



シンポジウム① CT画像の価値を高める創意工夫

CT画像とリニアックを用いた乳癌手術支援

梅田隆太郎 千葉市立海浜病院放射線科

乳房部分切除術において、根治性を維持しながら整容性を保つため、切除体積を必要最小限とすることが重要である。しかし、非浸潤性乳管癌 (ductal carcinoma in situ : DCIS) などの非限局性病変では、術前の超音波検査で腫瘍の進展範囲の判断が困難な症例もあり、切除範囲決定のための手法は確立されていない。当院では、腫瘍の広がり診断に造影CTを施行し、CT画像を放射線治療システムに転送、リニアックのマルチリーフコリメータ (以下、MLC) を用いて腫瘍位置を再現する方法で手術支援を行っている。本稿では、本法の紹介と、術前化学療法適応患者に対する応用法について紹介する。

乳房部分切除術とCTの有用性

乳がんに対する手術は、乳房切除術 (全摘術) よりも乳房部分切除術 (乳房温存手術) が多くの割合を占めている¹⁾。限局性乳がんに対する乳房部分切除術は確立された術式であるが^{2), 3)}、DCISなどの非限局性病変に対しては超音波検査でも境界不明瞭となり、切除範囲の決定に困難を伴うことも多く⁴⁾、確立された方法はない。また、乳房部分切除術は、根治性および整容性の両立が

重要である。根治性の向上には病変をすべて切除し断端陰性が求められ、整容性の向上には切除体積を必要最小限にすることが求められる。この相反する2つの課題をクリアするため、術前の画像診断による正確な腫瘍の広がり診断が重要となる。『画像診断ガイドライン2021年版』⁵⁾の「乳房領域の標準的撮像法」において、広がり診断に関して、「乳癌の広がり診断能に関してはMRIが最も優れていることから、現在ではMRIを優先することが推奨されている」と記載がある。一方、CTによる広がり診断に関しては、「MRIが行えない症例において、MDCTの適応は考慮される」との記載があり、加えて「CT本来の目的であるリンパ節転移や肺などの遠隔転移の評価も同時に行うため、仰臥位での撮影が基本であるが、手術のシミュレーションに応用するため、手術体位に近似させた体位での撮影も行われている」と記載されている。これらを踏まえ、乳がんに対する画像診断の役割についてまとめると (表1)、MRIは撮像体位が腹臥位で広がり診断に優れるが、リンパ節転移評価や遠隔転移評価は不可能である。一方、CTは、広がり診断はMRIより劣るが、リンパ節転移評価、遠隔転移評価も同時に可能である (ただし、画像

診断ガイドライン2021年版にて「転移の兆候がないI・II期の初発乳癌では乳癌術前の全身転移検索は原則勧められない」との記載あり)。また、手術体位での撮影が可能であることから、当院では手術支援も考慮し、乳がん術前CT検査を実施している。

放射線治療システム

放射線治療システムは、治療計画CT、治療計画装置、リニアックによって構成される。リニアックの照射口には不整形照射野を自在かつ正確に成形可能なMLCが取り付けられており、治療計画どおりに細かな照射野を成形可能となっている。放射線治療システムは、CTの画像情報を三次元的に復元し投影する方法として、その正確性および安全性が確立している⁶⁾。

CT画像と放射線治療システムを用いた手術支援

使用機器は、シーメンス社製CT装置「SOMATOM Definition AS20 Open」、エスフォーム社製治療用手台「アームサポート (TW式)」、ザイオソフト社製3Dワークステーション「Ziostation2」、

表1 乳がんにおけるMRIとCTの有用性の違い

MRIは広がり診断に優れるが、転移検索は不可能である。CTは転移検索も可能である。

	撮影体位	広がり診断	リンパ節転移	遠隔転移
MRI	腹臥位	◎	×	×
CT	仰臥位	○	○	○*

*画像診断ガイドライン2021年版にて「転移の兆候がないI・II期の初発乳癌では乳癌術前の全身転移検索は原則勧められない」との記載あり