

MultiCare Platinumの使用経験

Experience of Using MultiCare Platinum

竹川 直哉 Naoya Takekawa

藤井 直子 Naoko Fujii

大阪プレストクリニック 医療技術部

マンモグラフィを用いた乳がん検診の普及とともに、微細石灰化や構築の乱れなど、マンモグラムによってのみ指摘される非触知病変の発見が増加している。

大阪プレストクリニックでは2005年10月より腹臥位式ステレオ生検装置LORAD MultiCare^{*1} Platinumを用いたマンモグラフィガイド下 Vacuum-assisted Breast Biopsyを開始し、2007年5月現在の症例数は279例となった。本稿では当院での検査手順、MultiCareの使用経験を報告する。

As breast examination using mammography is expanding, the discovery of palpable lesions, which can be recognized only with mammograms such as micro-calcification and architectural distortion, is increasing.

Osaka Breast Clinic started in October, 2005 the Mammography-guided Stereotactic Vacuum-assisted Breast Biopsy using a prone position type biopsy system LORAD MultiCare Platinum, and the number of cases counts 279 as of May, 2007. This paper reports on the examination procedures that we have developed and our experience of using MultiCare Platinum system at our clinic.

Key Words: LORAD MultiCare Platinum, Stereotactic Vacuum-assisted Breast Biopsy, Mammotome, Fischer Imaging Mammostest

1. はじめに

マンモグラフィを用いた乳がん検診の普及とともに、微細石灰化や構築の乱れなど、マンモグラムによってのみ指摘される非触知病変の発見が増加している。

大阪プレストクリニックは2005年9月に開院し、同年10月より腹臥位式ステレオ生検装置LORAD MultiCare^{*1} Platinum (以下 MultiCare)を用いたマンモグラフィガイド下 Vacuum-assisted Breast Biopsy(マンモトーム^{*2}生検)を開始した。2007年5月現在の症例数は279例である。

本稿では当院でのステレオガイド下マンモトーム生検の検査手順と MultiCareの使用経験を述べるとともに、筆者らが前勤務施設で経験したFischer Imaging製の腹臥位式ステレオ生検装置 Mammostest^{*3}との相違についても言及したい。

2. 装置の構成

MultiCareは、患者が横たわるテーブル部、X線管・CCDによるデジタル受像器・定位ガイダンス装置からなるCアーム部、高電圧発生器、撮影操作器、画像処理を行うコント

ロール部で構成されている(図1)。



図1：腹臥位式ステレオ生検装置
LORAD MultiCare Platinum

(1) テーブル部

テーブル中央に乳房を下ろさせるための開口があり、この

開口を中心にCアーム部が180°回転する機構となっている。

(2) 受像器

蛍光板でX線像を可視光像に変換した後、レンズで集光しCCDでデジタル化する。マトリックスサイズは1024×1024(512×512可変)、14bit、ピクセルサイズは49.91 μ mである。

(3) 定位ガイダンス

Cアーム(X線管と受像器)を左右に各15°の角度をつけて撮影したステレオ画像は、コントロール部のモニタ上に映し出される。2枚の画像上で基準点O1、O2(圧迫板の開口上部中央にある穴の位置)と目的病変P1、P2をポイントすると、三角測量の原理で目的病変Pの3次元位置を求めることができる。このデータを定位ガイダンス装置に転送し、プローブを求められた位置まで誘導する(図2)。

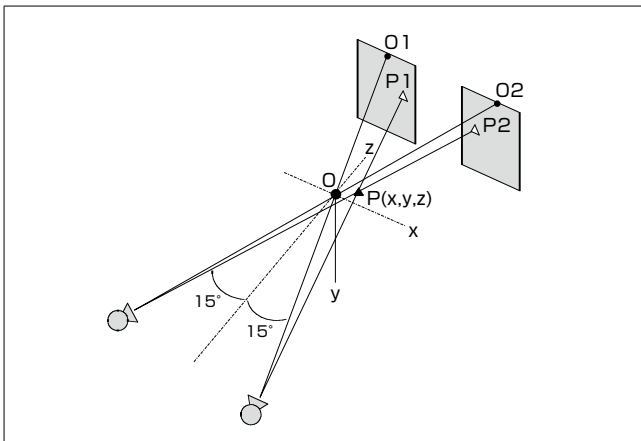


図2：座標計算

3. 当院での検査手順

(1) 適応の決定

石灰化などの非触知病変が認められた場合、検査の適応を次の基準に照らして決定する。

- ・悪性の可能性のある石灰化(カテゴリー4など)。
- ・明らかに悪性と考えられるが組織診断を必要とする石灰化(カテゴリー5)。
- ・良性と考えられるが組織診断を必要とする石灰化(カテゴリー3の一部など)。
- ・石灰化以外の悪性を疑う病変(腫瘍、構築の乱れなどの超音波では描出できないもの)で組織診断を必要とするもの。

(2) 説明と同意

リーフレットなどを用いて検査の必要性と手順、所要時間、合併症などについて十分な説明を行い、同意を得る。

(3) 術前検査

- ・問診：アレルギー、麻酔に対する既往、抗凝固剤の服用などを確認する。
- ・血液検査：感染症の有無、止血能などの確認。

(4) 採取する石灰化と穿刺方向の検討

担当する医師と診療放射線技師により、採取する病変の確認と穿刺方向、ポジショニングを検討する。

(5) 準備品

- ・1%リドカイン2.5ml(皮膚麻酔用)+23G針
- ・エピネフリン入りリドカイン10ml+23Gカテラン針

- ・生理食塩水5ml(吸引チェック用)
- ・先細鑷子(標本回収用)
- ・11番メス、メスホルダー
- ・皮膚消毒用イソジン^{※4}、ハイポアルコール
- ・サージカルグラブ
- ・ガーゼ
- ・シャーレ、濾紙(組織標本提出用)
- ・10%ホルマリン(標本固定)
- ・滅菌テープ(穿刺部の閉鎖)
- ・サージカルテープ
- ・圧迫帯(胸帯)

(6) ステレオ装置の準備

X線撮影系の異常の有無、定位ガイダンス装置のキャリブレーション(基準点調整)を確認する。また定位ガイダンス装置と圧迫板、受像器間に吸水性のシートでカバーを取り付ける。

(7) マンモトームの準備

マンモトームのコントロールモジュールにキャニスター(吸引瓶)を取り付ける。ドライブケーブルと吸引チューブを接続し、コントロールモジュールの電源を入れ、生理食塩水を用いて吸引状態をチェックする。2本の吸引チューブに生理食塩水が流れることを確認した後、ピアスのためのトリガーを引く。

(8) 患者の準備

上半身の着衣を取り、検査衣に着替える。メガネ、ネックレスやイヤリング、ベルトなど腹臥位に支障となるものははずしておく。また髪の毛が長い場合は束ねておく。

(9) ポジショニングとスカウト撮影

検側の乳房をテーブル開口部から下垂し腹臥位をとる。顔は非検側に向け、検側の上肢は尾側へ伸ばし、非検側の手は顔の前に持つ(図3)。身体を支えようとせず、完全にテーブルに身体をあずけて力を抜くように説明する。テーブル開口部との接触で痛みがあるときは、クッション、ムートンなどを用いて徐圧、除痛を工夫する。

続いて目的病変を採取野のできるだけ中央にくるように乳房を圧迫板で固定する。固定後のスカウト撮影で目的石灰化が採取野に入っていることを確認する。

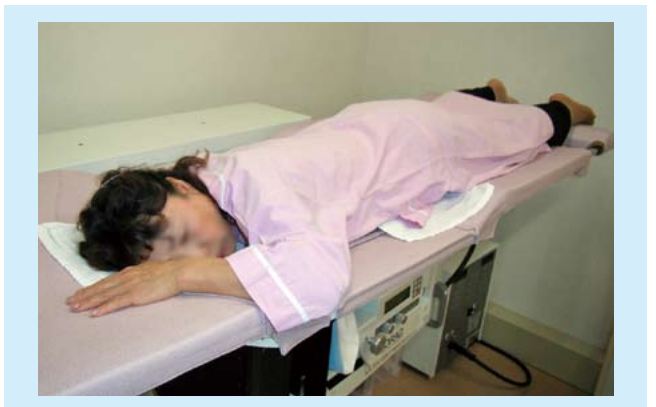


図3：ポジショニング

(10) ステレオ撮影とターゲッティング

X線管を左右各15°に振ってステレオ撮影を行い、2枚の画像上で同一の石灰化をターゲッティングし3次元座標を求め

(図4)、座標データを定位ガイダンス装置に転送する。このとき左右の画像で必ず同じ石灰化をポイントすることが重要である。

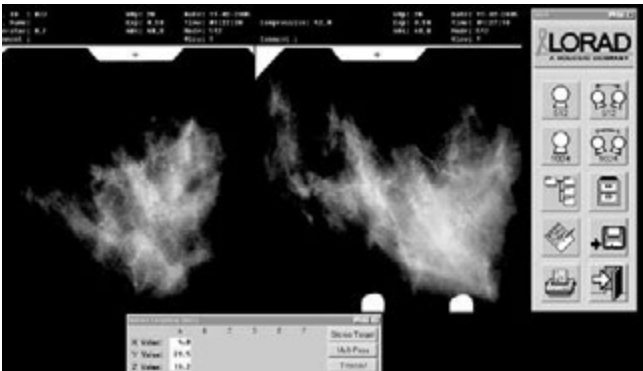


図4：ターゲティング

乳房厚と奥行き方向の計算値ZからStroke margin(以下SM: 目的位置まで進めたときのプローブ(生検針)先端とバックプレート(乳房支持板)までの距離)を計算し、プローブが乳房を貫通する恐れがある場合は、穿刺方向を再検討しポジショニングをやり直す。

(11)消毒・局所麻酔

採取野全体を消毒する。プローブを定位ガイダンス装置に装着し、X・Y軸を電動で定位置に合わせる。次にZ軸を手動で動かし、プローブの先端を皮膚に押し付け刺入位置をマーキングし、この部分の皮下に1%リドカイン2.5mlで麻酔を行い、次にエピネフリン入りリドカイン10mlで目的病変までの刺入経路の麻酔を行う。麻酔は病変を移動させないように病変全周に均等に行い、特にSMが少ない場合は病変を押し込まないように注意する。

(12)ステレオ撮影

麻酔による病変の移動の有無を確認するため、再びステレオ撮影・ターゲティングを行い、座標を定位ガイダンス装置に転送する。

(13)皮膚切開

刺入点に縦に4mm程度の切開を加える。

(14)プローブの挿入

プローブを座標に示された位置に挿入する(図5)。

MultiCareでは、表示されたZよりも2mm手前になると、ピアス後に開口中心がターゲティングで求められた位置になる。

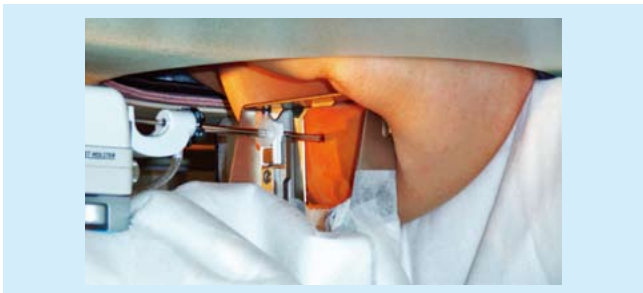


図5：プローブの挿入

(15)ステレオ撮影

針の方向、病変との位置関係を確認する。

(16)ピアス

患者に大きな音がするが動かないように伝え、背中に軽く手を当てて動揺を抑えながらピアスする。

(17)ステレオ撮影

ステレオ撮影で病変とプローブの位置を確認し(図6)、開口部を石灰化の方向へセットする。ピアス後は開口部が開いた状態になっているので、乳腺組織を損傷しないように必ず閉じてからプローブを回転する。

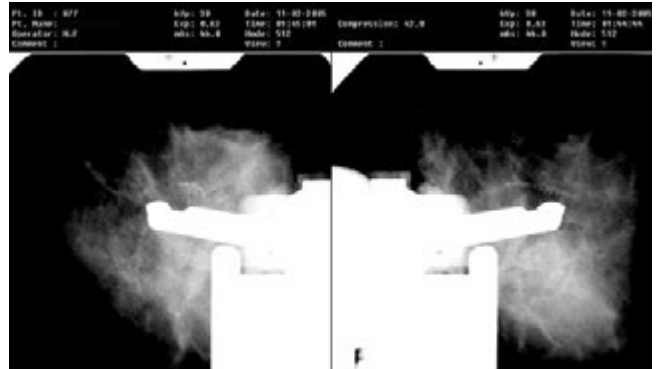


図6：ピアス後のステレオ撮影

(18)組織採取

組織の切離、プローブの回転、組織の回収を繰り返し、数本の標本を採取する(図7)。回収した組織はシャーレに入れホルマリンで固定する。



図7：組織採取

(19)標本撮影

採取した標本をマンモグラフィ装置で撮影し、目的の石灰化が含まれていることを確認する(図8)。

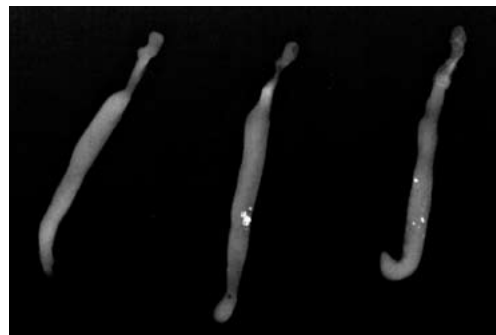


図8：標本撮影

(20)プローブの抜去・止血

プローブを抜去し、腹臥位のまま生検部を10分以上圧迫止血する。

(21)生検後の処置

完全に止血できていることを確認し、仰臥位に体位変換する。消毒の後、滅菌テープで切開創を閉じ、滅菌ガーゼを当てて圧力をかけながらテープで固定し、圧迫帯(胸帯)を装着する(図9)。



図9：生検後の処置

(22)検査後

検査当日は入浴、飲酒、激しい運動は控えるように説明し、必要に応じて鎮痛薬、抗生剤を処方する。また検査翌日には創部の確認と消毒を行う。

4. 当院での経験症例

2005年10月から2007年5月までに検査を実施した症例の結果は以下の通りであった。

- (1)症例数：279例(うち検査開始後の中止1例)
- (2)年齢：平均48.3歳(25～77歳)
- (3)術前マンモグラムでの乳房厚：
平均3.7cm(1.0cm～7.0cm)
- (4)使用したプローブのサイズ
11G：274例(98.6%)14G：4例(1.4%)
- (5)スカウト撮影の回数：平均2.1回(1～10回)
- (6)採取標本数：平均3.6本(1～16本)
- (7)検査時間(ポジショニング開始から抜針まで)：
平均16分(5分～1時間8分)
- (8)病理診断

①石灰化症例

石灰化を対象とした症例は272例であった(中止症例は除く)。標本撮影では271例(99.6%)で石灰化が確認できた。術前マンモグラムのカテゴリー別病理結果を表1に示す。悪性病変は56例(ADHを含む)、20.6%であった。

表1：石灰化症例のカテゴリー別病理診断

カテゴリー(n)	病理診断：n(%)		
	良性	ADH	悪性
3(161)	141	9	11
4(95)	72	2	21
5(16)	3	1	12
計(272)	216(79.4)	12(4.4)	44(16.2)

ADH: atypical ductal hyperplasia

②石灰化以外の症例

石灰化以外の症例では腫瘍1例、構築の乱れ5例に対して検査を実施した。病理結果を表2に示す。構築の乱れを指摘されて検査を実施した5例のうち4例80%が悪性であった。

表2：石灰化以外の症例の病理診断

病変(n)	病理診断：n(%)	
	良性	悪性
構築の乱れ(5)	1(20)	4(80)
腫瘍(1)	1(100)	0(0)

(9)検査を断念した症例

279例中1例の検査断念症例がある。この症例は乳房厚が薄く、目的石灰化が乳房下角付近の胸壁寄りにあり、さらに目的石灰化以外に散在性の石灰化がみられるケースであった。さまざまな方向からのアプローチをめざしたが、確実な組織採取が困難であると判断し、検査を断念することとなった。

5. MultiCareとMammotestとの相違

(1)設置スペース

MultiCareのテーブルは、Cアームが回転する面とは反対側から支持されており、比較的狭い検査室でも壁面に近づけることで設置可能である。ただし、ポジショニングによっては患者の顔が壁側を向くことがあるので、術中の患者観察のためにはテーブル支持側にもある程度の余裕を持たせた設置が望ましいと思われる。

一方、Mammotestはテーブル頭側に開口があり、Cアームは開口を中心に240°の範囲を回転する機構となっているため、装置の設置に際してはテーブル周囲の余裕が必要である(図10)。



図10：Mammotest(Mammotestカタログより引用)

(2)穿刺方向

MultiCareは患者の頭部の位置を変更することにより、乳房に対して360°全方向からプローブの垂直挿入(vertical approach)が可能である。

Mammotestも360°のアプローチが可能ではあるが、Cアームの回転範囲ではvertical approachとなり、この範囲以外の方向では圧迫板とバックプレートの間からプローブを挿入するlateral approachとなる。

(3)ステレオ撮影

Mammotestはステレオ撮影の際に、受像器が固定のままX線管部のみが回転する。この機構ではスカウト撮影で採取野の辺縁に描出できた病変が、ステレオ撮影ではX線の斜入により描出されなくなる場合がある。

これに対してMultiCareのCアームは、受像器とX線管が常に正対したまま回転するため、採取野辺縁の病変がステレオ撮影で描出されなくなるケースは少ない。

もっとも、病変を採取野辺縁に位置づけてしまうと、麻酔で採取野外に移動させる危険性があり、病変はできるだけ採取野中央に位置づけることが原則である。

(4) 定位ガイダンス

MultiCareは直交座標方式(デカルト座標方式)を採用している(図11)。この方式ではプローブの誘導が垂直、左右、奥行き方向それぞれに独立して制御できるので、プローブの微調整をしたい場合、位置の把握が容易である。

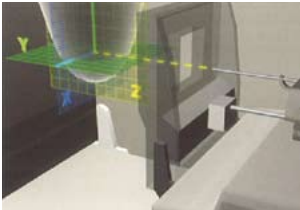


図11：直交座標方式

一方、座標計算の基準点が圧迫板の開口上部にあるため、乳房厚によって基準点からバックプレートまでの距離が変化する。プローブを挿入していくとSMが0になった時点でアラームが鳴るようにはなっているが、事前にプローブのサイズ、乳房厚、奥行きの計算値ZからオペレータがSMを手計算し、プローブが乳房を貫通しないことを確認しておく必要がある。またプローブを水平に設置するため、テーブルとの干渉を避ける必要があり、デッドスペースが若干広い。

Mammotestはプローブを左右の振角と仰角でコントロールする極座標方式を採用しており、基準点は定位ガイダンス基部にある(図12)。基準点とバックプレートの距離は一定でありSMは乳房の厚さに依存しない。ターゲッティングの際にはSMが自動的に計算され、0以下になる場合にはアラートが表示される。またプローブは仰角をつけて設置するので、比較的胸壁に近い病変でもアプローチが可能である。ただしプローブをマニュアルで微調整したい場合、仰角を配慮しなければならず操作は難しい。



図12：極座標方式(Mammotestカタログより引用)

(5) テーブル開口サイズ

MultiCareの乳房を下垂する開口のサイズは直径25cmであるのに対して、Mammotestは28cmである。開口サイズが小さい方が身体の安定性は高くなる。しかし後述する上肢を下垂させるThrough arm法や、乳房内側病変を採取するため両側乳房を下垂させるような場合は、開口が大きい方がポジショニングは容易となり、一長一短がある。

さまざまな症例への対応が容易となるよう、開口サイズを変えられる機構が採用されることを望む。

6. 安全で確実な検査のためのポイント

(1) チームワーク

この検査を安全で確実に行うには、検査にあたる医師、看

護師、診療放射線技師のチームワークが重要である。各自の担当分野はもちろんのこと、すべてのスタッフが患者の様子に注意し、動揺を与えるような言動を慎み、あうんの呼吸で検査を進めることが大切である。

(2) 病変位置の確認

MLOのマンモグラムでは病変が内側にあるか外側にあるかで、描出される高さが変わる。CCとMLOの2方向で病変の位置が確実に把握できない場合は、あらかじめ側面(MLまたはLM)を撮影しておくことで判断が容易になる。

(3) 穿刺方向決定

腹臥位式専用装置の場合は360°どの方向からも穿刺可能であるが、次の点に配慮して方向を決定する(図13)。

① 刺入点(皮膚切開する位置)と病変が最短距離になる方向

プローブの刺入距離が短くなり、正常乳腺の損傷を少なくすることができる。同時にSMを長くとることができ、プローブが乳房を貫通する危険が少なくなる。

② 目的病変をより多く採取できる可能性が高い方向

病変の広がりの方角にプローブを刺入すると採取できる可能性が高くなる。ただし画像では石灰化が重積して描出されるので、ターゲッティングに注意を要する。

③ 切開創が目立たない方向

可能であれば乳房外側や下部など、切開創が目立たない方向からの穿刺を考える。

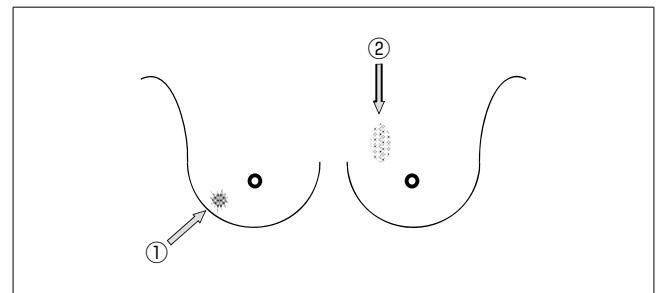


図13：穿刺方向

(4) 目的病変とプローブの位置関係

ターゲッティングで得られた座標位置どおりにプローブを進めると、目的石灰化とプローブが重なってしまい、開口部をどこへ向ければよいか判断に困ることがある。

MultiCareでは、Y軸をターゲッティングから得られた位置よりも2mm程度下方にずらしておくと、プローブを病変の下側に挿入することができ、位置関係の把握が容易になる。

(5) 乳房が薄い場合

11Gのプローブでは先端から開口部後端まで27.3mmあり、これ以上の乳房厚が確保できないと開口部が皮膚外に出て吸引が効かなくなる。また先端から開口部前端は7.9mmあり、病変をバックプレートからこれ以上離さなければ採取困難である。

① 麻酔による厚さの確保

麻酔(あるいは生理食塩水を追加)を病変の後方および刺入経路に入れることで、乳房厚、SMを確保できる。

② Air gap法

バックプレートの前面に圧迫板の採取野と同じ開口を持ったスパーサーを入れることにより、対側にも乳房の膨らみを

持たせ乳房厚を確保することができる(図14)。



図 14 : Air gap法

③プローブの選択

14Gのプローブは11Gに比べ、プローブの先端から開口部および開口部自体の長さが短いため、採取できる組織量は少なくなるが、薄い乳房に対応することができる。

(6)病変が皮膚に近い場合

ターゲティングで計測する採取位置はプローブ開口部の中心で計算されているため、病変が皮膚に近い場合、開口部が乳房外に出て吸引がかからなくなることがある。採取は必ずしも開口部中心で行う必要はなく、プローブを先に進めて開口部を乳房内に収めることで採取可能である。

(7)病変が胸壁に近い場合

テーブルからプローブが刺入できる位置まで2~3cmのデッドスペースがある。病変が胸壁に近い場合、通常のポジショニングでは採取野に病変を位置づけることが困難である。このような場合はベッド開口部から検側の上肢を下垂することで病変を採取可能な範囲に位置づけることができる(Through arm法、図15)。



図 15 : Through arm法

(8)麻酔で石灰化が不明瞭になった場合

麻酔をすると淡い石灰化などが視認しにくくなるがある。このような場合は無理をせず、5~10分程度時間をおくと麻酔が拡散し視認しやすくなる。

(9)組織採取によって残存石灰化がなくなった場合

石灰化がすべてなくなると、悪性の所見が出た場合に治療する部位が特定できなくなるので、マイクロマーク^{※5}を留置する。

(10)合併症の防止

①気分不良

患者はかなりの緊張感をもって検査に臨む場合が多い。この緊張感を解きほぐすため、検査室の雰囲気や温度を快適なものにするとともに、BGMやビデオ、アロマなどを用いると効果的である。また医療者がこまめに声かけをして不安の除

去に努める。特に腹臥位式装置の場合、ベッド下での操作となり、患者には何をされるのか見当がつかないので、次に行う処置を説明しながら検査を進めることが大切である。

②出血

刺入経路に大きな血管が入らないようにすることが大切である。スカウト撮影、ステレオ撮影の画像をよく観察し、血管を損傷する可能性があるときには他の方向からの刺入を検討する。

③皮膚の欠損

プローブの開口部が乳房外に出たまま採取を行うと皮膚を損傷することがある。開口部が乳房内に収まるよう、プローブの位置の調整を行う。

④検査後の出血・血腫

まずはしっかり止血操作を行うことが重要である。また検査後は激しい運動や、飲酒、入浴は禁止し、できるだけ患部の安静を保つように指示する。万一出血や腫れが生じた場合は、患者自身で患部の圧迫を行い検査機関に連絡するように伝える。

7. おわりに

ステレオ生検装置は、マンモトーム生検以外にもフックワイヤーの挿入など、非触知病変の診断や治療のためには欠かせないものとなっている。これらの検査等ではポジショニングが成否を左右するといっても過言ではなく、われわれ診療放射線技師の責任は大きい。どのような症例であっても安全で確実な検査が実施できるよう、技術の向上に努めることが大切である。

※1 MultiCareはトレックス・メディカル・コーポレーションの登録商標です。

※2 マンモトーム、※5 マイクロマークはジョンソン・エンド・ジョンソン(株)の登録商標です。

※3 MammotestはFischer Imaging社の米国の登録商標です。

※4 イソジンはムンデイファルマ アクチエンゲゼルシャフトの登録商標です。

参考文献

- 1) マンモトーム生検ガイドライン, 画像ガイド下乳腺針生検研究会, 2003.
- 2) 竹川直哉: 乳房X線撮影における精密検査と生検システム. 日本放射線技術学会放射線撮影分科会誌42号, 42: 12-15, 2004.
- 3) 堀田勝平: マンモグラフィによる針生検をめざして. IN-NEVISION, 20(8): 74-77, 2005.
- 4) User Manual, HOLOGIC.
- 5) 霞 富士雄, ほか: マンモトーム生検, ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社, 2000.
- 6) 霞 富士雄, ほか: マンモトーム生検改訂第2版, ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社, 2002.
- 7) マンモトームシステム オペレーションマニュアル, ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社.