2021
10
愛知県

常滑市民病院

COVID-19対策の最前線に立つ市民病院がその診療の特異性から厳選、導入した新型CTは、水冷式で自動化、ゾーニングを特長とする装置だった

2015年、現在の地に移転した常滑市民病院は、全国で４施設のみの特定感染症指定医療機関としてその責務は大きい。
新型コロナウイルス感染症に対しても、同院では本年６月までに350名以上の入院患者を受け入れてきている。
同院では、本年４月にCTを更新。１台のみの運用ながら、上記感染症の検査と一般診療をスムーズに実施している。
院内感染を発生させることなく、知多半島医療圏を中心とする地域の、まさに新型コロナウイルス感染症の砦といえよう。
新CT導入の経緯と同院ならではの有用性について、感染症科の竹末医師他、キーパーソンの方々に話を聞いてみた。

2021年４月に稼働を開始したSiemens Healthineersの最新型CT「SOMATOM X.cite（ゾマトム エキサイト）」。
質の高い画像を提供すると共に高いスループットと運用の効率化を実現するCTである。

常滑市民病院
感染症科 部長
竹末芳生氏に聞く

――コロナ禍、常滑市民病院の役割が大きくなっていると聞きます。

知多半島西岸の中央部にある常滑市の市民病院として１９５９（昭和34）年に開設され、以降60年以上にわたり、その責務を果たしてきました。２０１５（平成27）年５月に新築移転しましたが、その際の大きな変化としては、移転後の２０１６年１月に全国で４番目となる特定感染症指定医療機関の指定を受けたことでしょう。

同指定は、未知の新感染症やエボラ出血熱等の一類感染症、結核やＳＡＲＳ、ＭＡＲＳ等の二類感染症等の患者の入院を担当するものです。当然、質問にある昨今の新型コロナウイルス（SARS-CoV-2、以下新型コロナ）感染症にも対応してきており、既に第一波から今年６月に至るまで、３５９例の新型コロナ感染症患者の入院・治療を行ってきました。

――竹末先生のご専門である感染症科の業務上の変化についてお聞きします。

感染症科の業務には、感染症患者の治療は当然として、通常は多剤耐性菌への治療や、そのアウトブレイクへの予防対策、感染症患者に対する抗生物質の適正使用支援等があります。新型コロナ感染症への対応としては、実際の治療を行う呼吸器内科医へのサポートと同時に、院内でのクラスターを発生させないための感染対策が重要な業務です。

私は今年４月に赴任したばかりですが、当院職員の感染症対策に関する意識は高く、一度もクラスターを発生させることなく現在に至っています。

――特定感染症指定医療機関としての役割を具体的にお聞かせください。

当院は、まず市民病院として知多半島医療圏における感染症対策の司令塔となっています。さらに中部国際空港至近の地にあることから、検疫関連での紹介患者に対する対応も当院の役割です。

新型コロナについても同様で、知多半島医療圏域での、中等症からＥＣＭＯ以外の重症患者の入院治療を行っています。また、新型コロナ感染した血液透析患者への対応も重要な役割です。

なお、知多半島医療圏における新型コロナに感染した全患者さんの入院の必要性を判定するのも、当院の重要な業務となっています。

このときに不可欠なのが肺炎の診断です。コロナの病変は微細なものが多く、ＣＴ検査による判定が必須になっています。もう１点、呼吸機能が低下している低酸素血症の有無も重要です。この２つのファクターを評価し、患者さんの糖尿病などの併存疾患も考慮しながら、入院か自宅待機かを決め、フォローアップしながら対応しています。通常、ＣＴ画像で確定診断までいくことは難しいのですが、新型コロナは特徴的な画像で、ある程度の判別ができるため、その意味で同検査の重要性は高いと考えています。

――２０２１年４月に稼働を開始した新ＣＴの評価をお聞かせください。

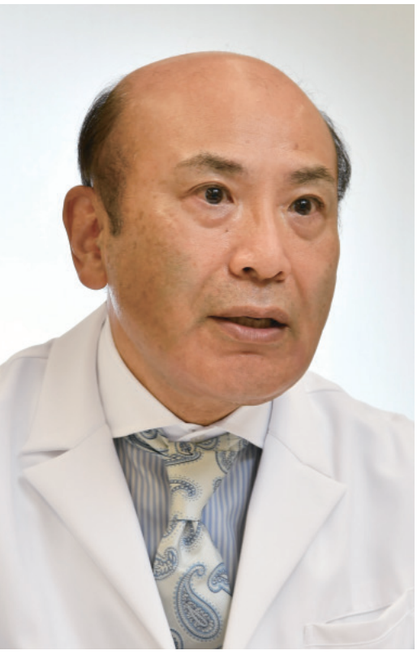
私は２０２１年４月から当院に勤務していますが、それと時を同じくして、Siemens HealthineersのＣＴ「SOMATOM X.cite（ゾマトム エキサイト）」が稼働を開始しました。４月から６月までの３ヵ月間にコロナ疑いで検査した症例数は４６３例。入院判断のために検査したものは３２７例で合計７９０例を数えます。

この間、コロナ以外を含めたＣＴ検査件数２４９４件ですから、コロナ関連が３分の１を占めます。しかし、これほど頻回に検査すると、診療放射線技師の安全が問題になります。

通常のＣＴ検査では、操作者らが患者に接触しながら対応しなければなりませんが、今回の装置では接触を最小限に抑えることが可能であり、感染のリスクを大きく下げることができます。操作室での診療放射線技師とは別のスタッフが個人防護具（ＰＰＥ）を装着して患者さんをＣＴ室に誘導し、その後は患者さんに接することなく検査を実施することができます。

また、当院のような中規模病院では、ＣＴが１台のみのため、コロナ患者と非コロナ患者を同じ装置で検査しなければならず、感染リスクを無くすためにＣＴ検査の度に消毒をしなければなりません。そうなると消毒作業に時間がかかってしまい、検査そのものに要する時間と相俟って、ＣＴ検査全体の件数が減少してしまいます。しかし、この新機種は検査時間が短いことに加え、患者さんを誘導したＰＰＥ装着スタッフが待機し、検査終了後消毒しますので、操作を行う技師はＰＰＥ装着・離脱を行う必要がなく、優れた検査効率も得られました。

新型コロナの第一波から今年６月末までの入院患者数は３５９例ですが、そのうち新ＣＴ導入後の４月からは１１１例の入院患者の診療を行っています。つまり、この新ＣＴを利用して全症例の３分の１を検査しているのです。絶妙のタイミングで高性能ＣＴが導入されたことで、診療放射線技師並びに新型コロナ以外の患者さんの安全性と患者フローが担保でき、当院の診療に大いに寄与しています。



竹末芳生（たけすえ・よしお）氏
1980年広島大学医学部卒。同大学医学部附属病院等を経て、2006年より兵庫医科大学医学部感染制御学教授。2019年より現職。

■常滑市民病院

低被ばくと造影剤量低減をしつつも、高画質化を実現 Dual Energy Imaging等の先進技術の活用を目指す

Interview

常滑市民病院
放射線科部長 兼 放射線検査センター部長
山之内和広氏に聞く

山之内和広（やまのうち・かずひろ）氏
2008年藤田保健衛生大学医学部卒。同大学医学部附属病院等を経て、2021年4月より現職。

2021年4月に常滑市民病院の放射線科部長 兼 放射線検査センター部長に就任した山之内和広氏は、同科の概要と業務について、つぎのように話す。

「放射線科には、常勤医として私のほか、4名の非常勤医が勤務しています。放射線治療は行っておらず、CTおよびMRIの画像診断が主な業務です。IVRについては非常勤医が担当し、藤田医科大学の応援を受けながら実施しています。なお、読影件数は、CTとMRI合計で1ヵ月に1100件ほどです」

同院が保有するCTは1台だが、同院ではゾーニングを徹底して新型コロナ感染者と非感染者の検査を同一CTで実施している。新型コロナ患者の検査は、ピーク時には、1日5件程度実施した日もあったという。

また、同院放射線科では、画像管理加算2の取得を申請中であると山之内氏は話す。

「放射線科では、画像管理加算1を取得していますが、常勤医が私1人だけなので、画像診断業務は多忙を極めているものの、今後の放射線科の発展を考え、画像管理加算2の申請をしています。申請が通った上で今後の検査数が増えれば、マンパワーの強化等、人的陣容の充実化を図っていく予定です」

Intelligent CT「SOMATOM X.cite」① 低被ばく・造影剤量の低減をしつつ質の高い臨床画像の提供を実現

山之内氏は、就任直後に稼働を開始した「SOMATOM X.cite」について、つぎのように話す。

「私は常勤医になる以前から、非常勤医としても当院で画像診断業務を担当しましたが、従来稼働していた『SOMATOM Definition AS+』と比べ、画質は申し分なく、被ばく線量の低減や撮影時間の短縮を実現しており、非常に高性能な装置であると感じています。

特に、従来装置に比べ、低管電圧撮影によって造影剤の量を大幅に減らせる点はとても良いですね。当院の患者さんも高齢者が多く、若者に比べ腎機能が低下している方でも、安心して造影検査を受けて頂けています」

Intelligent CT「SOMATOM X.cite」② 新型コロナの肺炎診断に威力を発揮 Dual Energy等の新機能活用を推進

新型コロナ感染症の患者の画像診断について、山之内氏はつぎのように話す。

「新型コロナの感染については、PCR検査等を行い、主治医が診断および入院判定を行いますが、CT検査による画像所見は、入院判定や治療方針決定に重要な役割を果たしています。

高齢者の肺炎等においては、誤嚥性肺炎の中に所見が紛れ込むケースもあり、注意深く診断する必要があります。例えば、誤嚥性肺炎の場合、誤嚥したものが入り込んだ気管支の区域に陰影が限局するケースが多いのですが、新型コロナの場合、区域に限らず広がりを見せる非区域性やびまん性の陰影が見えるのが特徴です。単純X線では評価が難しく、やはりCT検査が必要です。

新型コロナの登場により、感染症に対する画像診断の重要性が高まっていますが、その中でも胸部CTの貢献度はかなり大きいと思います」

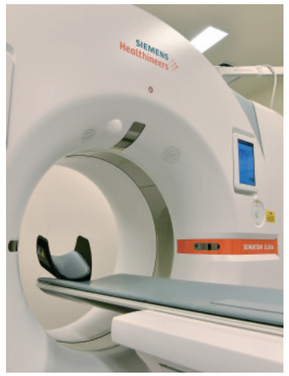
現在は新型コロナに対する検査を中心にCTを稼働させている同院だが、山之内氏は今後のCT活用について、つぎのように話す。

「診療放射線技師達ともよく話しているのが、より低被ばく下での検査の実現ですね。特に、Tin filter technologyを活用したいと思いますが、この撮影技術は新型コロナの胸部CTでも有効です。また、『SOMATOM X.cite』によるDual Energy Imagingの症例も、診療科の医師たちにその有用性に関する情報を提供しつつ、検査を増やしていきたいと考えています。

なお、『SOMATOM X.cite』は、4D撮影や頭部のPerfusion解析も対応できますので、今後はコロナ対応ばかりでなく、他の領域でこのCTの性能を引き出したいと考えています」

CTに付属するタブレット端末で患者選択・登録から撮影プロトコルの選択、撮影範囲の設定や画像確認を行うことが可能。最新の自動化技術を組み合わせることで、一連の検査ワークフローを効率化することができる。

FAST 3D Cameraは被検者の体型、位置、身長を3次元で捉え、自動での高精度なポジショニングを実現。赤外線も活用しているため、被検者の服が厚い場合にも対応可能。

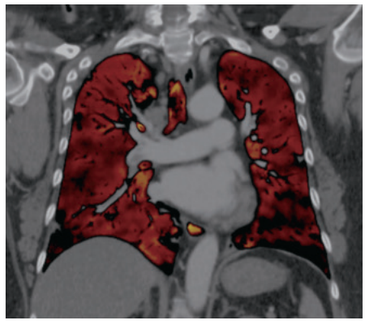


82cmのガントリボアサイズを実現したことで、体格の大きな患者や高齢で検査体位に制限のある患者、緊急検査等に柔軟に対応することが可能である。

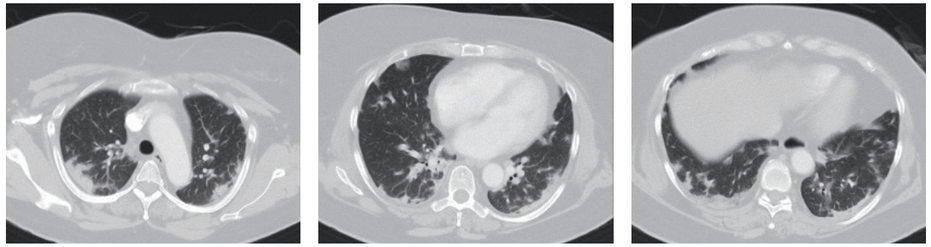
「SOMATOM X.cite」の臨床画像

120kV相当画像

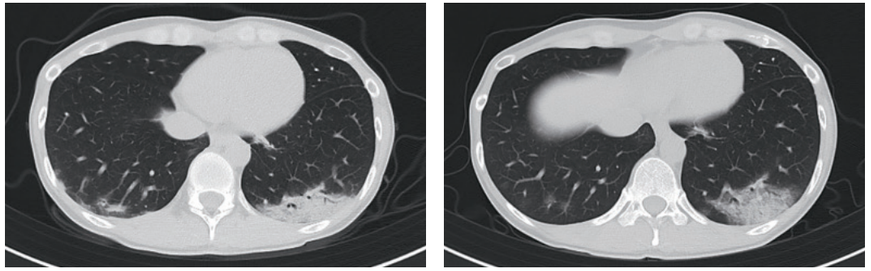
肺血流画像



肺野条件画像



【症例1】新型コロナ患者（肺血栓塞栓症）の胸部Dual Energy CT画像。
肺血栓塞栓症を診断するためTwinBeam Dual Energyで撮影し、
血栓に起因する肺血流低下を描出している（AuSn140kV、CTDIvol：13.68 mGy、DLP：428 mGy・cm）。体重97kg、BMI39。



【症例2】新型コロナ患者の胸部CT画像。初回撮影の胸部CT（画像右側）は「SOMATOM X.cite」通常線量（Tin filter technology非使用）で撮影。
1日後の胸部CT（画像左側）は「SOMATOM X.cite」のTin filter techologyを活用した撮影。
従来の約1/3の線量で撮影（Sn120kV、CTDIvol：2.18 mGy、DLP：80 mGy・cm）を実施した。体重46kg、BMI18。

読影端末で画像診断を行う山之内氏。CTについて「画質は申し分なく、しかも低被ばくかつ造影剤量の低減にも大いに貢献している」と高く評価している。

■常滑市民病院

タブレット端末や水冷式冷却機構、自動ポジショニング機能等、感染症対策を重視しながら一般検査の質の担保も併せて実現

Interview

常滑市民病院
放射線検査センター 技師長
興梠徳朗氏に聞く

興梠徳朗（こうろぎ・のりあき）氏
1984年東海医療技術専門学校卒。2003年大学評価・学位授与機構により学士取得。2013年4月より現職。

常滑市民病院が現地に移転する以前から勤務している放射線検査センター技師長の興梠徳朗氏は、放射線検査センターの業務の現況を、つぎのように話す。

「放射線検査センターには、診療放射線技師が12名勤務しています。主なモダリティとしては、CT1台、1.5テスラのMRI1台のほか、マンモグラフィ1台、X線TV装置2台、一般撮影室3部屋やポータブル撮影装置等があります。

検査件数は、CTが年間1万件程度、MRIが年間4500件程度の実施件数ですが、新型コロナの影響で外来患者数が減少していることを受け、その影響で放射線検査センターの検査件数も若干減少しています」

同院の特徴は、先述のとおり特定感染症指定定医療機関であることだ。そのため、新型コロナのパンデミック前から、感染症対策を十分講じてきたと興梠氏は話す。

「病院近くに中部国際空港、通称セントレアが開港し、海外からの来客が増えることは想像できましたので、当院の新しい〝ウリ〟として特定感染症指定医療機関の指定を受けました。

竹末先生が赴任される以前から、愛知医科大学感染症科教授の三鴨廣繁先生ご指導の下、年4回、特定感染症に対する訓練を中部国際空港と共に実施するなど、スタッフの感染症に対する意識は高く、今回のパンデミックでもそれが功を奏しました。皆の努力の甲斐もあって、院内感染事例は1例も起こっていません」

Intelligent CT「SOMATOM X.cite」① 感染症対策にこだわった要件をクリア 院内感染を防ぐゾーニングで検査実施

「SOMATOM X.cite」にCTを更新した経緯について、興梠氏はつぎのように話す。

「新型コロナの第一波、第二波の際は、愛知県全域から患者が集まってきたので、藤田医科大学、名古屋第一赤十字、名古屋第二赤十字と当院の4病院が連携し、対応しました。

従来のCTは2012年に導入したもので、本来CTの更新時期は稼働後10年とされるので、まだ更新を要する時期までには若干の猶予がありましたが、新型コロナ患者への対応が続くと考え、国の施策による補助金もあり、それに対応可能な高性能CTの導入を決断したのです」

感染症対策を施すためのCTの要件として、興梠氏は大きく2点を強調する。

「感染症対策における要件の第1点は、感染症に対するゾーニングがしっかりできる点です。『SOMATOM X.cite』は、タブレット端末を装備し、検査室内でもCTを操作することが可能です。竹末先生が述べられたとおり、PPEを装備した診療放射線技師や看護師が患者を検査室に誘導、セッティングを行い、検査後は検査室内の消毒を実施し、検査室内の清潔性を担保します。

第2に、感染症対策として私が強調したいのは、『SOMATOM X.cite』が水冷式である点です。CTの冷却装置には大きく空冷式と水冷式に分かれています。空冷式の場合、ガントリ内の冷却をガントリに設置したファンによって行うので、エアロゾル化して飛散したウイルスをエアコンやファンが吸い込むといったアクシデントがあった場合、診療がストップすることもあり得ます。

空調については、1時間に7回、空気を入れ替える装置も導入していますが、それでも水冷式であれば、このような心配をすることなく装置の運用が可能ですし、音も静かで電気料金の削減にもつながります。

医療現場からはCTが2台欲しいという要望もありました。しかし、大学病院や大規模医療機関であれば、CTを複数台稼働させ、1台を新型コロナ専用にすることも可能ですが、年間1万件程度の検査件数の当院のような施設では、CTを複数台保有することは病院経営に大きな負担となります。『SOMATOM X.cite』は、午前中だけで50人くらい検査できるほど検査効率が良い上に、Dual Energyなどの最先端画像処理技術も多数装備していること、検査の質の担保、そして将来性も期待できることから、議会を説得して入札を経て、導入しました」

病院外に置かれているCT用の水冷ユニット。感染症に対するリスクを抑えるとともに、検査室内の静音化や電気料金の低減等にも役立っている。

放射線検査センターのスタッフの皆さん。ゾーニングに配慮しながら新型コロナ患者の検査を実施。1度もクラスターを出すことなく、安全な検査業務を遂行している。

Intelligent CT「SOMATOM X.cite」② Tin filter technologyによる線量低減性能を高評価

当然、感染症対策以外の機能についても、興梠氏は「SOMATOM X.cite」を高く評価している。

「Tin filter technologyによる線量の低減性能には驚かされています。胸部単純X線撮影1枚と同程度の線量でも実際CT検査が可能ですし、他の検査でも線量をもっと減らすことが可能なのではないでしょうか。

当院では、クラウド型線量管理システム『MINCADI（ミンキャディ：NOBORI社）』を用いて線量管理を行っていますが、同システムで集約されているメーカー別、部位別の線量を比較してみても、Siemens Healthineersの線量は群を抜いて少ないですね。決して安価な装置ではありませんが、長期的視点から、地域での貢献を考えるなら、最も理想に近い装置が『SOMATOM X.cite』だと思います」

Intelligent CT「SOMATOM X.cite」③ FAST 3D Cameraで効率的かつ安全性の高いCT検査を実現

興梠氏が「SOMATOM X.cite」で最も評価している機能としてポジショニングを自動化する「FAST 3D Camera」を挙げる。

「正直、導入直前まで、この機能は不要と考えていたのですが、実際に運用してみて驚きました。不織布などで覆われた患者さんでもアイソセンターを外すことはほぼなく、高さ方向も正確に調整できています。普段CTの操作に不慣れな診療放射線技師が操作しても、装置が自動でアイソセンターに患者を誘導してくれる『FAST 3D Camera』は、大変優れた機能であると実感しています。

確かに、優秀な診療放射線技師であれば、ポジショニングを短時間で精度よく実施できますが、特に新型コロナで患者さんへの接触を控えなければならない際には、有用性を発揮しますね。診療放射線技師もしくは看護師が患者を寝台に誘導して寝かせれば、『FAST 3D Camera』がヘッドファーストかフットファーストかを見分け、撮影範囲と高さも自動で計測し、患者さんをガントリアイソセンターまで移動させて検査を実施できます。ここまで患者に触れずに検査することが可能だとは思いませんでした。

このCTは、誰が操作しても90点以上の画質を担保できると同時に、より優れた検査者が用いれば、さらに優れた品質の画像を撮影できる装置と言えるのではないでしょうか。

まだ、導入したばかりで装置を十分に使いこなせていませんが、今のところ、この装置を導入した決断に誤りはなかったと言えます」

CT検査を実施する診療放射線技師の寺島孝倫氏。新型コロナ患者に対しては、CT操作者は検査室内に入ることなく検査を実施するなど、万全な感染対策でスタッフの安全を確保している。

常滑市民病院

常滑市民病院は、中部国際空港の玄関都市にある特定感染症指定医療機関として、新型コロナウイルス感染症対策に積極的に取り組んでいる。

また、常滑市と隣接する半田市では、病院経営統合に関する基本協定書・実施協定書を締結。常滑市民病院と半田市立半田病院は令和7年4月1日を目途として統合・独立行政法人化を目指しており、新半田病院が常滑市民病院の東約3kmの場所に移転新築されることから、両病院が適切な機能分担を行うことで、安定した地域医療体制の構築を推進している。

所在地：愛知県常滑市飛香台3丁目3番地の3
事業管理者：澤田忠明
病床数：266床