

透析患者の眼科的疾患（白内障・緑内障）と 眼科連携のポイント

浅野 亮 加賀達志

JCHO 中京病院眼科

key words : 白内障, 緑内障, 血液透析, 透析不均衡症候群, 眼合併症

要 旨

白内障は加齢が主な危険因子であるが、透析患者は糖尿病・ステロイドなどの因子により若年発症の可能性もある。手術による視機能回復が期待できるため、霧視・羞明等により QOL が低下した時点で眼科連携が望ましい。緑内障は有病率が高く、透析患者では糖尿病・ステロイド等の危険因子がある。透析中に急激な眼圧上昇をきたす例があり、透析中の眼痛・霧視には要注意である。障害された視機能は回復しないため疑った時点で早めの眼科連携が望ましい。

はじめに

日本透析医学会が毎年実施している統計調査によると、2015 年末の時点で慢性透析患者は 32 万 4,986 人に上り、年々増加の一途を辿っている。その原疾患は糖尿病性腎症が最多で実に全体の 43.7% を占めている¹⁾。もとより糖尿病は全身疾患として広く知られているところだが、眼科的にも白内障・緑内障・糖尿病網膜症など種々の合併症をきたし、透析導入に至るほどの病歴を持つ糖尿病性腎症の患者では、眼科的にも重篤な病状であることは決して珍しくない²⁾。よって透析を専門とする医師は、是非とも透析に関連した眼科的な異常につき留意し、必要時には眼科との適切な連携をする必要がある。

今回は、糖尿病性腎症も含め透析患者に良く認めら

れる眼科的疾患の中から、特に白内障・緑内障といった頻回に遭遇するであろう疾患を取り上げ、その概要および日常診療における注意点、眼科連携のタイミングについて紹介したい。

1 白内障

白内障とは、眼内の水晶体が混濁する疾患であり、混濁の進行により光が透過しにくくなるため視力低下をきたす。その最大の危険因子は「加齢」であり、その有所見率は 50 歳代 37~54%、60 歳代 66~83%、70 歳代 84~97%、80 歳以上で 100% である³⁾。ただし、その進行には多様な危険因子が複合的に関わっている。

白内障の主な危険因子について表 1 に提示する。要注意は糖尿病患者で、全年齢で白内障罹患率が高い⁴⁾とされている。また、透析患者は透析の継続による血中電解質異常などによって、加齢による水晶体の混濁が加速しているとする説もある⁵⁾。透析患者の場合、基礎疾患としての糖尿病、同じく基礎疾患の膠原病から併発した眼ぶどう膜炎、腎疾患に対するステロイド治療など、白内障の危険因子が存在することが多く、透析導入時に若年であってもすでに白内障に罹患し、症例によっては視力低下をきたしている可能性があることに留意する必要がある。

近年の透析患者数の増加および透析年数の長期化・患者の高齢化に伴い、白内障罹患者も今後増加の一途と予測される。通常急激に進行する疾患ではないが、

表1 白内障の主な危険因子

主な危険因子	解 説
喫 煙	喫煙者は非喫煙者と比し白内障リスクは約 1.4 倍、禁煙はリスクを下げる。
紫外線 放射線	曝露歴と白内障発生は相関、屋外就労者は屋内に比べリスク 6 倍。 水晶体の等価線量に対して、2011 年に ICRP より「5 年間の平均が 20 mSv/年を超えず、いかなる 1 年間においても 50 mSv を超えないようにすべきである」との声明がなされた。
薬物（ステロイドなど）	ステロイド薬は投与量と発症との間に用量反応関係があり高いリスク、そのリスクに全身・局所投与は関わりない。他に、向精神薬（クロロプロマジン）、抗不整脈薬（アミオダロン）など。
アルコール	過度の飲酒は白内障発生の相対危険度を上げるとする報告がある。適正量は逆にリスク軽減との報告も。
肥 満	体格指数（BMI）が高いと白内障になりやすい報告がある。
糖尿病	糖尿病の発症リスクは非糖尿病患者の約 5 倍、60 歳以下では特にリスク上昇が顕著。
その他	併発白内障（ぶどう膜炎など）、アトピー、遺伝（先天白内障）、外傷など

血液透析導入後に急速な白内障の進行を認めた報告もあり⁶⁾、透析導入直後の急激な視覚障害の進行には注意したい。

日常診療における注意点としてまず留意したいのは、前述のとおり、一般に高齢者の病气として周知されている白内障も、透析患者に限っては若年でも十分可能性があり、透析が長期化するほどそのリスクが上がっていくということである。症状として霧視・羞明・単眼複視などが特徴的であるため、ハイリスク患者にそれを示唆する訴えがあった場合は、たとえ高齢者でなくても注意が必要である。

白内障はその成因にかかわらず、保存的加療による改善は期待できないため、視機能低下例に対しては手術加療が選択される。白内障手術を勧める基準を数値で示すのは難しいが、敢えてあげるなら、自動車運転免許証の更新基準や、視覚障害者の認定基準に相当する「矯正視力 0.7 未満」（矯正視力：近視・遠視・乱視などの屈折異常を眼鏡等で補正した視力）であろう。現実的には、視機能低下で生活の質（quality of life; QOL）の維持に困難をきたすタイミングがすなわち手術を勧める時期となることが多い。

代表例の一つあげるなら、自動車運転である。現代社会の必需品といえる自動車運転免許証の更新は、特に地方では QOL というより死活問題である。なにぶん白内障は進行がゆっくりのため、視力低下を自覚していても即座には困らない。ずるずると問題を先送り

した結果、免許更新ができず、眼鏡屋では“無理”と断られ、八方塞がりになって眼科に駆け込んでくる、といったことは眼科では日常よく見られる風景である。他に大事な例として、インスリン自己注射などの自己医療行為があげられる。特に独居の場合、これができないと QOL を飛び越えて死活問題になってしまう。こちらは透析医にとっても直接的に困ることであろう。

ここまで深刻ではないにせよ、視機能低下は内服・点眼・吸入など日々の自己医療行為の精度低下、事故誘発の原因となってしまう。ひょっとしたら、アドヒアランス不良と従来考えられている問題のいくばくかは、視機能不良によるアドヒアランス不良、であるのかもしれない。

よって眼科連携のタイミングとしては、「視覚障害によって患者の QOL が低下したとき」となる。特に自動車運転や、インスリン注射などの自己医療行為を行っている例では要注意である。該当する患者に対してはまずは積極的に眼科受診を促すようお願いしたい。

現在、白内障手術は全国で一般的に行われている。日本眼内レンズ協会（現日本眼科医療機器協会）の資料によると、2012 年度の国内向け眼内レンズ出荷枚数は 132 万 6,908 枚にもものぼる。混濁した水晶体を超音波乳化吸引装置で摘出し、人工レンズを移植する術式はここ 30 年ほどで急速に発展を遂げ、現在では低侵襲、短時間で安全な手術方法が確立されている。

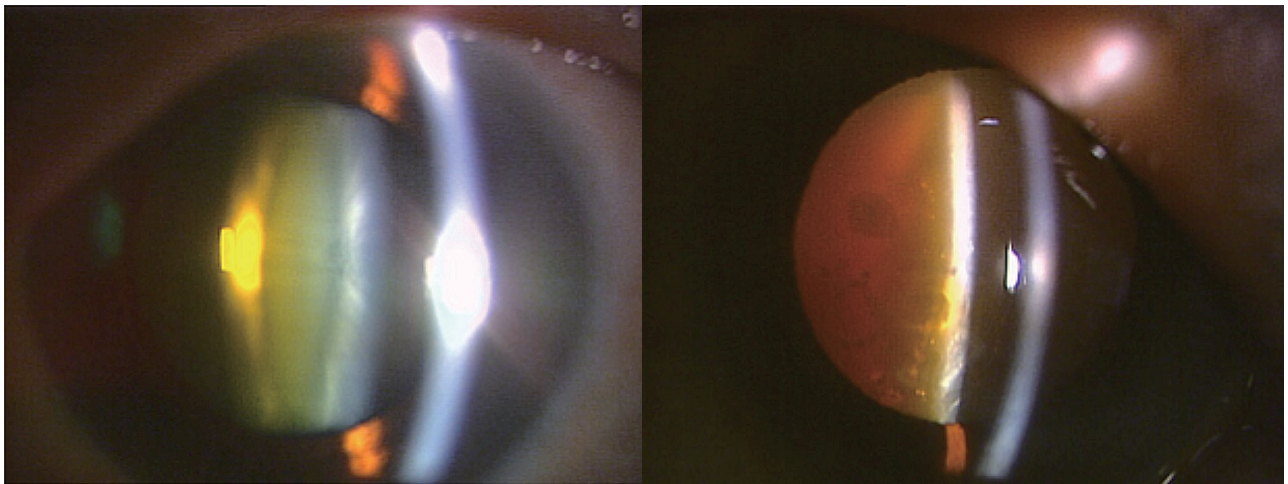


図1 通常の白内障（左）と極度に進行した白内障（右）

矯正視力は各々（0.5），（手動弁）．技術が進歩したとはいえ，極度に進行した白内障は
 施術に困難が伴い合併症のリスクも高い．QOLが低下した時点での施術を勧めたい．

具体的にあげると，現在は無血管の角膜に2～3 mmの極小の創口を作成する術式が主流になっており，出血のリスクはきわめて小さいため，通常は抗凝固薬内服の中止や透析における抗凝固薬の変更を要しない．手術時間も通常例は10分程度と短く疼痛も乏しいため，高齢で体力や認知機能が衰えている患者でも施術可能である．ただし，極度に進行した白内障についてはこの限りではないため（図1），前述の通りQOLが低下した段階で積極的に施術を働きかけることが良いであろう．

同術式により通常視機能は劇的に改善するが，若年者への施術は老視（いわゆる“老眼”）の悪化が苦痛となるケースもあり，また他の眼科疾患を合併しているケースでは患者の期待ほどの視機能改善が得られない場合も見られる点など，注意が必要である．

この分野は現在研究が盛んであり，前述の問題の解決も含め，視力のみでは測れない“視覚の質”（quality of vision; QOV）の向上が追求されている．屈折異常や老視の軽減を図り，より“若いころの目”の見え方に近づける高機能眼内レンズや，より精密に眼球の歪みを測定する装置，精密な施術を支援する術中ガイダンスシステムなど，それらは枚挙に暇ない．

これら眼科領域のさらなる技術進歩に伴い，白内障は将来的にはより積極的に施術を勧める環境になることが見込まれる．

2 緑内障

「緑内障診療ガイドライン第3版」には「緑内障は，

視神経と視野に特徴的変化を有し，通常，眼圧を十分に下降させることにより視神経障害を改善もしくは抑制しうる眼の機能的構造的異常を特徴とする疾患である」と定義されている．

なんらかの原因に伴い眼圧（眼球内の圧力）が上昇していることが多く，結果，視神経障害から視野を損なうことで視機能低下をきたし，最終的に失明にまでいたる．その原因・病態は様々であり，緑内障とは，眼圧が重要な因子となっている一連の眼科病態の総称といえる．緑内障の分類を表2に提示する．このうち，透析患者に特徴的なものとしてはステロイド，糖尿病網膜症や他の眼循環障害が原因となった虚血に伴う血管新生緑内障，ぶどう膜炎が原因の続発性緑内障などがあげられる．

2000～2002年に行われた疫学調査では，40歳以上の日本人における緑内障の有病率は5%であり，新規発見率が89%にも上ることが示された⁷⁾．これより，緑内障患者は決して珍しくなく，かつ日常診療において未診断の状態で接することが多いことに留意してほしい．

緑内障の臨床症状としては視野の欠損があげられるが（図2），実際には日常生活では両眼開放しており，一眼の視野欠損を他眼の視野が補ってしまうため，欠損が進行して補うことができなくなるまで病状が悪化しないと自覚しないという難点がある．したがって，問診だけでは初期症状のスクリーニングは難しい．簡便に調べるには，片目ずつ隠して新聞などを見てもらうのが異常を自覚しやすく良いであろう．ただし，視

表2 緑内障の分類

	分類	解説	
I	原発緑内障	原発開放隅角緑内障	隅角（房水流出路）に形態的異常が見られないもの
		原発閉塞隅角緑内障	隅角（房水流出路）に形態的異常が見られるもの
		混合型緑内障	開放・閉塞の両因子があるもの
II	続発緑内障	血管新生緑内障，ステロイド，落屑緑内障，原発アミロイドーシス，ぶどう膜炎，水晶体起因性，外傷，眼科手術後，眼球突出，上眼静脈圧亢進	隅角は開放・閉塞両パターンがある。全身疾患，基礎疾患との関連が見られるタイプ。
III	発達緑内障		いわゆる先天性，隅角形成異常

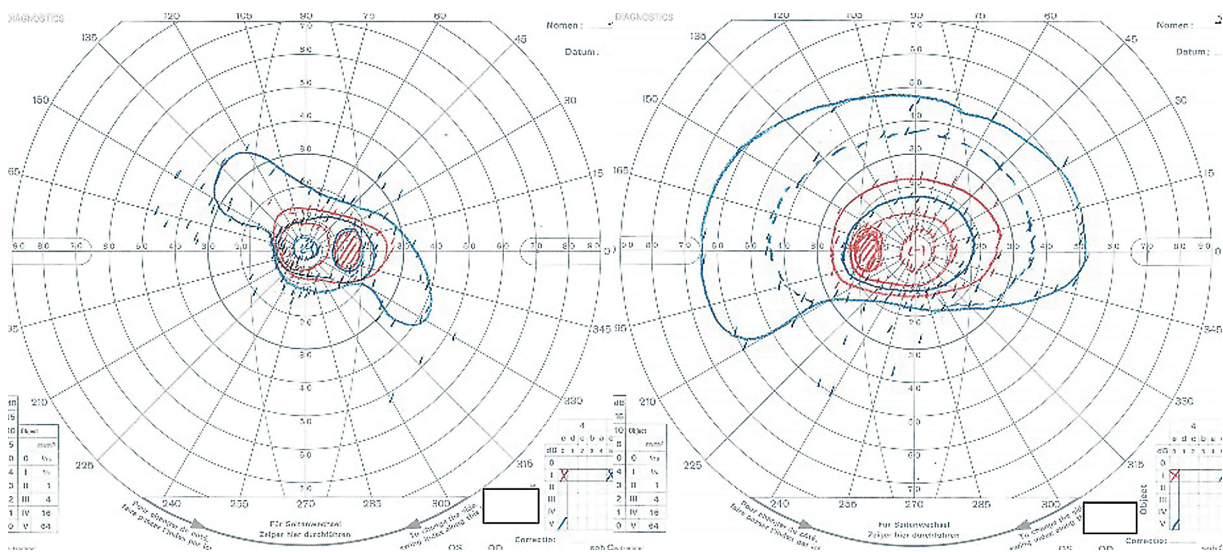


図2 透析不均衡症候群に伴う緑内障患者の視野（自験例）
 各々右眼（左：矯正視力0.8），左眼（右：矯正視力0.3）。
 視野と視力が必ずしも対応しないことにも注意が必要である。

野が欠損した部位は自覚症状として黒く抜けるわけではなく、むしろ霞がかかって白っぽくみえる点が要注意である⁸⁾。これは、視覚異常に気づいても白内障と誤認する原因となっているかもしれない。

一眼の視機能低下を他眼が補う現象は、緑内障に限らず前述の白内障も含め眼科疾患全般に当てはまるため、片眼遮蔽を試すのは簡便な眼科的スクリーニングとして効果的である。情報サイトで加齢黄斑変性症の簡易チェックとしてアムスラーチャート（図3）（加齢黄斑ドットコム：<http://www.kareiouhan.com/>）と呼ばれる升目上のチェックシートが公開されているが、こちらは視野欠損の簡易チェックとしてもお勧めである。

また透析患者特有の問題として、血液透析中にスパ

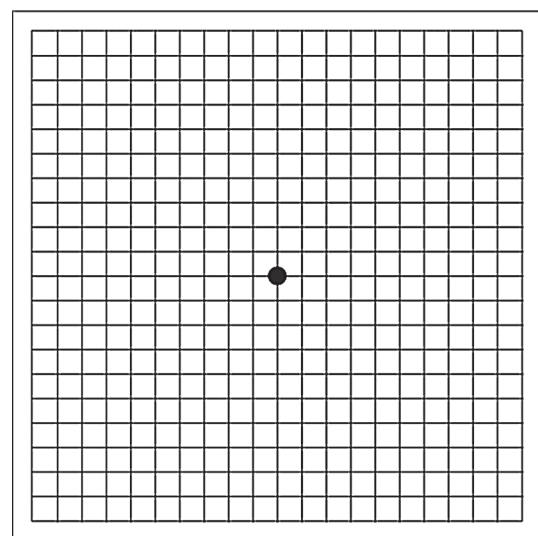


図3 アムスラーチャート
 （加齢黄斑ドットコム：<http://www.kareiouhan.com/> より引用）

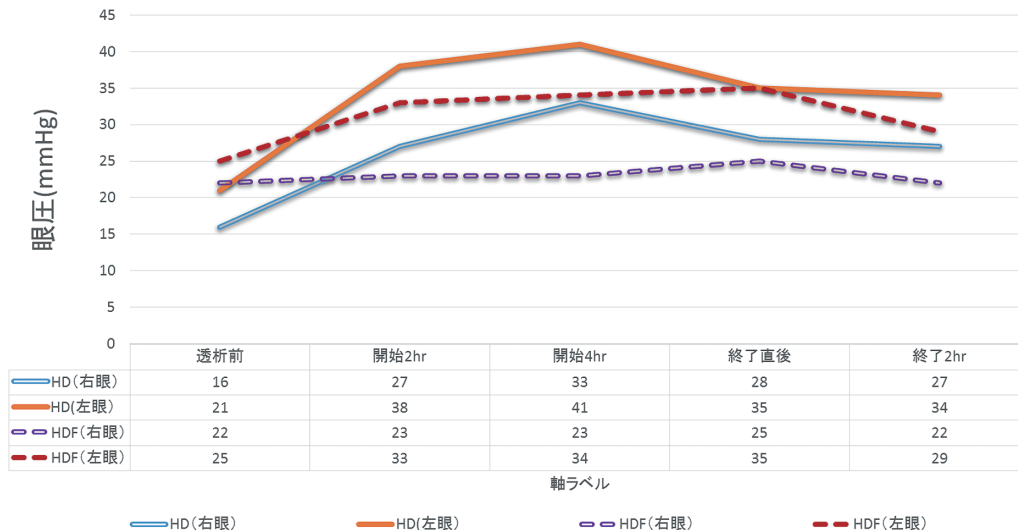


図4 血液透析に伴う眼圧変動（自験例）

症例は透析時眼圧上昇が疑われた56歳男性、糖尿病性腎症にて1年前に透析導入。本症例は透析医と連携して入院での透析時眼圧測定を従来条件（HD、透析液はメシル酸ナファモスタット）と濾過透析（本症例では on-line HDF）とで行ったものである。HD（実線）と比較してHDF（破線）は左右眼とも眼圧が低く変動も少ないことが確認できる。なお眼圧は持ち運び可能で透析中でも測定可能な手持眼圧計 iCare TA01[®]（アイケア）を使用している。

イク状に急激な眼圧が上昇をきたす症例が報告されており、透析不均衡症候群が原因とされている^{9,10}。透析不均衡症候群に伴う眼圧上昇の機序は諸説ある。眼には血液房水関門が存在するとされ、透析時に血液-房水間には浸透圧物質（尿素）の濃度差が生じ、房水浸透圧は血液浸透圧に比し高くなり、結果、血管から眼内に水が移動して房水（眼内を循環し無血管組織を栄養し、眼球においていわゆる血液の代わりとなる。血液を基に眼内で産生され眼外に流出して静脈に還る）が増加する。眼圧上昇の機序について有力とみられる説は、基礎疾患として房水流出路障害があり、浸透圧格差によって房水量が急激に増加したさい、これを十分流出して眼圧を下降させることができず、結果、透析中にスパイク状に眼圧が急上昇するというものである¹¹。

眼圧の急激な上昇は眼痛・霧視・頭痛・頭重感などを誘発するため、透析中にそれを示唆する症状を訴えた場合、透析不均衡症候群に伴う眼圧上昇を疑わねばならない。透析終了後、時間経過とともに眼圧は低下し、前記症状は消失してしまう。よって、診断をつけるためには透析直後に迅速に眼圧測定を行う必要があるが、実際には対象となる患者はADLが低いことが多く、透析直後に迅速に眼科を受診することが困難であることが多い。ただし、非透析日でも眼科受診によ

り眼圧値と乖離した不自然な視機能低下・視神経障害から同疾患は推測可能である。非透析日であってもよいので、該当する患者には是非眼科受診を促していただきたい。

筆者はそのような症例に対しては腎・透析科と連携をとり、入院管理下での透析中眼圧測定を施行している。なかなか社会的問題から難しい判断であり、また調整も煩雑であるため実行に移しにくいと思われるが、そのような手段もとりうるという事は記憶にとどめておいてほしい。

なお、透析不均衡症候群に伴う眼圧上昇については濾過透析への条件変更が奏功する報告があり^{9,12}、自験例でもそれを示唆する結果が得られている（図4）。透析医にとっては既知のことではあるが、透析中の眼圧変化に関与する主な因子としては、血漿浸透圧変化量と体重変化量（除水量）があり、濾過透析を導入していても透析時間の短縮によって眼圧上昇を引き起こしたとする報告もあるため¹⁰、透析条件にも留意してほしい。透析不均衡症候群に伴う眼圧上昇については、抗浸透圧薬の点滴投与や高ナトリウム透析を行うのも有効とされる¹¹。根本的な解決は房水流出路障害からの解放であり、具体的には眼科手術において新たな房水流出路を確保する緑内障手術（濾過手術）となり、後述の保存的加療がいずれも奏功しない場合は濾過手

術を導入する。

緑内障の治療法は、眼圧を適切な値まで降下させ、これを維持することである。眼圧の正常値として10～20 mmHgという値が示されてはいるが、実際には個々に応じて適切な眼圧値は異なり、同一人でも病状や年齢等に応じて再設定されるものである。緑内障は視神経を障害するため、失われた視機能は原則として回復しない。いかに視機能を損なわない段階で適切に治療介入できるかがこの疾患のコントロールを行ううえで肝となる部分である。適切な眼圧下降は視野障害の進行を抑制することが知られており¹³⁾、また早期からの治療介入が有効であることもわかっている¹⁴⁾。

まずは点眼薬による薬物治療が第一選択となるが、症例に応じてレーザー治療、手術も検討する。

緑内障では視野が損なわれるため、視力が比較的良好に推移していたとしても視野が損なわれることにより視覚の質(QOV)が大きく損なわれることも多い。視野障害の位置や程度によっては、自動車運転や読書など近見作業がきわめて困難となり^{15,16)}、結果、日常生活困難に陥ったり失職するなど、視覚の質(QOV)低下が生活の質(QOL)低下につながってしまうケースは眼科医が日常診療において度々経験している。

緑内障も緩徐に進行するケースでは、前述の両眼視のこともあり自覚に乏しく、また自覚していても白内障の進行などと自己判断して病院に行かないケースもあり、自動車事故などをきっかけに初めて視野欠損が発覚する症例も見られる。高齢者の自動車事故は重大な社会問題に発展する可能性があり、また緑内障で失われた視機能は回復しないため、視野障害が重篤な場合は免許返納を指導せざるをえないが、現実には中々同意を得られるものではない。現行法規では視力良好例(両眼視力0.7以上かつ一眼視力各0.3以上)に対しては運転免許更新時に視野検査が行われない(道路交通法施行規則第23条:2017年4月現在)ことから、道交法の視野基準に満たない狭窄した末期視野でも運転免許を取得することは十分可能であることも事態を複雑にしている。また、非医療機関での視野検査にはおのずと限界があり、免許更新時一眼視力不良例(一眼の視力が0.3に満たない例)に課される視野検査を合格した例でも、眼科で視野検査を行うと全例で基準を満たしていなかったとする報告もある¹⁷⁾。

ことほど斯様にも現行法規には欠陥が多いが、前述

の通り重大事故が発生した場合、非難の矢面に立つ可能性があるのが医療従事者であり、自衛のためにも日常診療の場面において運転困難がないか聞き取っていただき、不審な点があれば眼科受診を積極的に促すことが望ましい。なお、高齢者の運転適性を評価する研究が眼科医をはじめとした医学界・工学分野・心理学など幅広い分野で進められているが、その一環でドライビングシミュレーターを用いた運転学習を通じて、視野障害者でも安全に運転できるように促す試みも進められている¹⁸⁾。またこれを通じて機能の衰えによる自動車運転困難を自覚させ、穏便な形で運転抑制あるいは免許返納を促すことも期待され、緑内障のみならず認知症や他疾患に伴う高次機能障害に伴う運転困難にも応用できるものと考えられる¹⁹⁾。

緑内障に伴う視機能障害は特に進行例ではリカバリーが困難で、QOLを大きく損ないその人生の終焉を不幸にしてしまうことになる。したがって、緑内障に関しては「疑わしきは眼科受診を指示」となる。特に透析時の眼症状については、透析医しか気づくことができない。透析時の眼痛・霧視に注意してもらい、リスク因子を持つ患者ならばなおさら積極的に眼科連携を促すよう医療側から積極的に働きかけていただければ幸いである。

結びに

本稿では、透析医の方が日常遭遇しやすい眼科的な問題を、白内障・緑内障を中心に解説した。本稿を通じて、先生方には普段あまり関わる機会のない眼科的な情報に接していただき、積極的に眼科と連携をとっていただければ幸いである。視機能喪失はその人のQOLを著しく落とし、その人生を不幸にしてしまうことになりかねない。本稿によって眼科医と透析医の連携を促進し、今まで拾い損ねていたかもしれない患者を加療に導く一助となるように願いたい。

文 献

- 1) 日本透析医学会統計調査委員会:わが国の慢性透析療法の現況. 透析会誌 2017; 50(1):1-62.
- 2) 武田憲夫, 柿沼健裕, 古山文子, 他:透析導入時期の糖尿病網膜症の状態. 日本眼科紀要 2000; 51(10):918-921.
- 3) 小原喜隆:科学的根拠(evidence)に基づく白内障診療ガイドラインの策定に関する研究. 厚生科学研究費補助金医療技術評価総合研究事業, 官公庁刊行物, 2001.

- 4) Leske MC, Wu SY, Hennis A, et al. : Diabetes, hypertension, and central obesity as cataract risk factors in a black population. The Barbados Eye Study. *Ophthalmology* 1999; 106(1) : 35-41.
- 5) 加賀達志 : 透析療法は白内障促進因子か? 透析フロンティア 1996; 6(1) : 6-8.
- 6) 高瀧祐布子, 松原 央, 佐野 徹, 他 : 血液透析導入後に急速な白内障の進行を認めた1例. *眼科* 2012; 54(9) : 1203-1206.
- 7) Iwase A, Suzuki Y, Araie M, et al. : The prevalence of primary open-angle glaucoma in Japanese : the Tajimi Study. *Ophthalmology* 2004; 111(9) : 1641-1648.
- 8) Crabb DP, Smith ND, Glen FC, et al. : How does glaucoma look? : patient perception of visual field loss. *Ophthalmology* 2013; 120(6) : 1120-1126.
- 9) 加賀達志, 野口真由美, 内藤尚久, 他 : 血液透析中のみ高眼圧を認めた開放隅角緑内障の1症例. *臨床眼科* 1990; 44(8) : 1251-1255.
- 10) 真鍋佑介, 澤田 明, 山本哲也 : 血液透析の時間短縮を契機にスパイク状の高眼圧を生じた1例. *臨床眼科* 2016; 70(9) : 1401-1406.
- 11) 北本康則, 二木 源, 田熊淑男 : 眼圧と透析血漿浸透圧の影響. *医学のあゆみ* 1985; 132(2) : 135-136.
- 12) 服部達也, 服部哲志, 平野 慎, 他 : 緑内障患者に対するオンラインHDFの有用性. *日本血液浄化技術学会会誌* 2016; 24(2) : 296-298.
- 13) The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS) : 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS Investigators. *Am J Ophthalmol* 2000; 130(4) : 429-440.
- 14) Öhnnell H, Heijl A, Anderson H, et al. : Detection of glaucoma progression by perimetry and optic disc photography at different stages of the disease : results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Acta Ophthalmol* 2017; 95(3) : 281-287.
- 15) 平林里恵, 国松志保, 牧野伸二, 他 : 後期緑内障患者の視野障害度と読書能力. *眼科臨床紀要* 2011; 4(11) : 1060-1063.
- 16) 伊藤華江, 国松志保, 保沢こずえ, 他 : ロービジョン外来受診者へのドライビングシミュレータの試み. *眼科臨床紀要* 2012; 5(6) : 557-560.
- 17) 近藤玲子, 国松志保, 保沢こずえ, 他 : 後期緑内障運転免許取得者の視野範囲の検討. *あたらしい眼科* 2014; 31(6) : 895-898.
- 18) 須藤治子, 国松志保, 保沢こずえ, 他 : 後期緑内障患者に対するドライビングシミュレータ後の運転調査. *日本ロービジョン学会誌* 2013; 13(10) : 27-30.
- 19) 小川佳範, 坂本 敦, 関 修司, 他 : 当院の自動車運転再開支援におけるシミュレータの利用を通して DS運転能力測定結果と運転再開について. *ぐんま作業療法研究* 2015; 18(12) : 37-42.