

Title	マンモグラフィのコンピュータ診断支援システム (CAD)について
Author(s)	沢井, ユカ
Citation	癌と人. 36 P.38-P.41
Issue Date	2009-05-11
Text Version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/11094/23519
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

マンモグラフィのコンピュータ診断支援システム (CAD) について

沢井ユカ*

はじめに

マンモグラフィによる乳癌検診事業はここ数年様々なメディアでとりあげられ、日本マンモグラフィ検診精度管理中央委員会をはじめとする関係方々の熱意もあり、最近では一般の方にもかなり知識として浸透してきたように思います。しかし日本の乳癌による死亡者は依然増え続けており、死亡率をさげるためには検診受診率（欧米では70～80%に対して日本では20%未満）を欧米並みに向上させねばなりません。また、厚生省の推奨する乳癌検診のガイドラインでは、検診手段は現状ではマンモグラフィ（および視触診併用）のみで、これは乳癌死亡率の低下に効果があるという欧米のデータを中心とした科学的根拠に基づくものですが、超音波検査を検診に導入することによって、比較的若年者や脂肪化が少ないタイプの乳房の方に対して発見率向上、ひいては死亡率の減少に寄与するのではないかとデータの収集の試みが、まだ科学的根拠が十分ではない世界に先駆け、日本初のトライアルとして始められています。マンモグラフィによる検診に関して、画像データの電子化、デジタル化の推進が時代の流れとなっており、広域での情報共有、遠隔画像診断、高精細モニタなど、検診にかかわるマンパワー不足を補いかつ画像精度、診断制度の質的管理に生かせるよう研究、開発が進んでいます。こうした乳癌検診に関する様々な進化の中で、今回はマンモグラフィのコンピュータ診断支援システム（Computer assisted diagnosis, 以下CAD）についてご紹介します。

CADとは

CADとは、デジタル化されたマンモグラフィの画像データをコンピュータで解析し、異常所見を自動的に抽出するシステムで、マンモグラフィのCADは日本でも現在2社のメーカーの製品が薬事承認され販売されています。アメリカではすでに普及率も高く、検診にCADを用いた場合の有効性について様々なデータが報告されています。それに対して日本ではまだほとんど普及していません。それはやはり高額な価格、それに対してCADを使うことに見合ったインセンティブが認められていないことや、マンモグラフィの電子化、フィルムではなく画像モニタで診断すること自体が、設備投資が大きいことやまだ精度管理のコンセンサスが得られていないことから浸透していないため、そしてCADの性能自体がまだ発展途上であるため（あるいは一般にそう思われているため）といえると思います。

CADを用いると、画像端末上に映し出されたマンモグラフィの像に重なって、異常が疑われるポイントに矢印などのマークが示されます。マンモグラフィで乳癌を見つけるために手がかりとなる異常は主として「腫瘍」、「石灰化」、「構築の乱れ」などがありますが、CADでは腫瘍と石灰化をそれぞれ区別してマーキングする仕様になっている製品が多いようです。

市立貝塚病院乳がん高度検診・治療センターでは、昨年より富士フィルムメディカル社の協力を得て、試験的に同社の研究用CADを設置し、実際の検診や臨床のマンモグラフィに試用してきました⁽¹⁾。まだ期間も短く症例数も少

*市立貝塚病院 乳がん高度検診・治療センター 放射線科

ない段階ですが、実際に乳癌があった症例のマンモグラフィでは、CADでは石灰化病変の検出率が100%であるのに対し、腫瘤病変では90%、構築の乱れでは60%と、石灰化の検出に優れていました。検診症例でも同様な結果でした。こうした傾向はすでに他で報告されているデータと一致しており、メーカーの違いによらずCADの共通した傾向のようです。これは石灰化病変は正常の乳腺組織との濃度差が大きくデータ抽出が比較的容易なのに対して、腫瘤や構築の乱れなどは正常との濃度差が少なく、人間である読影医の眼の感度に追いついていないためと思われる。全体としては、乳癌症例の91%はCADで検出することができました。10%近くはCADだけだと見落とされていたことになりませんが、マンモグラフィ検診読影資格試験の合格ラインが感度80%ですから、CADの91%という成績は医師の読影の補助ツールとしての有用性を示すものです。

CADの目的・使用方法

それでは、CADにまかせておけば医師の読影は必要なくなるのでしょうか。CADが販売開始となった当初、先走ったマスコミが「これで医者いらず」といったような見出しを新聞に掲げてセンセーショナルに取り上げたのはもう5年以上前だったと記憶しますが、未だに医者いらずの状態までは至っていません。コンピュータ工学、情報工学の進歩はめざましいので、いずれ近い将来それだけの性能を有するCADが登場するのは間違いないでしょうが、今のところは医師の代わりまでにはならないのが実情です。

何故かといえば、一番の問題は、CADでの偽陽性率（異常でないものを異常として拾ってしまう率）がとても高いことです。先述のデータをみてお気づきかと思いますが、呈示したのは癌をどれだけ見落とさず拾ったか（感度）の数値だけで、一方、異常でないものは異常なしと認識する率（特異度）は呈示していません。これは、お話にならないほどの低い成績だから

で、人が判断すれば何も迷うことなく正常と認識できるような像をCADはたくさん異常として拾い上げてしまいます。もし市民検診のマンモグラフィをCADだけで診断してしまったら、受診者は8割から9割方「要精密検査」としてひっかかってしまうでしょう。これでは検診の意味がありません。これは、見落としを少なくするためにCADの検出感度を非常に鋭敏に設計しているためで、そもそもCAD単独で読影することははじめから想定されていないのです。

では逆に、CADで異常なしとされたら、医者は無条件で「異常なし」と診断を書いても大丈夫かといえば、それもまたそうではありません。先ほどのデータでもあるように、全体で約10%、「構築の乱れ」という異常では40%近くがCADでは見落とされますし、石灰化でも非常に淡いものや小さいものは見落とされることもあります。ですから、CADで異常なしとされても、読影医は気を抜くことはできないのです。また、マンモグラフィを読影したことのあつ方ならおわかりかと思いますが、CADが苦手な腫瘤、構築の乱れは、医師にとっても読影が難しい分野で、CADをもってしてもやはり読影医は自身の診断力を研鑽しなければならないことにならないといえます。

日本でマンモグラフィの研究開発にたずさわった縄野先生は、CADの正しい使い方について²⁾、上記に述べたように医者への代わりになると思わないこと、「異常なし」の根拠にCADの結果を使わないことなどを挙げ、必ずまず自分で読影し、その後CADのマーキングを表示させ、マークが付いたところをもう一度戻って見直す、というのが正しい使い方だとしています。つまりあくまで見落とし防止が目的で、数多くの画像を読影しなければならない検診の場ではどうしても起こってしまう医師の注意力低下を補うもの、という位置づけです。この使い方だと、CADを使わない読影よりひと手間手順が多くなるわけですから、読影一件あたりにかかる時間もむしろ長くなってしまいます。そ

ういう意味でも、決して「医者が楽をできる」道具でもないわけです。

CADの今後

それでは、いったいCADを使うメリットはどこにあるのでしょうか。医師の代わりにもならず、読影作業の短縮にもならないのでは高額をかけて導入する割に合わないにも思えます。それでもアメリカを中心に普及が進んでいる理由は、単にインセンティブが認められているから、というだけではありません。

検診では見落としをできるだけ少なくするため、欧米では二重読影（別々の2名の医師により読影を2回行うこと）が行われており、日本の乳癌検診ガイドラインでも二重読影が推奨されています。しかし2名の医師を一件の読影に確保することはアメリカではコスト的にかなりの負担であり、また医師のコストに関しては比較にならないほど低い日本では、受診率20%に満たない現状でもマンモグラフィ読影医の不足が各地域で問題となっており、二重読影を施行できない地域あるいは施設もかなりあるのではと推察されます。CAD + 医師1名の診断率は、医師2名の診断率に匹敵するという報告がなされており⁽³⁾⁽⁴⁾、CADは検診事業における医師不足の問題、医師にかかるコストの問題を解決する可能性があるため期待されているのです。今後日本での受診率がさらに増加し読影医の不足が深刻になり、また企業努力によりCADの価格が手ごろになれば、日本でも今後普及が期待されると思います。

おわりに

日本での乳癌検診による死亡率低下の目標を

達成するには、なによりまず受診率を向上させることが先決なのは間違いありません。それを受け入れる体制整備の一環として、CADも今後の性能向上とあいまって期待されていくものと思います。ただし、「コンピュータ」だから診断に優れているというような錯覚に受診者のみなさんが惑わされないようにしてください。今後、「当検査センターでは最新のコンピュータ診断システムを用いてハイクオリティな診断を…云々」といったような宣伝文句をかかげるところも出てこないとは限りません。しかし、本当の診断の質を確保するのは、正しい撮影技能をもった放射線技師による撮影と、正しい診断基準を持った読影医師による読影であり、あくまで人間の知識と技能がなければ診断の質は提供されないのです。

文献

- (1) 沢井ユカ 他：コンピュータ診断支援システムを用いた検診マンモグラフィソフトコピー診断の初期経験。日本乳癌検診学会誌 18(1)：61-66, 2009
- (2) 縄野 繁：CADの臨床有用性と課題。INNERVISION 23(8):25-29,2008
- (3) Gromet M：Comparison of Computer-Aided Detection to Double Reading of Screening Mammograms:Review of 231,221 Mammograms. AJR Am Roentgenol 190(4):854-859,2008
- (4) Gilbert FJ et al: Single reading with computer-aided detection for screening mammography. N Engl J Med 359(16):1675-1684,2008

ガンの代表的な症状

ガンには特異的な症状はないものの、つぎのような代表的症状がいくつか考えられます。

●しこり・腫れ

からだの表面に近いところにてきたしこりや腫れは、手で触れることができる場合があります。目で見て確認できる場合もあります。

乳ガンでは、乳房にほかの部分よりかたいしこりを触れることがあり、甲状腺ガンでは、くびの前側の部分にてきたしこりを触れることがあります。

胃ガン、肝ガン、膵ガン、大腸ガンなどの腹部にてきたガンでは、おなかにしこりを触れることがあります。

また、わきの下や腿のつけ根などのリンパ節が腫れてきて受診し、ガンが発見されることもあります。ただし、リンパ節の腫れは、ガン以外の病気でもおこってくるので、それだけで必ずしもガンだとはいえません。

さらに、皮膚ガンの場合は、目で見て異常に気づくことができます。痛みやかゆみのないできものが発生して、比較的短時間の間に、大きさ・色・形などの変化がおきた場合や、いつまでも治らない潰瘍が皮膚にてきていたら、早く皮膚科医を受診しましょう。

●出血

ガン細胞からの出血は、ガンの種類や発生した部位によっていろいろな症状となって現れてきます。代表的なものは、血痰、吐血・咯血、血便・血尿などですが、これらの症状はガン以外の病気でもおこるため、やはりこれだけでガンとは診断できません。

〈血痰、咯血、吐血〉肺ガンが進行してくると、少量の血痰が連日出るようになります。咯血も肺ガンなどで現われる症状です。吐血・下血は胃ガンなど消化器にてきたガンなどでおこってきます。

〈血尿〉血液（赤血球）が混じっている尿を

血尿と呼び、含まれている血液の量が多く、見た目にも血尿とわかる肉眼的血尿と、血液の量がわずかで、尿を顕微鏡でしらべなければわからない顕微鏡的血尿とがあります。

このうち自覚できるのは肉眼的血尿だけです。腎臓、膀胱などの尿路系にガンが発生すると、血尿が現われてきます。とくにいったん現われた血尿が短時日のうちに消えてしまい、半年以上もたってから再発する場合は泌尿器にガンが発生していることを知らせる信号のことがあります。

血尿に気づいたら、すぐに泌尿器科医を受診してください。

〈下血や血便〉大腸ガンの代表的な症状です。肛門に近い直腸や下行結腸の場合は、見た目にもわかる出血となって現われますが、肛門から遠い上行結腸や胃からの出血では、黒っぽい便として出るだけで、なかなか血便とは気づかないことが多いものです。

〈不正性器出血〉女性性器のガンで現われる不正性器出血は、月経による出血とまちがわれることがよくあります。ふだんから、生理のサイクルとそのときの特徴をよく知っておくことが必要です。

●痛み

ガンの病巣が骨・筋肉・神経をおかしたり、神経を圧迫したりすると、いろいろな痛みが起こってきます。

食道ガン、肺ガンなどでおこってくる胸痛、脊髄腫瘍などでおこる背部痛や腰痛、消化器のガンや女性性器のガンでおこってくる腹部の痛みなど、痛みはガン特有の症状ではないものの、もっとも強く自覚できる症状です。

いままでに感じたことがない痛み、時間を追って痛みが強くなる場合などは、ガンをはじめ重い病気の症状のことがあるので、早く医師の診察を受けましょう。