

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

2020 October

10

No.550

【総特集】

## 選ばれる、勝ち抜くためのCT戦略考

患者、近隣施設、スタッフから選ばれてこそ高性能CT導入の成否が決まる。装置選択、運用等々、選ばれるために実施した具体策を紹介

【特集】

## 次波に備えよ—コロナ即効対策



市立長浜病院(滋賀県長浜市)では、2020年6月と8月にCTを更新。  
高性能、高機能な新装置を活用して、検査と診断の質の大幅な向上を実現している(詳しくはグラビア頁)。  
新CTの前に立つ、右から神田雄史院長と若宮 誠放射線科(診断部門)責任部長、古山忠宏医療技術局放射線技術科技師長。

【特別企画】

## 内視鏡テクノロジー最新事情 [Part 2]

DATA

マルチスライスCT設置施設名簿 [Part 1]

FPD搭載デジタルX線装置設置施設名簿 [Part 2]



2020年6月に稼働を開始したSiemens Healthineersの最新型モバイルワークフローCT「SOMATOM go.Top」。低被ばく撮影を実現するTin filter technologyを搭載するなど、多彩な機能を有しており、被検者・オペレーターに優しいCT検査環境を実現している。

2020



滋賀県

## 市立長浜病院

# 地域医療構想による変革が進む中核病院が 地域事情に応えるべく高性能CT2台を導入し、 患者と医療従事者に“優しい検査”を実現する

1944年の開設以来75年以上の長きにわたり、滋賀県北東部の湖北医療圏の地域医療を支え続けてきた市立長浜病院。現在、大規模な病棟改修工事中だが、2021年には病床スペースを拡大するなど、機能を大幅にアップする予定だ。同院の放射線科では、2020年6月及び8月に最先端技術を搭載した高性能CT 2台の更新を一挙に果たした。低被ばく性に加え、造影剤の低減を実現した新装置でDual Energy Imagingの積極的な臨床活用を目指している。同院の診療の現況と、新CTの評価について、院長の神田雄史氏、放射線科責任部長の若宮 誠氏に聞いた。

### Interview

市立長浜病院  
院長

## 神田雄史氏に聞く

――病院の概要からお聞かせください。

当院は1944(昭和19)年に開設され、1996年に現在の地に移転しました。当院がある長浜市と隣接する米原市からなる湖北医療圏は、琵琶湖の1.2倍の面積を有していますが、人口は両市合わせて16万人を割り込む程度で、人口減少と高齢化が進んでいる地域です。

急性期医療に関しては、当院と、当院とほぼ同じ規模の長浜赤十字病院があり、圏内の患者さんの90%以上をカバーしているものの、慢性期の患者さんは、およそ7割が医療圏外に流出しており、医療圏全体の大きな課題となっているところです。

当院は、このような地域において、住民の方々の健康を守るために、「人中心の医療」の発展と地域完結型の医療の推進を理念とし、医療を展開しています。そのため、2015年には救急医療への対応強化を目指して診療支援棟を完成させ、2016年には患者さんやその家族を支えるための患者総合支援センターを設立、2018年には地域医療支援病院の承認を取得するなど、積極果敢に取り組んでいます。さらに、2019年には公益財団法人日本医療機能評価機構による病院機

能評価の認定も刷新しました。

なお、平成30年度の実績で、年間入院患者数は12万8685人、外来患者数は22万5436人、救急車搬送数は2656人を数えます。しかし、今年は新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の流行拡大のため、従来約90%だった病床稼働率が70%程度に落ち込むなどの影響を受けています。

――現在、病棟の改築工事を進めている最中と伺っています。

移転から24年が経過し、病棟の配管まわりなど、外観上わかりにくい箇所の老朽化が進んでいることから、施設の修繕と、患者さんの高齢化や地域のニーズに合わせた病棟の改築工事を昨年より実施しています。

改修工事では、病棟にある全トイレの洋式化や、4床部屋を減らして個室を増やすなど、1床当たりの病床スペースを拡張するといった患者さん主体の工事を進めています。

なお、今年4月に産婦人科および小児科に関する病棟など、一部完了した工事もありますが、残念ながら、COVID-19の影響で工事はかどらず、本来来年の春に完了する予定が来年の秋にずれ込みそうです。

――放射線科では、今年2台のCT更新を行ったと伺っています。

放射線科は、高度な医療を実践するのに不可欠な画像診断業務において、当院

に多大な貢献をしています。スタッフの人数こそ多くはありませんが、先進的な医療実現や病院の医療の質の向上に対して積極的に働いてくれており、高く評価しています。

今回の新しいCTの導入についても、放射線科と放射線技術科が独自に動き、機種を選定等に取り組みできました。なお、機種を選定については、放射線科のこれまでの実績と取り組みへの評価から、医療現場で実際に装置を扱う彼らに任せています。

当院では、優れた性能を持つ新規の医療機器導入を積極的に推進していますが、医療の質の向上は当然にしても、医師らスタッフのモチベーション向上にも貢献しています。

――病院全体の今後の展望についてお聞かせください。

今回、実施している病院の改築は将来

を見据えた改修です。人口減少と高齢化が進む中、当院が今後も同じ経営形態で継続し続けられるとは思えません。

湖北医療圏では、3年余り前から地域医療構想の話が徐々に進んできています。今年1月には国の重点支援地区に指定され、2月に厚生労働省の担当者が視察に来られました。既に、湖北圏地域医療構想調整会議で湖北4病院の再編イメージは決まっていますが、この再編案を基に湖北地域全体の医療を持続的に維持できる体制が早急に確立されることを望みます。

厚生労働省は、地域医療構想の実現に向けた取り組み、医療従事者の働き方改革、医師偏在対策の3つの改革を三位一体で推進すると謳っています。当院としても、湖北地域の実情に応じた医療提供体制を整備し、地域包括ケアの理想像を追求したいと考えています。

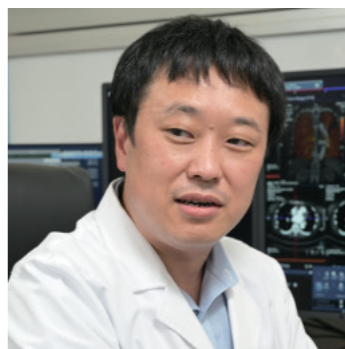


## 神田雄史 (かんだ・ゆうじ)氏

1980年京都大学医学部卒。同大学医学部附属病院、特定医療法人社団御上会 野洲病院、市立島田市民病院等を経て、1995年市立長浜病院 外科部長。2009年同院 診療局理事、2011年同院 診療局長(外科系)、2012年同院 副院長を経て、2016年より現職。

■市立長浜病院 放射線科（診断部門）  
**患者に優しい、低被ばくと造影剤量の低減を実現し、  
 Dual Energy Imagingの日常診療での積極的活用を目指す**

市立長浜病院 放射線科（診断部門） 責任部長  
**若宮 誠氏**に聞く



**若宮 誠**（わかみや・まこと）氏  
 1998年滋賀医科大学卒、同年滋賀医科大学放射線科研修医。2000年友仁山崎病院、2007年滋賀医科大学放射線科、2010年市立長浜病院部長、2012年より現職。

**患者に対する「優しさ」に加えて、  
 Dual Energy 機能の優位性を重視**

市立長浜病院には画像診断用のCTが3台導入されているが、そのうち病院本館に設置されている2台のCTを2020年に更新。6月にはモバイルワークフローCT「SOMATOM go.Top」(Siemens Healthineers、以下「シーメンス」)が稼働を開始し、続いて8月には、同じくシーメンス製の「SOMATOM Drive」が稼働を開始している。

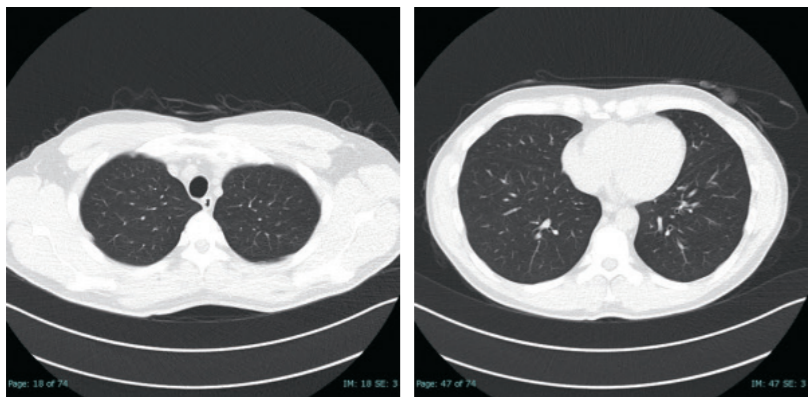
2台のCT更新の経緯について、若宮氏はつぎのように話す。

放射線科は診断部門と治療部門に分かれており、診断部門には常勤医2名と、大学病院からの非常勤医1名が、CT、MRI、RI等の画像診断およびIVRを実施していると放射線科 診断部門の責任部長である若宮 誠氏は話す。

「放射線科では、CT、MRI、RI合わせて1日100件の画像診断を行っており、画像診断管理加算2を取得するなど、迅速な画像診断に努めています。」

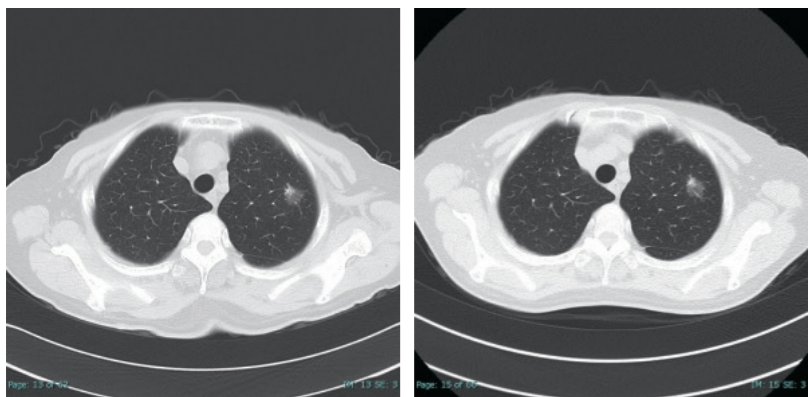
また、IVRは年間180件以上実施しており、中心静脈ポート留置術の他、肝細胞がんに対する肝動脈化学塞栓療法(TACE)や副腎静脈サンプリング、さらに心臓血管外科と共同でステントグラフト留置術にも取り組んでいます」

モバイルワークフロー CT「SOMATOM go.Top」の臨床画像①



【図1】低線量肺がんCT検診においてTin filter technologyを用いた胸部CT画像。Tin filter technologyを用いることで、従来に比べて十分に低い線量で診断に必要な画質が得られている。

低線量肺がんCT 検診画像  
 CTDIvol 0.63 mGy  
 Eff.dose 0.39 mSv



【図2】胸部ルーチン検査でのTin filter technologyを用いたCT画像。検診だけでなくルーチン検査でもTin filter technologyを活用することで、画質を保ちながら以前の装置に比べて格段に被ばく線量を低減できている。

胸部ルーチン画像 Tin filter (なし)CTDIvol 8.73 mGy 胸部ルーチン画像 Tin filter (あり)CTDIvol 3.26 mGy



着脱可能なタブレット端末を用いることで、患者登録から条件設定、セッティング、撮影、画像確認および画像データの転送など、一連のCTに関する操作を検査室内で行うことができる(写真は上下共「SOMATOM go.Top」)。



寝台のストロークは2000mmを有しながら、装置全体のコンパクトさを維持。現病院が開設された当時(1996年)にシングルスライスヘリカルCT装置が稼働していた約24㎡の検査室にも、設置が可能である。

「2台のCTはすでに稼働から10年以上が経過しており、更新の時期を迎えていました。1台ずつ更新していくことも考えられましたが、病院経営層の理解も得たことから、CT2台を同時に更新することとなりました。放射線科では、これを機会にぜひ性能の良い装置を導入したいと考えたのは当然のことでした」

新装置導入に際し、性能面で重視したポイントを、若宮氏はつぎのように話す。「まず、重視したのが、被ばく線量と造影剤量の低減です。被ばく線量はもちろんですが、低濃度の造影剤であれば、静注する際の注射針も細いものを使用でき、より患者さんに優しい検査を受けてもらうことができます。実際の検査では、高

の撮影と比較すると被ばく線量が3分の1に減り、かつ画質も向上しています。造影剤の量も明らかに減りました。患者さんや検査内容によって若干異なりますが、従来の検査で多く用いられていた濃度300mgI/mLの造影剤を240mgI/mLに薄めることができ、かつ使用量も減っていることから、合わせると、かなり減少しているのではないのでしょうか。」

その一方で、造影剤の量が減少したにも関わらず、画像のコントラストは従来装置に比べて良くなっており、画像も診療放射線技師たちの努力もあり、大変見やすいものになっています。

ルーチン検査でも90kVの低管電圧で撮影していますし、造影剤を減らした時は80kVとさらに低管電圧による検査を行っています。心臓血管外科のフォローアップの患者さんは腎機能が悪い方が多いので造影剤低減は必須ですが、管電圧を10kV毎に調整でき、なおかつ被ばくを減らせる上に画質も良いので、大いに気に入っています」

Dual Energy Imagingについても、まだ症例数は少ないものの、高い可能性を感じると若宮氏は話す。

年齢の患者さんにおいて造影剤を注入するための太い血管がなかなか見つからないといったケースもありますし、最近では腎機能を気にされる患者さんやその家族の方、紹介医療機関の方も多いため、造影剤の低減は必須の機能と考えたのです。

この2点に加え、Dual Energy Imagingを臨床レベルで使用できる機能を有しているCTを希望しました。Dual Energy Imagingは、モードマッピングや仮想単色X線画像(Virtual monochromatic image)

など、今後の画像診断には欠かせない機能です。これらの機能が充実している点を要件として複数社の装置を検討し、また、各地の病院等を見学して評価した結果、シーメンスの「SOMATOM go.Top」と「SOMATOM Drive」を選定しました」

モバイルワークフロー「SOMATOM go.Top」  
**バランスの取れた高機能CTとして  
 その汎用性と機能性の高さを評価**  
 「SOMATOM go.Top」は2020年6月

「Dual Energy Imagingについては、肺動脈塞栓症の患者さんに対して何度か画像診断を行っています。モードマッピングで欠損が残っている部位を見ると、塞栓の様子が明確にわかります。当院では、新CT稼働に合わせて画像解析用の「syngo.via」を導入しましたので、Dual Energy Imagingについては、今後さらに検査数を増やしていきたいと考えています」

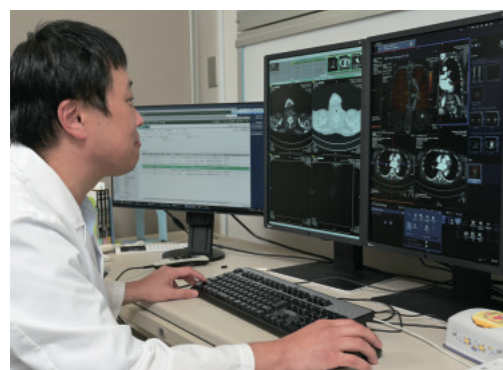
若宮氏は、自身が行っているCTガイド下生検に「SOMATOM go.Top」のタブレット端末を活用した「Guide & Go」機能も有用であると話す。

「件数は多くありませんが、CTガイド下生検を実施する際、術者である私がタブレット端末でテーブルの位置の制御や、モニタに映し出すスライス画像を簡単に操作できる点は便利ですね。」

この操作性と高い機能をバランスよく併せ持つ「SOMATOM go.Top」には、極めて満足しています」

8月には「SOMATOM Drive」も稼働を開始しており、若宮氏は同装置にも大いに期待していると話す。

「Dual Source CTである「SOMATOM Drive」は、純粋に装置の基本性能が高へ、心臓検査における高い時間分解能の活用や、さらなる低管電圧撮影、そしてDual Energy Imagingの機能的な広がり期待しています。その一方で「SOMATOM go.Top」のTin filter technologyを使った肺の単純CTなど、その低被ばく性能が発揮できるのではないかと感じており、今はこの2台のCTをどのように活用していくか、ワクワクしているところです」



PACSビューワ端末上で読影を行う若宮氏。同ビューワ端末上では、画像解析ソリューション「syngo.via」を展開することが可能で、Dual Energy Imagingなどの画像解析が簡便にできる。

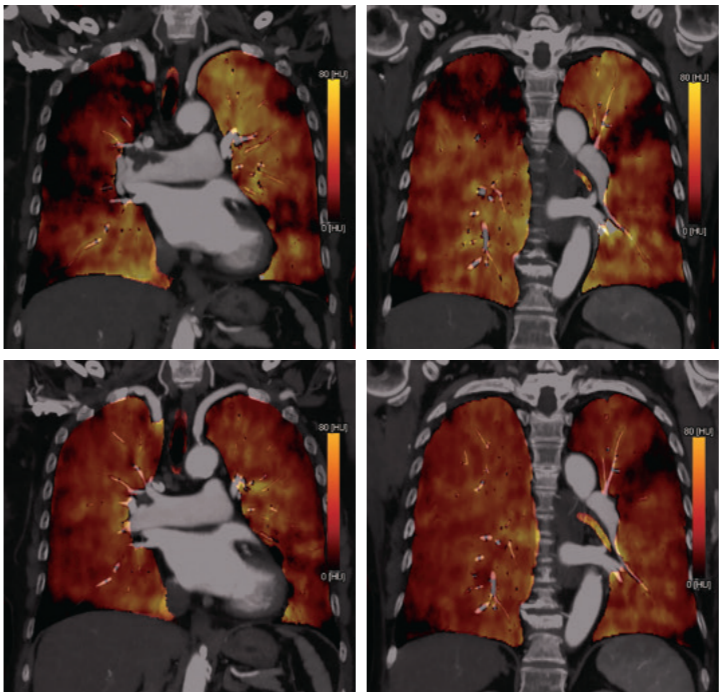


腹部大動脈瘤造影画像  
低管電圧：90kV  
造影剤使用量：  
320mgI/kg（以前は540mgI/kg）  
240mgI/ml 製剤を使用

【図3】腹部大動脈瘤造影における低管電圧撮影を実施した画像。低管電圧（90kV）撮影が行えるようになったことで造影剤使用量の40%低減が可能になった。さらに、低濃度製剤を使用できるため、患者、スタッフともに注入圧に対するストレスがなくなった。

a b  
c d

肺塞栓症 Dual Energy 画像  
a.b) 抗凝固剤治療前：血栓に対応する部位に血流低下がみられた。  
c.d) 抗凝固剤治療後：治療後、血栓の縮小と右葉の血流改善が確認できる。左葉においては残存血栓とそれに対応する血流欠損の継続がみられた。



【図4】肺塞栓症におけるDual Energy撮影を実施した画像。通常の肺動脈内血栓評価に加えて、付加情報として灌流低下域を描出するヨードマップ画像を同時に確認するメリットを、導入後短期間で既に実感している。

■市立長浜病院 医療技術局 放射線技術科  
**年度内のCT2台同時更新で導入コストを抑えながら  
高性能装置の導入を実現して、検査の質向上を図る**

市立長浜病院  
医療技術局放射線技術科 技師長  
**古山 忠宏**氏に聞く



古山忠宏（ふるやま・ただひろ）氏  
1986年新潟大学医療技術短期大学  
部診療放射線技術学科（現：新潟大学  
医学部保健学科放射線技術科学専攻）卒。同年4月市立長浜病院勤務。  
2018年同院医療技術局放射線技術  
科技師長、現在に至る。（公社）滋  
賀県放射線技師会会長。

**2台CTを同時に更新  
院内のニーズに適応した性能と  
長期間での使用を考慮して選定**

画像診断用のCT2台を、年内同時に更新することになった経緯について古山氏はつぎのように話す。

「当初は1台ずつの更新を予定していましたが、従来装置の稼働が2台とも10年以上経過していたことや、院内の諸事情もあって2台一度に更新することになりました。同年度内に導入することのメリットとして、導入コストを抑えることも可能となります。なお、1台はハイスペックな装置、もう1台は汎用性が高く、かつ高性能な装置を希望し、その上で機種選定を実施しました。」

また、同じ市立病院施設で、人事交流も行っている長浜市立湖北病院でもCTが更新時期を迎えていたことから、3台とも同じメーカー製の装置を選定することとしました。同じメーカー製であれば、運用にもプラスをもたらすと考え、合わせて導入コストをより抑えられると判断したからです。」

診療放射線技師の立場から、新CTに求めた要件を古山氏はつぎのように話す。「新装置は、患者さんだけでなく診療放

射線技師にも優しい装置であること、長期使用できる装置であること」を念頭に、どのような機能が必要かを検討しました。その結果、被ばく線量の低減、造影剤使用量の低減を実現し、そしてDual Energy Imagingや4D画像など臨床上有益な画像データを安定的に供給できる装置である点を重視することになりました。さらに、当院は公立病院なので、数年で装置を買い替える訳にはいきません。保守やバージョンアップへの対応等、長期間の運用にも耐えられる装置であること、新CTを導入する部屋が24㎡と決して広くはないため、このスペースでも検査業務に支障を来さないコンパクト性も選定の要件でした。

そのような多くの要件を掲げ、各メーカーの装置を十分比較検討し、他施設への見学なども含めて入念に選定作業を進めた結果、シーメンスの「SOMATOM go.Top」や「SOMATOM Drive」の導入を決めたのです。」

**「SOMATOM go.Top」による低被ばく化と低管電圧撮影での造影剤低減を実現**

CT検査に専従している放射線技術科の主幹である北川 徹氏は、「SOMATOM go.Top」の有用性に「こっぴ、こっぴ」のように話す。

「運用を開始して数ヶ月が経過しましたが、『SOMATOM go.Top』の検査件数は7月実績で550件、この内、約半数は造影検査で、放射線技術科における造影CT検査はほぼ全例で、『SOMATOM

go.Top』を使用しています。

同CTは、今まで以上に被ばく線量を減らしつつも高画質な画像を描出しています。インターフェイスが新しくなったこともあり、操作に慣れるのに若干時間が掛かりましたが、撮影時間だけでなく寝台の動くスピードも速くなっているため、患者さんのセッティングが迅速に行え、検査時間全体の短縮化に貢献しています。

低被ばくという点ではTin filter technologyが素晴らしく、低管電圧撮影と組み合わせて線量を従来の6割程度に抑えることができている。

低管電圧で撮影した画像は、ノイズが少なくコントラストも良好ですし、低管電圧撮影が可能となったことで造影剤の濃度を量を抑えることができている。まさに、検査スタッフにとっても、患者さんにとっても、優しいCTと言えますね。

今後はタブレット端末を用いた検査の効率化や、Dual Energy Imagingの活用に取り組んでいきます。」

古山氏も、今回の新CT導入には、メーカーの対応も含め満足していると話す。「更新以前からシーメンズ製のCTを使用していますが、装置選定ではあくまで、最



「SOMATOM go.Top」を操作する古山氏。シーメンズ製品は、どのモダリティでも操作に慣れるのが早いという。

も病院のニーズに適した装置を選ぶ、ようにしています。今回も、たまたまそれがシーメンズさんだっただけです。

MRI等でもシーメンズ製を導入していますが、メーカーのサービス体制はよく、トラブル等にも迅速に対応してもらっています。『SOMATOM go.Top』も稼働以来、トラブルらしいトラブルは発生しておらず、非常に満足しています。」

北川氏は、8月から本格稼働を開始した『SOMATOM Drive』にも期待していると話す。

「Dual Sourceを備える『SOMATOM Drive』は装置としてのスペックが高く、特に時間分解能が優れているので、息止めが困難な患者さんへの検査対応や心臓

検査で大いに威力を発揮してくれるだろうと期待しているところだ。

『SOMATOM Drive』は、心臓領域や造影検査、Dual Energy Imagingを中心に利用するつもりでいます。『SOMATOM go.Top』に関しても、Tin filter technologyによる被ばく低減を活用しながら、呼吸による動きの少ない整形領域でのDual Energy Imagingなどに期待しています。」

放射線技術科の今後の展望について、古山氏はつぎのように話す。

「高額となる画像診断装置の購入ですが、当院は市立病院なので安全・安心な医療を行える画像診断装置を導入し、安全・安心な医療を提供することで市民に還元できるようにしていきたいですね。」

当院には、稼働後10年以上経過している装置も多く、リニアックをはじめ、順次更新していく計画を立てています。

新しいCTは、院内の検査だけでなく、今後は紹介検査も積極的に受け入れるようにしていきたい、地域全体として有効利用していきたいと考えています。」



市立長浜病院で稼働中の3テスラMRI「MAGNETOM Skyra（シーメンズ）」同装置をはじめ、同院ではMRI 2台、アンギオ装置3台、リニアック1台など、高度な医療を支える先進的なモダリティを豊富に揃えている。

**市立長浜病院**



開設以来、地域住民に貢献する地域完結型医療の推進を続けている市立長浜病院は、2018年には「地域医療支援病院」に承認され、2019年には「地域がん診療連携拠点病院」の更新が認められるなど、滋賀県の湖北医療圏における中核施設として地域医療を支えている。

また、滋賀県では、2014年に滋賀県全域を結ぶ地域医療連携ネットワークを構築しているが、現在、「びわ湖あさがおネット」として、湖北圏域における情報提供病院である市立長浜病院・長浜赤十字病院・長浜市立湖北病院の3病院と、情報閲覧機関である診療所、薬局等がITネットワークの専用回線で結ばれ、地域医療の質の向上を図っている。

所在地：滋賀県長浜市大戊亥町313番地  
病床数：587床（一般病床483床、療養病床104床）  
院長：神田 雄史