

腎不全の治療

大島 研

1975年 4月 1日



腎不全の治療

[編集者]

日本大学教授 大島研三

[執筆者]

大島研三
(日本大学教授)

中村宏
(慶応義塾大学講師)

野本保夫
(慶応義塾大学医学部内科)

加藤俊夫
(大阪大学医学部第一内科)

杉野信博
(東京女子医科大学教授)

三村信英
(虎の門病院内科)

小林快三
(名古屋大学助教授)

稲生綱政
(東京大学教授)

波多野道信
(日本大学教授)

水野克己
(東京大学医科学研究所
人工臓器移植科)

小高通夫
(千葉大学講師)

上田泰
(東京慈恵会医科大学教授)

高橋進
(日本大学医学部第二内科)

金田浩
(いわき市立総合警城)
共立病院内科

前田憲志
(名古屋大学医学部分院内科)

岩崎洋治
(千葉大学助教授)

山形昭英
(日本大学医学部第二内科)

秋山暢夫
(東京大学講師)

阿部裕
(大阪大学教授)

磯田和雄
(東京慈恵会医科大学第三内科)

平沢由平
(信楽園病院研究部長)

飯高和成
(日本大学助教授)

高安久雄
(東京大学教授)

石橋幸雄
(前東京大学教授)

竹内正
(日本大学教授)

加藤暎一
(慶応義塾大学講師)

古川俊之
(大阪大学講師)

川口良人
(東京慈恵会医科大学第三内科)

平田清文
(東邦大学助教授)

二瓶宏
(東京大学医学部第一内科)

小磯謙吉
(東京大学医学部泌尿器科)

(執筆順)



検印
省略

腎不全の治療

¥ 9,200

1973 年 3 月 15 日 第 1 版 1 刷

編 集 者	お しま けん ぞう 大 島 研 三
発 行 者	株式 医 学 書 院 会社
	取締役社長 金 原 一 郎
本 社	東 京 都 文 京 区 本 郷 5-29-11 (電) 811-1101 (代) 振替東京 96693
大阪 出張所	大 阪 市 北 区 梅 田 町 46 桜 橋 第 一 ビ ル (電) 345-5830
九州 出張所	福 岡 市 博 多 区 東 大 学 前 町 1135 九州医療機器センタービル(電)64-0945

株式会社学術写真製版所・三報社印刷株式会社・有限会社中田製本所

万一落丁乱丁など不良品がございましたら、お書込、捺印などの有無にかかわらず、直ちに新品とお取替いたします。もし必要なメモなどお書込のために新品との交換をご希望にならない場合は、ご送本下されば、直ちに修理、訂正の上、ご返却いたします。修理期間中（約 2 週間）に代替品をご入用の節はお申し越し次第お送り申し上げます。

710704	1693	472201
302318	-----	2193
52910	2416	730203
-----	-----	-----

3047-11081-0305

TREATMENT OF RENAL FAILURE

Edited by

Kenzo Oshima, M.D.

*Professor of Internal Medicine,
Nihon University, School of Medicine*

© *First Edition*, March 1973

IGAKU SHOIN Ltd.

TOKYO, JAPAN

Printed & Bound in Japan

序

腎不全の治療は、最近急速に世人の関心をよび、ここ1～2年の透析設備の普及の速度の早さは、まことに目をみはるものがある。これは器械設備の不足が報道せられ、その急速な普及が訴えられたことにたいする力強い反応であって、喜ばしい現象であるが、一面、はなはだ好ましくない結果を招いていることも率直に認めざるをえない。それは透析患者の平均生存期間の短縮であり、新規に透析を開始した機関の成績が統計に加えられたための結果である。

欧米では何年かの pilot study をしていた施設またはその関連したところに、腎センターが設置せられ、その分れが別の土地にセンターを作ってその付近に satellite center をつくるといふ発展の道をたどったために、その過程において成績の低下ということなく、年とともに成績の向上をとげて今日に至っているが、わが国では平面的の発展をしつつあるので、専門家が予め等しく憂えたとおりの結果が、現実の姿となって現われている。

5年前、われわれは厚生省にたいし腎不全対策の研究班を申請し、幸いに認められて3年間の研究を続けた。その目的は、わが国腎不全対策を進歩せしめるとともに、他面腎不全治療のシステム化にたいする基礎資料を得んとするものであった。本書は当時の研究グループに若干の研究者を加え、総体の体系を整えたものであるが、時代の進歩にともない、すべて新たに書きおろされ、かつ今日の治療のすべてにわたって洩れのないよう分担をきめ、それぞれの部門のわが国最高権威の研究と経験をあますところなく記載するように企画したものである。

急速に広まりつつある腎不全の治療の実際にたいし、その成績を向上せしめる道は、一方実習指導を行なうとともに、他面、経験の少ない医師が短期間に知識をうる唯一の手段としてもっとも信頼できる成書を熟読することである。

本書のねらいとするところは、単に principle の解説や、外国文献の引用ではなく、実際の経験に基づいて、その現実の姿、予測される危険、それを回避する手段などについて学術的の立場から詳細に記したものであることである。

この緊急を要する腎不全対策向上の要請に際し、本書が出版されることの意義は極めて大きいものと信ずるしだいであるが、今後とも必要に応じて改訂を加え、わが国腎不全対策の指導書としての役割を果すことを念願するしだいである。

昭和 48 年 2 月

編 者

目 次

序 章 最近における腎不全対策の進歩	1
I. 急性腎不全	1
1. 高カリウム血症	1
2. 透析開始の時期	2
3. 回復期	2
II. 長期血液透析	3
1. 長期透析の適応	4
2. 透析の事故防止	5
3. 透析患者にみられる合併症	6
4. 透析患者の管理	7
III. 腎移植	8
IV. 国家的総合対策	9
第1章 急性腎不全	13
I. 急性腎不全の病態生理	13
A. 内科からみた病態生理	13
1. 急性腎不全の定義	13
2. 急性腎不全の臨床的分類	13
3. 急性腎不全の原因	14
4. 急性腎不全の腎を中心とした病態生理	19
4-1. 腎前性腎不全の病態生理	19
4-2. 腎性腎不全の病態生理	24
4-3. 腎後性腎不全の病態生理	27
5. 全身の病態生理	27
B. 急性腎不全における血液透析（剖検例による病理学的解析）	30
1. 急性腎不全と血液透析	30
2. 検べた対象と処理方針	30
3. 臨床事項のいくつかの検討	31
4. 血液透析の有効性	33
5. 急性腎不全の概念，ことに病理形態学上の概念変遷について	34
6. 急性腎不全の病理形態と病理発生	35
7. 急性尿細管壊死例の腎内血液分布	40
8. 血液透析と腎内血液分布と組織像	41
II. 急性腎不全の臨床経過と予後	44
A. 急性腎不全の臨床症状	44
1. 乏尿期	44
2. 利尿期	46

3. 後利尿期	46
B. 急性腎不全の検査成績所見	47
1. 尿一般検査	47
2. 窒素化合物	47
3. 血清電解質	48
4. 血液化学	49
5. 末梢血	49
6. 尿定量	49
7. RBF, GFR, PSP	50
8. マニトール試験	50
9. 心電図	50
10. 脳脊髄液の生化学所見および脳波	51
11. レントゲン検査	52
12. 膀胱鏡検査および尿管カテーテルリズム	52
13. レノグラム	52
14. 腎シンチグラム, シンチレーション・カメラ	53
15. 尿・血漿滲透圧比	53
16. レニン, アンギオテンシン	54
17. 腎生検	54
C. 急性腎不全の診断	54
D. 急性腎不全の鑑別診断	55
E. 急性腎不全の合併症	57
1. 感染症	57
2. 心血管系	57
3. 貧血	57
4. 間質性腎炎	57
F. 急性腎不全の予後	58
Ⅲ. 急性腎不全の対策	61
A. 急性腎不全の保存的療法による治療と限界	61
1. 保存的療法の方針	61
2. 乏尿期の保存的療法の実際	63
3. 多尿期の保存的療法	66
4. 保存的療法の限界	66
B. 急性腎不全への人工透析の適応と禁忌	67
1. 適応疾患	67
2. 透析開始時期	69
3. 適応の指標	71
4. 透析成績	72
5. 副作用の対策と禁忌	73
C. 急性腎不全の人工透析療法の実際	76
1. 透析前の患者の管理	77
2. 人工透析法の選択	77
3. カニューレクション	78

4. ヘパリン化法	79
5. 灌流液	81
6. 限外濾過法	81
7. 血液生化学値の改善	82
8. 薬物の透析	83
9. 人工透析による臨床症状の改善と disequilibrium syndrome	85
10. 透析中の患者の管理	86
11. 透析終了後の注意	88
12. 装置の事故および対策	88
第2章 慢性腎不全	90
I. 慢性腎不全の病態生理とその保存的療法	90
1. 腎機能障害	90
2. 尿毒症を引き起こす毒素	96
3. 炭水化物代謝	97
4. 脂質代謝	98
5. 蛋白質代謝	98
6. 薬物代謝	98
7. 皮膚病変	100
8. 神経症状	100
9. 呼吸・循環系症状	102
10. 消化器系症状	103
11. 造血器系症状	103
II. 長期透析の適応と禁忌	107
1. 医学的適応	107
2. 社会的適応	114
3. 移植を前提とした場合	116
4. 禁忌	118
5. まとめ	118
III. 長期透析の予後におよぼす臨床諸成績の解析	120
A. 生存率統計からみた長期透析の予後	121
1. 慢性糸球体腎炎の自然経過	121
2. 人工透析施行後の生存率	127
B. 透析効果の定量的解析	127
1. Compartment analysis による慢性糸球体腎炎経過の解析	127
2. マルコフ過程による確率論的解析	131
3. 重回帰式による透析効果の判定	136
C. 透析時の臨床諸成績と透析効果の関係（効果判定から予測へ）	137
1. 透析効果に影響する因子の相関分析	138
2. 成因分析による慢性腎不全病態の定量的把握	142
3. 人工透析の長期効果に関係したパラメーター—解析結果の検討	145
IV. 長期透析の実際と問題点	152
A. 腹膜透析法の実際	152

1. 原理と適応症	153
2. 実施方法	154
3. 慢性腎不全にたいする腹膜透析開始の時期	159
4. 透析量, 透析時間	160
5. 腹膜透析法の問題点とその対策	161
B. 血液透析法の実際	165
1. 血液透析法の原理	165
2. 血液透析器の種類	166
3. 透析膜	175
4. 透析液	177
5. 血液透析の実施法	179
6. 血液透析法の問題点	184
C. 慢性人工透析療法の合併症とその対策	190
1. 人工透析中の副作用と事故	191
2. 長期透析患者に認められる合併症	193
2-1. 循環器系の合併症	195
2-2. 脳・神経系の合併症	200
2-3. 感染症	202
2-4. 消化管疾患	205
2-5. 代謝異常	206
2-6. 貧血	210
2-7. その他の合併症	211
D. 長期透析患者の食餌管理	212
1. 食餌管理の面よりみた問題点	212
2. 長期透析食の理論的構成	215
3. 長期透析食の実際(腎臓病食品交換表の応用)	222
E. 長期透析患者における代謝異常の内科的検討	230
1. カルシウム代謝障害	230
2. 糖代謝障害	233
2-1. 対象	233
2-2. 方法	234
2-3. 成績	235
2-4. 考 按	241
2-5. 結 論	247
F. 長期透析患者における代謝異常の病理学的検討	250
1. 透析症例の剖検例	251
2. 長期透析療法による病像の修飾	253
2-1. 腹膜灌流	255
2-2. 血液透析	257
2-3. 血液透析, 腹膜灌流併用例	260
2-4. 血液透析と腎移植	263
3. 修飾像の病理学的特異性と臨床所見との対比	265
G. 長期透析の予後(欧米との比較)	269
1. 長期透析の予後(過去と現在)	269

2. 現時点における長期透析患者の生存率	270
3. 長期透析の予後を規定する因子	271
4. 長期透析の予後将来への展望	277
H. 長期透析患者のリハビリテーションとその生存率	279
1. 長期透析患者の生存率	279
2. 長期透析患者のリハビリテーション	282
I. 外来および家庭透析の現況	289
1. 外来透析	289
2. 家庭透析	293
3. 外来、家庭透析のまとめ	301
第3章 腎移植	303
I. 腎移植の現状	303
A. 腎移植の現状—統計的事項	305
1. 腎提供者	305
2. 受腎者	307
3. 生存率および生存曲線	308
4. 腎移植患者の予想生存率	312
B. 免疫抑制法	312
C. 組織適合性検査法	314
D. 拒絶反応	314
E. 腎移植術後合併症	315
F. 腎保存	317
G. 腎(移植)センター	318
II. 腎移植の適応と術式	322
A. 腎移植の適応	322
1. 年齢その他	322
2. 原疾患	323
3. 精神障害, 知能程度など	324
4. 合併症	324
5. 提供者との関連	324
6. 前準備	325
B. 腎移植の手術	329
1. Donor の腎摘除術	329
2. 摘出腎の処置	333
3. 腎移植手術	334
4. 補助的な手術	337
III. 腎移植免疫とその実際	338
A. 組織適合性	338
1. 組織適合性試験の現状	338
2. まとめ	346
B. 腎提供者の問題点	348
1. 生体腎移植	349

2. 屍体腎移植	351
3. ま と め	355
C. 移植後に起こる免疫異常とその対策	356
1. 移植免疫における細胞性因子と体液性因子	357
2. 移植免疫と自己免疫	359
3. 移植腎の組織病変	363
4. Graft 拒絶の機序	365
D. 腎移植患者の社会復帰とその指導.....	368
1. 統計的事項	369
2. 外来における腎移植術後の管理	370
3. 社会復帰とその指導	372
4. 症 例	374
5. 社会復帰を妨げる因子について	377
索 引	381

序章 最近における腎不全対策の進歩

近年めざましい発展をとげたこの分野のすべての面について、短い紙数に記述することは不可能であるが、順序として急性腎不全、慢性腎不全の順にしたがい、血液透析と腎移植の諸問題について最近の進歩と、将来の見通しの概略を記載する。

もとより長期血液透析にしても、腎移植にしても、わが国の現状は決して満足すべきものではなく、将来に向かってさらに研究を進め、その成果の改善をはからなければならない。

I. 急性腎不全

最近の透析療法の導入により、従来の保存的療法によっては救いえなかった症例の多くを治療し得るにいたったが、しかしその成績をみると、表1に示すように、設備と専門家のそろっ

表1 急性腎不全死亡率 (1963年以降)

報告者	年	例数	死亡率 (%)
S. H. Holmes	1963	58	53
Scribner	1963	42	69
Mayo Clinic	1966	89	55

た病院でも、なお50%以上の死亡率を示している。もとよりその予後は原疾患の種類と重症度に負うもので、専門病院ではより重篤なものをあつかうことになるので、反って一般病院より成績があがらぬことにもなるが、死の原因に連なる因子を解明し、よりよい対策を立てることが必要である。

1. 高カリウム血症

急性腎不全の直接死因として高カリウム血症は依然少なくないが、ブドウ糖、インシュリンの静脈内点滴により血清K値を低下せしめ、不整脈を改善せしめうることもある。

高カリウム血症にはこのほか、重炭酸ソーダなどのアルカリ輸液の静注、Ca塩の静注など

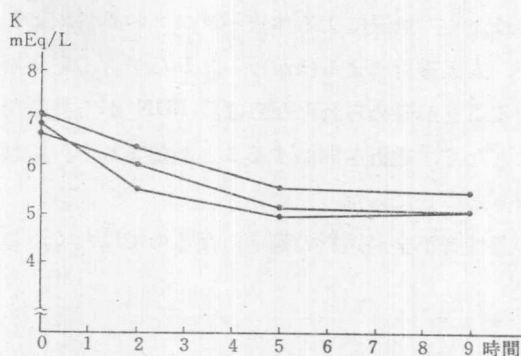


図1 Kayexalate 経口投与後の血清 K 値

2 序 章

が行なわれるが、最近では経口または注腸可能なKイオン交換樹脂が急を要しないとき、および注射の後療法として広く用いられるようになった。Na, Ca, Al, cyclic resin が市販されているが Na-cycle のものがもっとも普及しており図1のように経口投与後、1時間で効果が現われ、作用は数時間持続する。このKイオン交換樹脂は高カリウム血症の治療のみならず予防にも使用でき、症状の進行防止に役立つ。しかしこのような方法でも高カリウム血症を改善しえないときは、透析療法が必要で、図2の症例は、血液Kが7mEq/Lであったものが、Kを含まない液で腹膜透析を2回行なったところ、血清Kは4mEq/LとなりBUN、尿量、GFRも改善された。

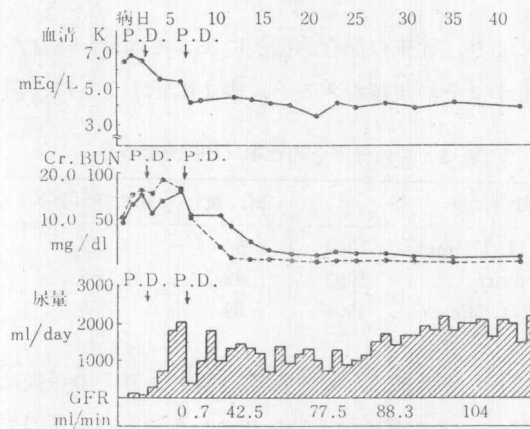


図2 急性腎不全 (34歳 ♂)

2. 透析開始の時期

急性腎不全の病態生理やその対策については、それぞれの項目に記載されているが、急性腎不全の予後を従来よりもよくする方法の一つとして、より早期に血液透析を開始することが提唱される。周知のように完全無尿があっても、BUNは直ちに上昇するものではなく、数日を経てしだいに高値に達するものである。しかしながら急性腎不全による生命の危険は単に高窒素血症のみによるものではなく、無尿による体液バランスの異常による。これを是正することは補液のみでは不十分で、人工透析によるほかない。したがって完全無尿または高度の乏尿がおこり、急性腎不全によることが確められたならば、BUNが上昇しなくても人工透析の準備を進め、時期を遅らすことなく、透析を開始することが望まれる。これにより従来より急性腎不全の予後を良好に導きうるにいたった。

しかしながらすべての急性腎不全が透析の適応になるのではなく、これらの詳細については各論に譲る。

3. 回復期

急性腎不全の乏尿期は、医師・看護婦とも細心の注意と監視を怠らないものであるが、一旦利尿がつくと安心して、適切な処置がなおざりにされ、この時期に死亡する例が少なくない。

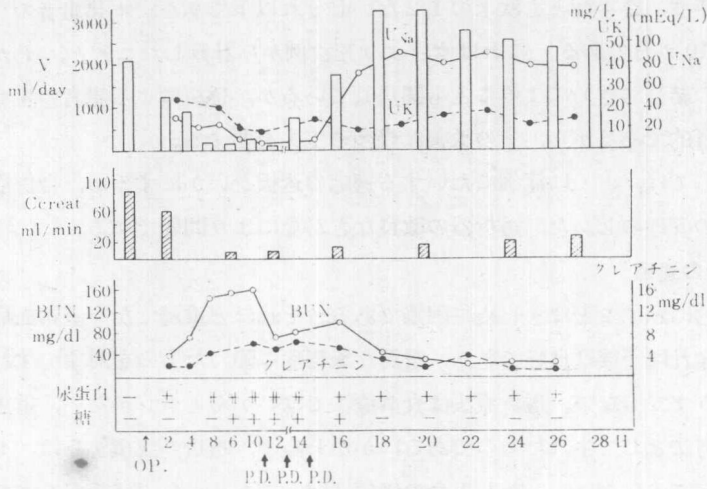


図 3 急性腎不全の回復期 (62 歳 女)

図 3 は回復期にある急性腎不全の 1 例で、尿量が増加してもいまだ尿細管機能不全は回復せず、ことに Na の再吸収率は低く、したがって適切な電解質の補充がないときは脱塩、脱水症状をきたし細胞外液の低張化から再び濾過能の減退を招くものである。すなわち回復期に入っても、腎機能全般の回復にはかなり長時日を要するもので、その初期には輸液に十分の配慮を払うべきである。

II. 長期血液透析 Chronic hemodialysis

現在、わが国には 1,500 台余の人工腎臓があり、約 1,900 名の患者が長期血液透析をうけつつある。しかしながらその成績は必ずしも良好とはいえず、1971 年 3 月に人工透析研究会での調査によると、図 4 に示すように、平均生存率は 3 カ月で 76 %、6 カ月で 60 %、1 年で 46 % と漸減している。これを欧米のそれと比較しながら 1 ~ 2 年の経過を追ってみると、図 5 に

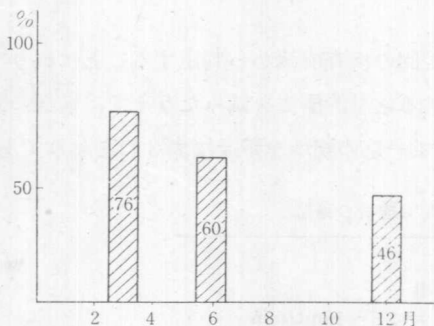


図 4 長期透析患者生存率 (1)
(総数 203 例 = 厚生省“適応”研究班)

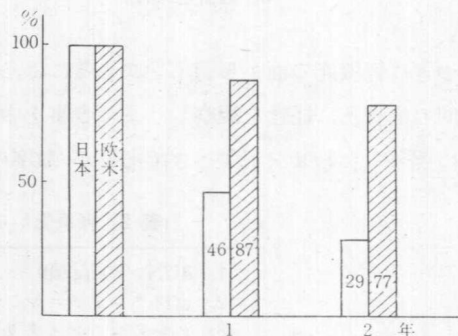


図 5 長期透析患者生存率 (2)
(総数 203 例 = 厚生省“適応”研究班)

示すように1年度、2年度とも欧米の1/2ないしそれ以下であり、本邦患者の今日までの平均生存期間は約10カ月である。これはもとより死亡例から計算したことと、わが国の国民性（医師と患者の結びつき）によることも関係しているが、透析による患者の生命の延長はこの療法の究極の目的であるから、その改善に幾多の工夫を要する。

これにたいしては、とくに症例にたいする適応の選択をいかにするか、合併症の防止策いかん、透析患者の管理のしかた、透析器の改良などがなにより問題である。

1. 長期透析の適応

適応を数字的に示すことはきわめて困難である。それほど重篤でない窒素血症（azotemia）の患者を対象にすれば予後は良好であり、重篤な尿毒症に陥^{ふた}ったものを対象にすれば予後がよくないことはいうまでもない。透析療法は食事療法ではいかんともしがたい、重篤な慢性腎不全の生命の延長方法として生れたものであるにかかわらず、透析の成績からは、あまり重篤なものはもはや適応に入らない。しかし人命の価値は同じであるから、予後があまりよくないと思っても透析療法にふみきることも、あながち誤りであるとはいえない。しかし最近では長期透析療法は単に延命のみならず社会復帰せしめる方法であるとの概念がしだいに確立されつつあるので、この観点から一応の線を打ち立て、症例の選択は必ずしもこの範囲に入らなくても、一応の参考にすべきものと思う。

まず、一般的の条件として表2のものがあげられる。

表2 長期透析患者選択の条件

1. 高度な全身性疾患のないもの
膠原病、糖尿病など
2. 高度の合併症のないもの
著しい高血圧、心筋障害、動脈硬化、肝障害など
3. 腎移植との関連
年齢、血液型、腎提供者など
4. 精神神経学的障害のないもの
協調性、理解力あるもの
5. 地理的条件
6. 経済的条件

つぎに腎機能の面から適応を決めるには、単に1回の検査成績から判定することは誤りで、^{あまた}数回の検査と、経過を観察し、また食事を中心とする姑息的療法を試みたくえて、前記の諸条件に照らし合わせ決定すべきであるが、数字のういで一応の規準を示せば表3のとおりである。

表3 腎機能からみた人工透析の適応

1. BUN>80mg/dl
2. 血清クレアチニン>10mg/dl
3. クレアチニン・クリアランス<5~10ml/min
4. 尿毒症状の出現

ただし経過の観察から腎機能低下の速度が早いときは、これよりも良好な成績でも透析を開

始することがある。

なお長期血液透析患者の死因を分析することは、その予後の判定、管理のうえにも必要であるが、それは表4のとおりである。

表4 長期血液透析患者の死因
(計203例=厚生省“適応”研究班集計より)

死亡 92人	3ヵ月未満 48人	3～12ヵ月 35人	12ヵ月以上 9人
心不全	34	34	45
心包炎	2	11	11
心筋障害		3	
高カリウム血症	6	8	11
脳出血	6	8	
消化管出血	10	3	
A-Vシャント よりの出血	2		
全身の感染	2	8	
肺炎	2		
腹膜炎	4	3	
悪液質	2	8	
その他	15	8	11
不明	13	3	22
%	10 20 30 40	10 20 30 40	10 20 30 40

2. 透析の事故防止

腹膜・血液透析を行なうときに多い事故をあげると表5のようになる。

腹膜透析では腹腔感染、腹膜癒着が長期例で見られるほか、肺機能の抑制、血漿蛋白の喪失とそれによる血圧下降・ショック、腹痛、排液の障害などがある。腹膜炎の起因菌は耐性ブドウ球菌、*Pseudomonas*, *Klebsiella* が多い。その発生防止と、治療には抗生剤の投与は当然である。蛋白の喪失は腹膜透析1回につき約10～40gであり、その補給にはかつてはプラスマネートまたは人血漿アルブミン液の静注が行なわれたが、繰り返すうちに血清肝炎の発生をみることが多いので、最近では腹膜透析を行なう前日にはそれに見合う良質の蛋白を食事に加える方法がとられている。

表5 腹膜・血液透析の事故

腹膜透析	血液透析
肺機能の抑制	シャントの出血、感染
血圧下降	透析液の不適
蛋白漏失	温度の不適
腹痛	回路の接続不良
腹膜癒着	膜の穿孔
	血圧の動揺
腹膜炎	アミノ酸・ビタミン透析
腸管損傷	血清肝炎
排液困難	透析不平衡症状

長期血液透析の事故は、透析中に起こりやすいものはシャントの凝血による杜絶、透析膜の穿孔、*disequilibrium syndrome* 血圧の動揺、頭痛・嘔気などである。シャントの杜絶はヘパリン化食塩水で何回も洗うことにより再開できるが、多くは1年余でシャントのやり直しを

表 6 腹膜透析の合併症

1. 腹 痛
2. 局 所 出 血
3. カテーテル周囲からの漏出
4. 血漿蛋白の喪失
5. 代謝性アルカローシス
6. 血漿容量減少
7. 脱 水
8. 腹 膜 炎
9. 腹 膜 癒 着
10. 腸管損傷(稀)
11. 高乳酸血症
12. カルシウム沈着
13. ビタミン喪失
14. 排 液 困 難

することになる。A-V 瘻 (fistula) による内シャントは毎回穿刺する煩雑さはあるが、杜絶することが少なく、かつ、リハビリテーションに好都合であるので、しだいに普及しつつある。

3. 透析患者にみられる合併症

合併症の防止は長期透析の成績を向上せしめるうえにきわめて重要であるが、完全な対策なく今後の研究にまわつていくことが多い。合併症のうち、比較的多くみられる順序にしたがって記載する。

a. 高血圧・心肥大

もっとも多い合併症であり、長期透析の死因でも心不全が第1位である。適応選択にあたって高血圧あるものは、好ましくないとされるのもこの故であるが、高血圧の原因はレニン-アンジオテンシン系が関与するものであり、それゆえに機能がまったく廃絶し、自然尿の排泄がほとんどなく、血中レニン活性が高値を示す高血圧症例では、本人の了解のうえで両腎を摘出することもあるが、その結果は、それにより常に血圧が正常に復するとは限らない。

一般に降圧剤療法が行なわれるが、自然尿の排泄との関係を常に考慮する必要がある、サイアザイド系利尿降圧剤を用いるのは例外で、交感神経遮断剤、ラウオルフィア剤、 α -メチルドーパなどが用いられるが、透析中に投与し、つぎの透析まで漸次減量するなど腎からの薬剤の排泄なく、透析で薬剤が除かれることを考慮して用量を加減する必要がある。

b. 血清肝炎

かつてはきわめて多い合併症の一つであった。死腔をうめる血液から感染するため、現在ではなるべく血液を必要としない透析器を使う方向に向っている。しかしそれでも Au (オーストラリア) 抗原の発見率が増加しつつあるので、透析器を一患者専用とする方向に向いつつある。

c. カルシウム代謝異常

透析が長期にわたると、身体各部に異常石灰沈着をきたすことがある。X線検査により関節部付近に異常石灰沈着がみられ、ときには red-eye syndrome を起こすことがある。これらは血清 $\text{Ca} \times \text{P}$ 積の上昇によるもので腎不全患者、透析患者ともに 50 を越えることが多く、われわれの成績は平均 86 であった。

その対策は食事中的リンを含むものを避けること、水酸化アルミニウムゲルを与えて血漿 P 値を下げることなどであるが、ときには副甲状腺の外科的摘出を行なうこともある。

d. 尿酸沈着

透析患者にはしばしば、ときには非透析腎不全患者に、腎その他の臓器に尿酸塩の沈着をきたす。心筋に尿酸塩沈着をきたせば不整脈の原因になる。尿酸塩沈着の機序は不明であるが、グリシン代謝異常が関係するともいわれる。