

埼玉県内におけるCT装置の稼働実態とその運用に関する研究

Study on the running condition and the operation of CT in Saitama Prefecture

小川赤十字病院 小川 清 (16248)

Key words:

【Summary】

Ownership of expensive medical equipment such as CT and MRI in Japan is very often compared to other countries, Because, we are less waiting time (in days) for undergo CT or MRI than foreign countries.

CT and MRI are tracing the steadily increasing since its introduction in Japan, pushing the national medical expenditure.

Besides studied become guidelines for promoting the joint use of medical equipment in health. care and medical equipment maintenance plan and purpose of management to increase the efficiency and accuracy of testing study on the running condition of CT examination.

【要旨】

わが国のCTやMRI装置に代表される高額医療機器の人口当たりの保有台数が、諸外国に比べ非常に多いことが挙げられているが、一方で私たちは、諸外国より待ち時間（日数）も少なく、CTやMRI検査を受けることができるという恩恵も受けている。CTやMRI装置の台数は本邦導入以来、増加の一途をたどり国民医療費を押し上げているが、現有のCTやMRI装置の運用実態を検討した報告は少ない。

CT装置の稼働実態を調査検討し、検査の正確性、効率性を高めるための運用の検討、加えて医療機器整備計画の策定、医療連携における医療機器共同利用を進めるための指針となることを目的として研究した。

第1章 はじめに

1.1 研究の背景

1.1.1 日本の医療経済の現状

わが国において、急速な医療の技術革新に伴い、さまざまな高度医療技術が開発され高度化および多様化し、国民皆保険制度の下で国民の誰もがその恩恵に浴することができるようになった。そしてこうした高度医療技術は医療提供者だけでなく、患者からも大きな期待と関心が寄せられ急速に普及している。しかし、

かつ加速度的に進む少子・高齢化社会に伴って医療費は年々増大し続け、大きな社会問題となっている。

1.1.2 日本の医療機器

わが国のCT装置やMRI装置に代表される高額医療機器の人口当たりの保有台数が³、諸外国に比べ非常に多いことが挙げられているが¹⁾、一方で私たちは、諸外国より待ち時間（日数）も少なく、CT検査やMRI検査を受けることができるという恩恵も受けている。CT装置やMRI装置の台数は本邦導入以来、増加の一途をたどりCT装置やMRI装置に代表される画像診断機器は、国民医療費を押し上げる因子となっていることは容易に想像できるが、一方で日本に設置されている12,000台のCT装置、8,000台のMRI装置（2007年調べ）が、本当に有効かつ効率的に利用されているか疑問を感じる。そして過剰な設備投資は、医療機関の経営を悪化させる可能性がある²⁾。

Kiyoshi Ogawa (16248)

Japanese Red Cross Ogawa Hospital

1.2 目的

CT装置の稼働実態を調査検討し、検査の正確性、効率性を高めるための運用の検討、加えて医療機器整備計画の策定、医療連携における医療機器共同利用を

進めるための指針となることを目的とする。

このような背景の中で、CT装置の稼働状態について調査を行い、CT装置を迅速に、正確に利用するための運用課題について検討したので報告する。

第2章 方法と材料

2.1 対象

埼玉県診療放射師会会員施設を中心に、埼玉県医療整備課ホームページ³⁾、月刊新医療⁴⁾のCT装置設置医療機関名簿から整合した272施設にアンケートを送付した。なお検診医療機関、精神科病院、放射線治療計画用CT装置は除外した。

2.2 期間

調査期間は2012年4月1日～2012年5月5日とした。

2.3 方法

郵送調査法（返信はFAXあるいは郵送）

2.4 アンケート内容

以下の項目について、回答を示し選択、量的回答については数字の記入を求めた。

- (1) 医療機関の概要
- (2) CT装置の機種、導入年代（稼働年数）
- (3) 検査体制（予約法、予約患者数、予約外患者数など）
- (4) 予測した件数

第3章 結果

3.1 回収率

埼玉県内のCT設置病院273施設に送付し、回収は110施設137装置数（回収率40.1%）であった。

3.2 医療機関の概要

医療機関の約50%は200床未満の病床数、約45%が外来数200人未満であり、主な経営母体は医療法人であった。1日平均外来患者数は100～499人が51%であり、比較的規模の小さな病院が多い。診療放射線技師数は5人以下が45%であり、10人以下は68%であった。画像診断医数は68施設（63%）が不在、1人常勤医師が22施設（20%）であった。CT装置は大規模病院のみならず小規模病院においても稼働しているが、多くの医療機関で画像診断専門医は不在で

あった。CT検査の診断や効率性に影響する画像診断支援サービスは36施設（33%）が実施しており、フィルムレス・システムは一部フィルムレスを含めると88施設（82%）で稼働していた。画像診断管理加算は、常勤画像診断医の人数によらず、加算2を取得している医療機関は加算1の約2倍あり、加算2が病院経営に大きな影響を与えていることの反面、加算1のまま維持している病院の現状も示された（図1～3）。

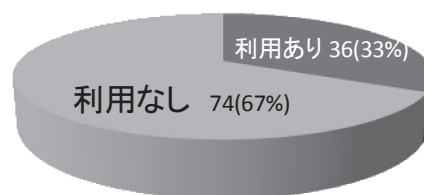


図1 画像診断として、画像診断サービスを利用している割合

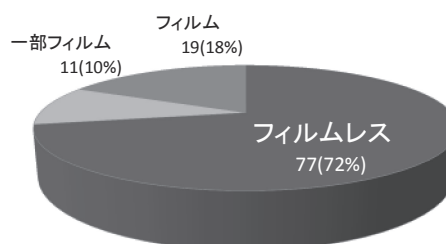


図2 フィルムレス・システム導入実態

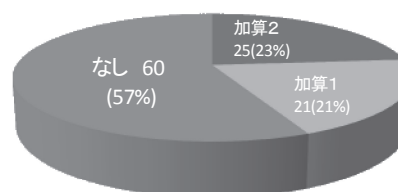


図3 画像診断加算

3.3 CT装置の機種、導入年代

使用されているCT装置の導入年代は、2007年と2010年に二つのピークが認められた。またタイプ別（列数）では、16列と64列がおのおの30%を占めて一番多かった（図4）。

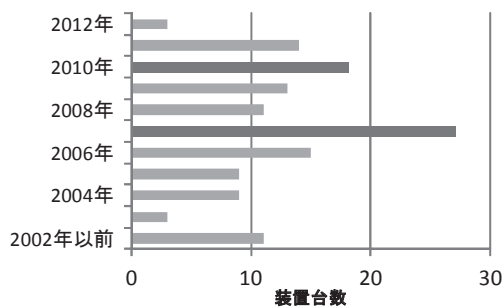


図4 CT装置導入年代

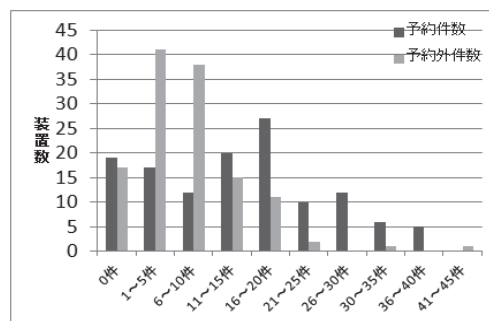


図6 1日の予約件数と予約外件数

3.4 検査体制（予約法、予約患者数、予約外患者数など）

CT検査の1日平均検査件数は、1~5人が一番多く28台（21%）であった。予約に関しては、予約体制を取りつつも、当日検査の割合を増やすシステムにしている施設が多く、翌日には検査可能という施設がほとんどで、予約検査が満杯で検査できないという状況は全くない。予約枠時間は15分が一番多かったが10分、15分、20分、30分、60分と定まっておらず、装置の性能あるいは検査内容により枠時間を調整している。1日予約件数は16~20件が一番多く、36~40件以上の装置も5台ある一方で、1~5件も15%あった。緊急検査に有用でスループットの高いCT検査は予約外検査が多く、1日約10人の予約外検査をしている。

1日検査数として1~5人が20%と一番多いが、80人以上稼働している装置もある。当日予約外検査を実施するために、予約を100%にしない方式を多くの医療機関が取り入れている。予約は1週間経過すればほとんど空き状態となるが、予約待ちが4週間という例も見受けられる（図5~7）。

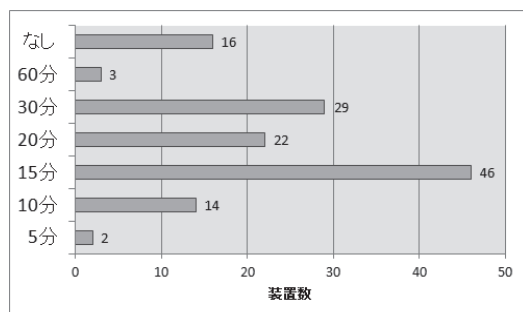


図5 CT検査の1検査当たりの予約枠時間

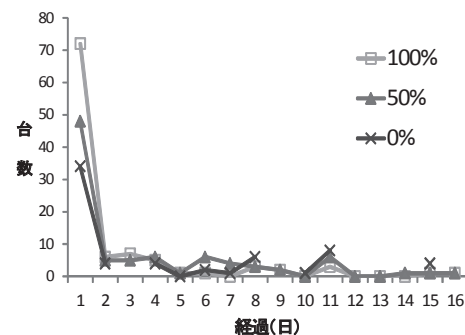


図7 予約状況（100%予約が入っているのは1日、50%も同様）

3.5 予測した件数

更新前に予測した件数に関して、予測通りが60台（47%）であり、期待数に比べやや少ないが34台（27%）認められた（図8）。

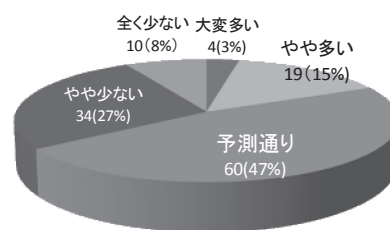


図8 予測件数（CT装置導入前に予測した検査件数）

第4章 考察

本邦に数多く設置されているCT装置の使用実態を調査し、運用に関して検討した。

4.1 効率性

CT装置やMRI装置の使用状況に関する文献報告は少ない^{5~8)}。運用は経営母体、病院の規模・種類、装置などにより差異があり、絶対的な回答はない。しかし、高額医療機器を効率よく使用することは、病院経営からも至上命令であり、効率性を抜きに運用は考えられない。一般に検査は、前処置を要するものは予約

制とするが、前処置を不要とするものは当日検査となる。またMRI検査のように、検査時間がCT検査に比べて長い時間を要する検査は、予約を正確に調整して運用の方が効率性は高いが、検査時間の短いCT検査は、緊急検査も含め予約外検査が可能である。現在、中小病院から大病院、そして大学病院でも、即日診断そして治療が望まれており、CT検査は、画像診断の先駆として十分に役割を果たしている。故にCT検査は予約体制を取りつつも、当日検査の割合を増やすシステムにしている施設が多く、翌日には検査可能という施設がほとんどで、予約検査が満杯で検査できないという状況は全くない。予約枠時間は施設により違うが、その中で15分が一番多く、装置の性能あるいは検査内容により枠時間を調整していた。当日予約外検査を実施するために、予約枠を100%予約しない方式を多くの医療機関が取り入れていた。予約は1週間経過すればほとんど空き状態となる。

CT装置は多列化とともに撮影時間の短縮化が図られてきたが、加えて高速な画像再構成や、スキャン中にデータの再構成を並行して行い、すぐにコンソールのモニター上に画像が表示されるので、検査後の画像処理も含めた検査全体の効率化が図れる。結果的に診療放射線技師の負担を増加させることなく1日の検査数の増加が可能となる。

4.2 充足度

CT装置の充足度について装置の予約状況から検討した。本調査では、当日の予約が満杯状態の装置でも、2日後には予約が入る状況であった。また予約量が2分の1になる日数も2日ほどでなくなる。ただし、6日後・11日後にやや予約がされている状況があるが、当然検査を待っているという状況ではない。待ち時間を調査した報告は少ないが、平成15年の調査では、CT検査対象患者の51.1%が待ち時間なしで検査を受けられたものの、患者の34.4%が1週間以内の待ち、さらに9.2%の患者は2週間という比較的長い待ち時間が発生していた。そして平成20年の調査では、53.1%の患者が待ち時間なし、31.8%の患者が1週間待ち、さらに5.6%の患者が2週間待ちというデータであり、この時点でCT装置の絶対的な不足という結論であった⁹⁻¹¹⁾。今回の調査データでは、予約待ち時間はなく、少なくとも1週間以内には検査が受けられる状況になっており、特定の医療機関を除いてCT装置の増数は不要と考える。

4.3 装置更新前に予測した件数

導入前に予測したCT検査件数は、半数が「予測通り」60/127台(47%)になったが、「やや少ない」と「全く少ない」という合計44台(34.6%)は、「大変多い」と「やや多い」の合計23台(18%)を大きく上回った。新しいCT装置を導入しても、急にCT検査が増えるわけではない。検査体制、スタッフの教育などを整備し、特に新しい装置では、臨床側への情報提供を行うことにより検査数が伸びるといわれている。

4.4 CT装置 (CT検査数) が増える要因

画像診断機器としてCT装置のポテンシャルが高いことが挙げられる。CT検査は画像検査の中でも特に客観性に優れ、Informed Consentに適す検査である。加えてそのスループットの良さは、MRIの1検査当たりの時間が15分から30分を必要とするのに対し、CT検査は5分程度で終了することから容易に想像される。そして全身をカバーする存在診断の高さ、造影剤を用いた質的診断、浸潤診断、その優れたスループットから救急医療に最適な検査であり、また早期発見が求められる検診でも期待される。診療所に勤務している医師対象の調査によると、初期的診断における画像診断に期待される効果として、迅速診断や正確な病因特定に対し有用とされる画像診断機器として一般X線撮影装置、超音波装置に次いでCT装置が第3位となっており、診療所の初期診療にCT検査が求められている¹²⁾。次にCT装置の価格が性能に比べて比較的適正価格であることが挙げられる。そしてその要因と考えられるのが医療機器企業間競争の激しさである。厳しい競争が生まれる理由は、本邦にCT装置に厳しいユーザーがいることで、価格のみならず経済性、省エネルギー、小型化、そして高齢者対策など、要求仕様が高くコストパフォーマンスの高い装置が登場する。また高性能なCT装置を導入することで、使用するスタッフの仕事に対する意欲が大きく向上する。装置性能が上がり、造影剤の使用法など多くの改善発表が生まれている。装置を熟知し勉強していく姿勢をもたらし、その流れは病院全体を包み込む。国民皆保険制度とCT検査の診療報酬額と相まって即時性、正確性、かつ客観性を具備する高いレベルの診断能を持ったものがCT装置である。また規制緩和による薬事承認の速度も従来に比べ早くなり、機器開発が進むことが予測される。

一方、日本が立ち向かっている高齢者社会において、高齢者患者が増加し医療費が高騰する。日本の経済力

が低下し、診療報酬額も減額あるいはCT検査件数の減少策に進まざるを得ない状況になっている。ただし、CT装置が増え、CT検査件数が増えることで医療費を圧迫するかは定かでない。CT検査により正確な診断と的確な治療が迅速に実施できれば、医療経済にもプラスであり、また何度も単純撮影を撮るより1回のCT検査で診断治療が可能なら、CT検査の方が医療経済に貢献するかもしれない。例えば肺がんの早期がんと進行がんでは、その医療費は約2倍の差があるので、早期診断により50%の進行がんが早期がんの段階で発見できたと仮定すると、肺がんの標準的な総医

療費は経済的な効果を生むと推計されている。単純撮影と同じ線量でできるようになれば単純撮影を省き、CT検査に置き換わってくるのが予測される。そして新しい検出器、X線の幾何学的陰影そして逐次近似再構成法により、一般撮影並みの低被ばく線量で、従来の通常の線量で撮影したCTと遜色ない画像が得られるCTが登場してきた。現在、問題となっている小児CTにも安心して使用できることが期待される。諸外国にはない国民皆保険制度と相まってCT検査は減らない。従ってCT装置は増えることになる(図9)。

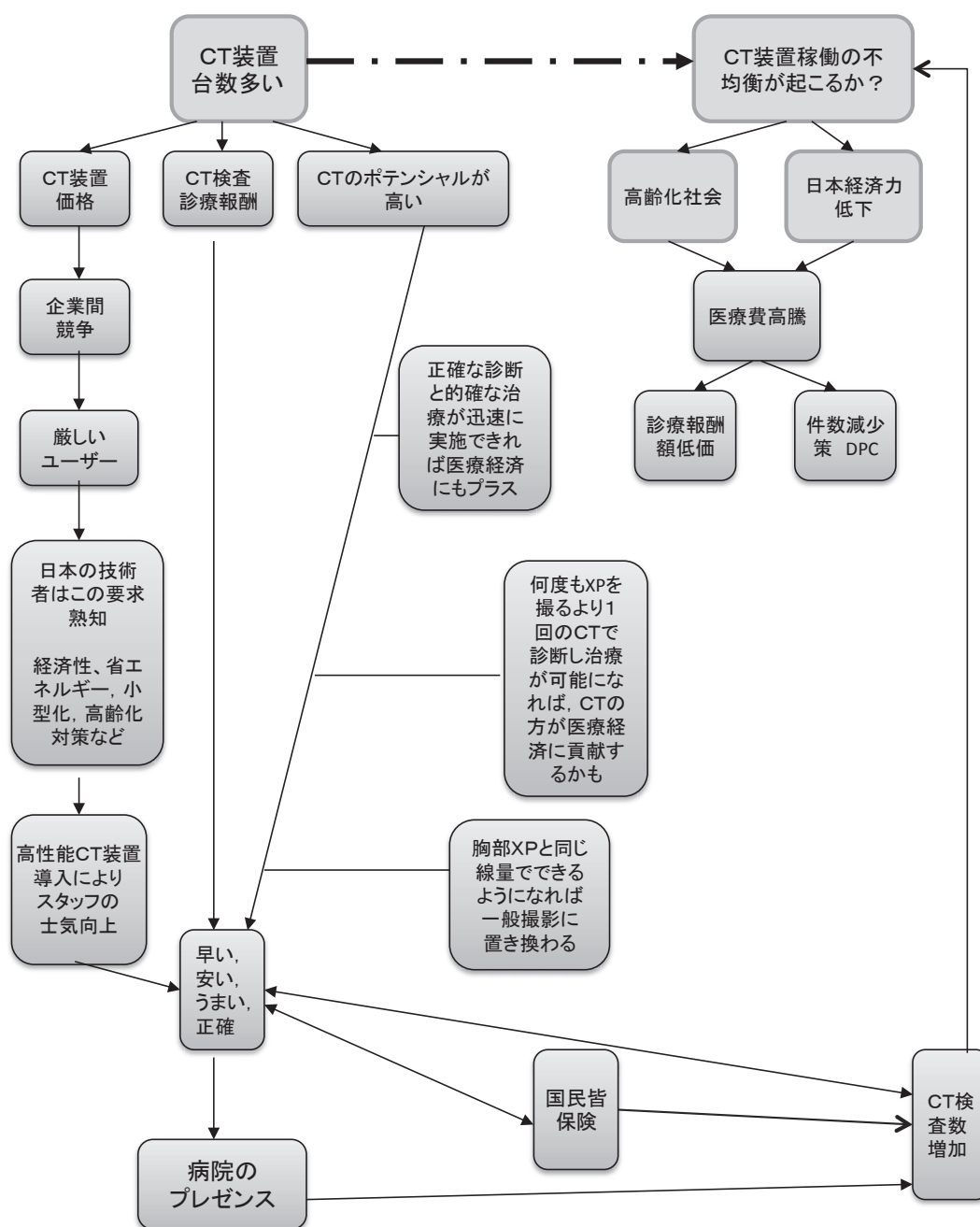


図9 CT装置がなぜ増えるか

4.5 当日検査の課題

CT検査の迅速性やスループットの高さを生かした当日検査は、一日で診断・結果・治療への大いなる希望と相まって増加しているが、当日検査の問題点も多々ある。腎機能、感染などの患者身体情報が少ない状態での検査はリスクを伴うことも事実だ。特に高齢者患者の増加とともに造影剤腎症が注目されている¹³⁾。GFR値の結果が出ないとCT検査の予約を受けない病院もある一方で、患者サービスとして、病院経営の一助として当日検査は増加している。感染症の原因としてウイルス、細菌、原虫、寄生虫などがあり、感染経路には、病原体を保有する人や動物、土壌などから直接感染する場合と、空気、水や食べ物、ヒト以外の動物を介して、間接的に感染する場合があります。注射針の扱いや結核疑患者の対応など、CT検査スタッフとしてマスクの使用や手洗いの励行など留意すべきことは多い。的外れな検査依頼目的は、検査手技を誤り過剰に検査したり、あるいは情報不足な検査に陥ることにもなるので、正確性を損なうことなく当日検査を進めていくには、主治医との情報連携が重要である。

4.6 今後について

CT装置は、高性能機種から普及機まで幅広くあり、一概に高額医療機器とはいえなくなってきた。CT装置は開発や改良のサイクルが比較的短く、またそのサイクルを早めることがメーカー競争力となっている現状の下で、使用者である診療放射線技師の熟練度が診断・治療の結果に影響する。そして検査のみならず正確な画像診断があってこそ診断能が向上する。この対策として使用者の研修はもちろんであるが、特殊な検査、例えば心臓CTは特定に医療機関に限定すべきと考える。

CT装置は、その導入費用および維持経費がかさむため、地域の中核的な医療機関に配置し共同利用を推進するという政策と、全ての国民が、いつでも、どこでも適切な医療が受けられる医療供給体制との整合性を図る必要がある。病院と診療所、公的医療機関と民間医療機関の連携を強化し、国民が求める医療を提供していくために、診断性能が高く、早く治療に結びつく高額医療機器が必要であり、医療連携のエリアの中で拠点病院には高機能CT装置を、他医療機関には汎用機を配置していくことが大切である。

第5章 結論

CT装置の稼働状況、特に運用について調査検討した。普及機から高級機まで広く普及したCT検査は、予約を取らない当日検査の導入と検査待ち時間の少ない状況が確認できた。また埼玉県内のCT装置は、一部の医療機関を除いて充足され増数の必要性はないが、一方で診断に必要な医療機器としての需要も認められた。加えて医療機器整備計画の策定、医療連携における医療機器共同利用を進めるための指針となることが示された。

謝辞

本研究を完成するに当たり、アンケートに回答いただきました多くの方に厚くお礼申し上げます。また論文作成に際して、多くの方からご助言を頂きましたことを感謝申し上げます。

参考文献

- 1) OECD Health Data 2009.
- 2) 医療に関する国民意識調査—調査結果報告の要旨—：健康保険組合連合会, 2007.
- 3) 埼玉県ホームページ平成22年度調査研究事業「病院における経営支援に関する調査研究」より抜粋, 2010.
- 4) 月刊新医療 No.8, 2012.
- 5) 法坂千代：高額医療機器（MRI）に対する医療機関の投資行動分析—アンケート調査を通じて。一橋大学政策大学院・公共経済プログラムにおけるコンサルティング・プロジェクト報告書, 2009.
- 6) 今村恵子：わが国におけるMRI装置の稼働状況について。日磁誌, 25(2005), 154-164, 2005.
- 7) 別所俊一郎：MRIの導入及び使用状況に関するアンケート調査。一橋大学国際政策大学院, 2009.
- 8) 岩手県CT研究会ホームページから：iwatect.sakura.ne.jp/2010.kadoujoukyou.pdf.
- 9) 平成15年度画像医療システム等の導入状況と安全確保状況に関する調査について—その3。日本放射線技術学会雑誌, 61, 1337-1339, 2005.
- 10) 平成18年度画像医療システム等の導入状況と安全確保状況に関する調査報告, 日本画像医療システム工業会, 日本放射線技術学会雑誌, 63, 2007.
- 11) 平成20年度画像医療システム等の導入状況と安全確保状況に関する調査について—その2, 日本放射線技術学会雑誌, 66, 120-123, 2010.
- 12) 図表でみる画像医療システム産業, JIRA, 27, 2012.
- 13) 腎障害患者におけるヨード造影剤使用に関するガイドライン2012, 東京医学社, 2012.