

機器、情報システム、設備 — 明日の病院インフラを考える

月刊 新医療

2017 August

8

No.512

【総特集】

今、一番新しく役に立つPACSを探す

当たり前のインフラになっている医用画像情報システム(PACS)だが、技術、運用法等の格段の進歩で新しいフェーズに入っている今を解く

【特集】

当院の超音波検査を“最新”にしている理由



国立がん研究センター中央病院は、本年5月、本邦初となるMRI画像誘導放射線治療装置を導入して、自由診療での治療を開始し注目を集めている(詳しくはグラビア頁)。同病院を背に立つ、右から西田俊朗病院長、伊丹 純放射線治療科長、阿部容久放射線技術部 放射線治療技術室長

特別企画

眼科における最新医療機器の絶対性

DATA

病院情報システム(HIS) 導入施設名簿 [Part2]

MRI設置施設名簿 [Part3]

全メーカーMRI台数表 / 仕様一覧

眼科クリニックの経営・運営における最新装置導入が果たす効果

高崎佐藤眼科院長

佐藤 拓



要旨：2016年5月、網膜硝子体疾患の専門眼科クリニックとして開院した当クリニックは、Multimodal Imaging を利用した診療を行っています。本稿では、特に重要な光干渉断層計（OCT）と広角眼底撮影について解説します。

学会でトレンドとなる

Multimodal Imaging を用いた診断

現在の眼科診療の検査機器において、最も進化した分野は網膜硝子体疾患と言われています。中でも眼底疾患の画像検査の進歩の速度はとも早く、筆者が大学に在籍していた約20年で、眼底疾患の診断方法とその精度や病態解明は想像を超える速さでした。



図1 高崎佐藤眼科外観

従来の眼科クリニックのイメージは、細隙灯顕微鏡や倒像鏡検査により医師が眼底を観察して診断するスタイルがスタンダードでした。つまり患者さんや家族は、結果を見ることなく口頭の説明で治療をされるが多かったのです。しかも眼底検査の結果の一部を残すためポロロイドカメラで撮影したものをカルテに糊付けして貼っていました。

その後は無散瞳眼底カメラの登場により、散瞳剤を使用しなくても眼球の後局部（約50度）が撮影できるようになり、それをプリントアウトしてカルテに糊付けする時代が到来しました。

その頃筆者は眼科医となり、フルオレセイン蛍光造影をフィルムで撮影して、現像に出して数日後にプリントアウトが出来上がるのを待っていました。しかし、クリニックでの電子カルテ普及に伴い、画像データを多く扱う眼科外来は大きく変貌を遂げました。現在学会では、Multimodal Imaging（多種多様な画像検査）を用いて診断をすることがトレンドになっています。

革命的な検査機器であるOCT

筆者が2016年5月に開院した「高崎佐藤眼科」では、大学で行ってきた加齢黄斑変性などの網膜硝子体疾患の専門外来をクリニックで身近に快適に提供することをビジョンとして掲げ、電子カルテで画像検査ファイルを駆使して、画像検査を患者さんや家族と一緒に見られる体制を整え、「二人三脚の医療」を行いながら信頼関係の構築を目指して

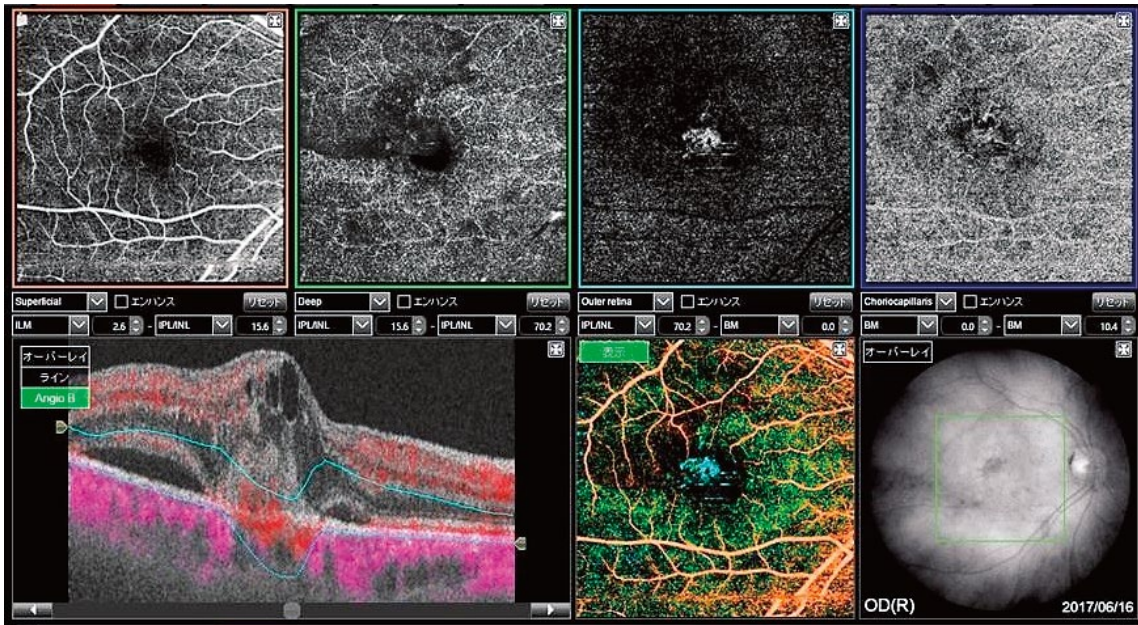


図2 SS-OCT 滲出型加齢黄斑変性のOCTangiography像 造影剤を用いずに脈絡膜新生血管を検出

います(図1)。

本稿では最新の眼科検査の中で重要な検査機器である光干渉断層計(optical coherence tomography: OCT)と広角眼底撮影装置について解説します。

網膜硝子体疾患の検査機器において革命的な検査機器はOCTです。筆者が勤務していた群馬大学医学部眼科教室に日本第1号機が導入され、初期の段階から多くの症例の経験を積むことができて、OCTの進化を体感してきました。

1997年 Humphrey社(現在 Carl Zeiss Medioc社)により商品化されたOCT2000でした。光源にスーパーluminescent diode: SLD)を用いており、深さ方向の分解能は約20 μ mでした。02年には第2世代であるCarl Zeiss Medioc社のOCT3000(Stratus OCT)が発表され、深さ分解能が10 μ mに向上しました。

この進歩により、大まかな網膜の形態を観察する時代から、網膜外層構造が鮮明になったため、視細胞の状態を観察できるようになりました。黄斑疾患中心の機器であったOCTが、網膜内層構造の変化が生じる緑内障に活用できるようになりました。

この時代までのOCTはTime domain方式のOCTであり、深さ方向の情報取得するために参照鏡を機械的に動かすことで得ていましたが、Fourier domainという新しい検出方式が開発され、全ての深さからの情報を1回の測定で得ることができるようになりました。

この方式にはSpectral domain OCT(SD-OCT)とSwept source OCT(SS-OCT)があります。SD-OCTは広帯域波長を持ったSLDを光源としており、回析格子で波長ごとに分光(スペクトル分解)された後、フーリエ変換を行っており、現在発売されている機器の多くがこの方式です。SS-OCTは波長掃引レーザーを光源としており、分光された光を高速で順次に送り込んでいるため、サンプルを通過した後の光派を個々の波長に分解する必要がないメリットがあります。

12年、SS-OCTはTopcon社より発表され、中心波長は1050nmで従来のSD-OCTの840nmより長く、高深達性で深さ方向の信号強度の減衰も少なく、スキヤンレートも10万本/secとSD-OCTの2倍と高速撮影が可能になりました。これにより、深さ方向では硝子体から網膜や脈絡膜や強膜まで観察できるようになりました。平面方向では12mm \times 9mmの広範囲の眼底後極全体を撮影することが可能になりました。

そのメリットは大きく、全体撮影で黄斑部疾患から緑内障まで検査できるようになり、誤診のリスクを減らすことができ、筆者のクリニックでは視力不良な症例にはSS-OCTによる後極広範囲撮影を必須の検査と考えて行っています。

新たな眼底観察法として注目されるOCTA

近年の新しい眼底の観察法として注目され

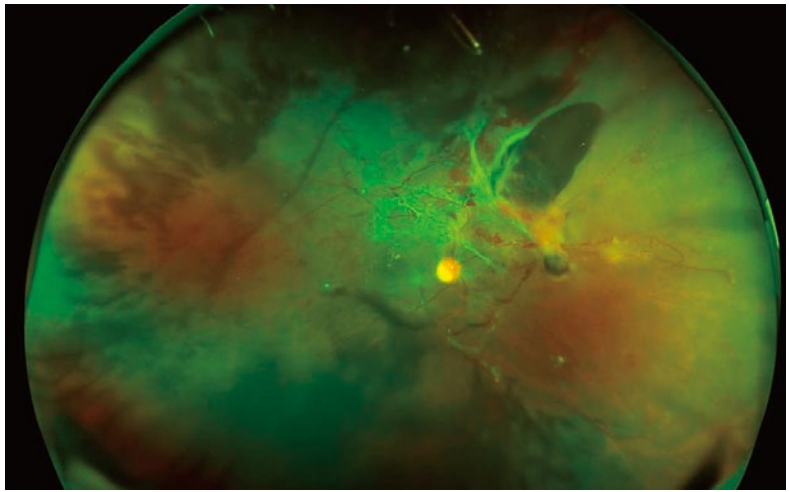


図3 広角眼底撮影による増殖性糖尿病網膜症症例 広範囲に広がっている出血を非侵襲的に撮影可能

ているものに、このOCTの技術を応用した optical coherence tomography angiography (OCTA) があります。造影剤を使わずに血管の状態を、短時間で撮像することができ、しかも深さを変えて層別の観察も可能です。現在、糖尿病網膜症や網膜静脈閉塞症や加齢黄斑変性など、造影剤を使用してきた疾患への応用が多く報告されており、ホットな分野となっています(図2)。

スキャン範囲も3×3mmから6×6mmや9×9mmなど拡大してきており、研究機器とし

てではなく、実臨床において必要な機器になってきています。造影剤を用いない非侵襲的な検査として画期的であり、今後多くの知見の報告が待たれます。

筆者の新規クリニックへのOCT導入を多数検査機器から選んだのが、Topcon社製のS-S-OCTであるDRI OCT tritonです。S-S-OCTで検査スピードが早いだけでなく、眼底カメラや眼底自発蛍光も同時に撮影することができる機器であることもポイントです。

眼底疾患の患者さんの場合は、通常眼底写真とOCTを同時に取る必要があります。従来は別々の機器で撮影していたため、2台分の広い場所と移動時間やデータ入力時間などの問題がありました。1台で行えるのでスペースで検査時間の短縮につながりました。午前中の外来で70人以上検査可能な状況にあります。

広角眼底カメラ登場がもたらすメリットと効果

眼底カメラにも、革命的検査機器が開発されました。従来の眼底カメラは撮影画角が35〜60度程度のもので一般的でしたが、近年開発されたOptos社製広角眼底カメラ(超広角眼底カメラOptos 200Tx)は撮影画角で約102度(眼底の200度の範囲)が一度に撮影可能となりました。これは、実に眼底の80%に相当すると言われています。

広角眼底カメラの登場により、従来型カメラでは撮影が困難であった眼底周辺部の撮影

が容易になりました。Optos 200Tx(以下200Tx)は、走査レーザー検眼鏡(scanning laser ophthalmoscope: SLO)であり、赤(633nm)、緑(532nm)、青(488nm)の3種類の波長のレーザーを用いて眼底を走査することにより、眼底画像を取得しています。それぞれの波長は、眼底での組織深達度が異なるため、網膜から脈絡膜までの幅広い情報が得られます。疑似カラー眼底写真(Composite Color View)は緑と赤の波長、フルオレセイン蛍光造影(FA)は青の波長、眼底自発蛍光(FAF)は緑の波長を用いています。

筆者のクリニックでは、その後継機種であるOptos社製Daytonaを導入しています。卓上型のコンパクトな筐体なので、設置場所を選ばないメリットがあり、撮影は1回約0.4秒で完了するため、患者さんの負担がなく、短時間で検査を終了できます。この無散瞳で広角眼底像を得ることができるメリットは大きく、眼底の周辺部病巣である網膜剥離や網膜裂孔の見逃しが激減するばかりか、患者さんや家族にその状態を見せることができるため、信頼関係の構築に大きく役立ちます。糖尿病網膜症も広範囲に撮影できるメリットも大きく、出血の範囲や新生血管の検出にも威力を発揮します(図3)。

また硝子体手術患者さんにおいても、硝子体内の空気の残量や網膜剥離の有無など容易に観察し、結果を供覧できるようにになりました。最近メディアでも取り上げられ、この検査機器があることを調べて受診される患者さんもいます。

「画像検査結果の見える化」を行い、患者と二人三脚の医療を実践

筆者が大学病院を離れて新規クリニックで診療して感じることは、大学という看板のない状態でいかに患者さんと信頼関係を構築できるかということに尽きます。そのため、眼という特殊な構造の中の病巣部位の特定や病態の説明を、画像検査を用いながらいかに分かりやすく説明できるかを重視しています。筆者は、多くの画像検査を患者さんと一緒に見ながら解説する「画像検査結果の見える化」を行いながらの二人三脚の医療を心がけています。

最新機器導入は確定診断の向上のみならず、検査時間の短縮や非侵襲化、患者さんの信頼関係の構築など多くのメリットをもたらします。今後も続々出て来る最新機器の導入において、メリットを考えながら機種選定を続けていくことが必要と考えます。

※ ※

佐藤 拓(さとう・たく) ●71年宮崎県生まれ。96年群馬大医卒。同年同大眼科入局。08年より同大眼科講師、12年より Vitreous Macula Consultants of New York 留学を経、13年より群馬大眼科講師復職、16年5月より高崎佐藤眼科院長。日本眼科学会専門医。群馬大医学博士。