
水分摂取量の測定方法	200
リン制限	208
カリウム	204
食材中のカリウム含有量の分類	205
カリウム制限	204
カリウム制限のための TIPS	207
原則	196
タンパク制限	196
塩分制限	201
ナトリウム	201
ナトリウムを多く含む食材	202
ナトリウム制限	201
ナトリウム制限のための TIPS	202
ビタミン・食物繊維	209
免疫抑制剤	89
薬剤と腎臓	157-161
夜尿症	189-194
リスク因子	189
治療	190
医師に相談するとき	194
利尿薬	107

293. 腎臓を守るために

尿の生成 7, 8

泌尿器科医 18

膀胱尿管逆流症 21, 184-188

診断 186

治療 187, 188