

PHILIPS

EPIQ

Auto Registration

— フュージョンを誰でも簡単に、かつ、正確に —

Auto Registration on EPIQ Evolution 1.0

フュージョンは様々なモダリティの良いところを結びつけます

素早い検査ができ、瞬時に高分解能な臨床データが得られる超音波診断装置は、機能的なツールといえる反面、CTやMRIで得られる解剖学的所見が画像に反映されていない場合があります。

フュージョン機能は、CTやMRIによって得られるこれらの解剖学的データを活用することにより、特定された関心領域における高分解能の臨床データ取得を可能にします。

病変が複数存在する場合や通常のBモードでは病変が同定出来ない場合の造影超音波(CEUS)に有用といえます。

フュージョン機能は、多数の画像診断モダリティの利点を結集させるため、患者にとって最適な結果をもたらすことが可能です。しかし同時に、2つのモダリティの画像を重ね合わせて診断するには、煩雑な準備を伴うために時間を要する上に、ある程度の経験値による技術を必要とするため、良好な同期が得るのは容易ではありませんでした。

従来、フュージョンおよびナビゲーションを行うためには、システムハードウェアを超音波装置とは別に用意しなければなりません。この環境から一転、EPIQ Evolution 1.0では、フュージョンおよびナビゲーションシステムを超音波装置に統合することにより、フュージョンを素早く実施し、臨床の確定診断に役立てることが可能になりました。

フュージョンを1分以内*で

EPIQはこれまでのPhilips超音波診断装置の中でももっともパワフルな装置です。Anatomical Intelligence Ultrasound(AIUS)がベースとなっているAuto Registrationにより、1分以内でフュージョンおよびナビゲーションを実現します。

※AutoRegistration機能の使用による
※1-3mmスライスのCT画像を使用し、右葉からの肝臓エコーアプローチが可能である場合



Vessel-basedを使用してフュージョンを行った画像。
門脈と肝表面がしっかりと合っていることがわかります。

Auto Registration

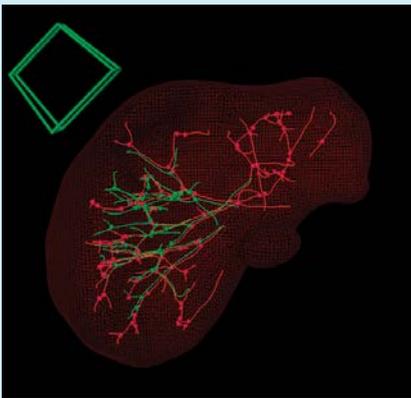
2つの方法

—肝臓編—

異なるModalityで描出された病変を超音波で検出するために、Auto RegistrationではVessel-based（血管による位置合わせ）もしくはSurface-based（肝表面の形状による位置合わせ）のいずれかを使用し、1分以内の自動位置合わせを実現します。

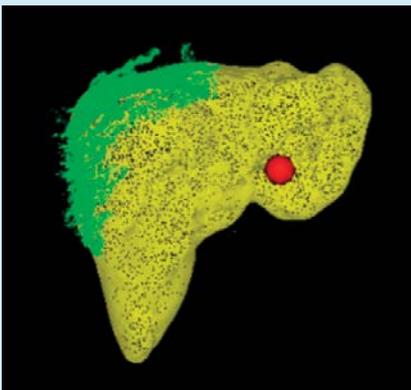
Vessel-based

CT/超音波の血管による自動の位置合わせでは、まず造影CTにおける肝臓全体の血管を3Dで抽出します。その後、いくつかの血管を含んだ領域に対してスイープスキャンによる超音波3Dボリューム取得を行うことで、血管画像が自動的に抽出されます。そしてCTと超音波それぞれに得られた血管画像が3D上で一致する部位が自動的に検出されます。これは指紋認証のアルゴリズムによく似ています。



Surface-based

CT/超音波の肝表面の形状による自動の位置合わせでは非造影CTにおける肝表面を3Dで抽出します。それから超音波で横隔膜などの肝表面が含まれるようにスイープスキャンによる3Dボリューム取得を行うと、自動的に立体的な肝表面の形状が抽出されます。そしてCTと超音波それぞれで抽出された肝表面の形状が一致する部位が自動的に検出されます。これは顔認証のアルゴリズムによく似ています。



Auto Registration case study

今井 康晴 教授

(東京医科大学八王子医療センター消化器内科)

79歳女性、肝硬変の病歴があり1.5cmの肝細胞癌が肝左葉に再発した患者に、Auto Registrationを用いた超音波検査が東京医科大学八王子医療センターの今井康晴教授のもとで実施された。この再発病変は造影CTで同定することができたが、超音波検査では確認されなかった。再検査にあたり、今度はPhilipsのEPIQを使用し、この病変が造影超音波検査で周囲の実質と比較して多血性であることが確認された。

この症例ではフュージョンを用いた造影超音波を行うために、過去に取得したCTデータを使用した。患者が動いてもフュージョンが保たれるように、剣状突起にPatient Trackerを装着して仰臥位で撮像が行われた。

これまでのフュージョン技術は血管の合流部のような肝内のランドマークを、少なくともひとつは必要としていたが、進行した肝硬変では門脈の分枝がとて細くなるため、超音波上では視認しづらくなることがあった。超音波において解剖学的所見が特定出来なければ、フュージョンを用いることは従来不可能であった。

今井教授は造影CTと超音波におけるVessel-basedのAuto Registrationを優先して使用。超音波のスイープスキャンによる3Dボリュームの取得は、門脈がよく見える位置を含むように実施された。

Auto Registrationを行う際、CTは動脈相を使用し（門脈相も広く使用されているが）、同様に超音波では門脈が含まれるように画像を取得。本症例では門脈が細くなっていたが、この超音波のボリュームデータから適切な血管を認識させることに成功した。

このように、Auto Registrationを用いることにより、精度の高いCT/超音波のフュージョンが、1分以内に実現可能となった。CTと超音波が正しく合致していることは、肝臓の右葉や左葉の多断面から微調整することなく、フュージョン画像が得られることで確認された。

今井教授は今回のケースのように血管がある程度視認できる場合にはVessel-basedを、視認が難しい場合にはSurface-basedを使用している。その際、肝裏面が多く含まれるボリュームデータを取得することがコツである。

今井教授は「超音波検査において他モダリティのイメージを利用することには大きな利点があります。病変の検出が簡便になり、その後の経過観察にも役立ちます。フュージョンを行うことにより、検査時間が短縮される場合も多いです。」とコメントしている。

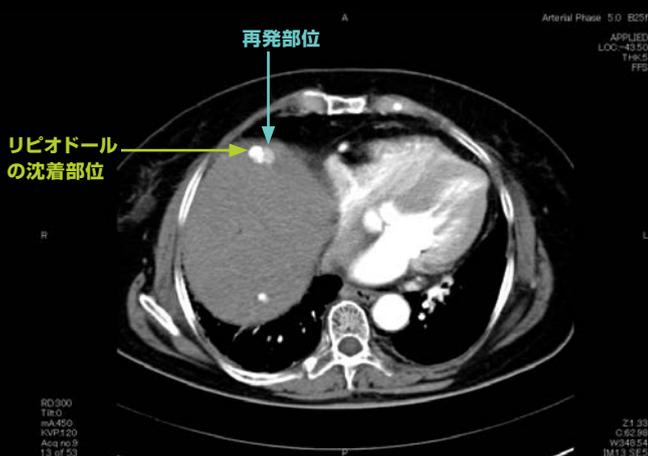
Follow-up care

本症例では、通常の超音波検査では描出出来なかった病変を Auto Registration によって描出できただけではなく、さらに造影超音波によって病変の詳細を把握することも可能となった。

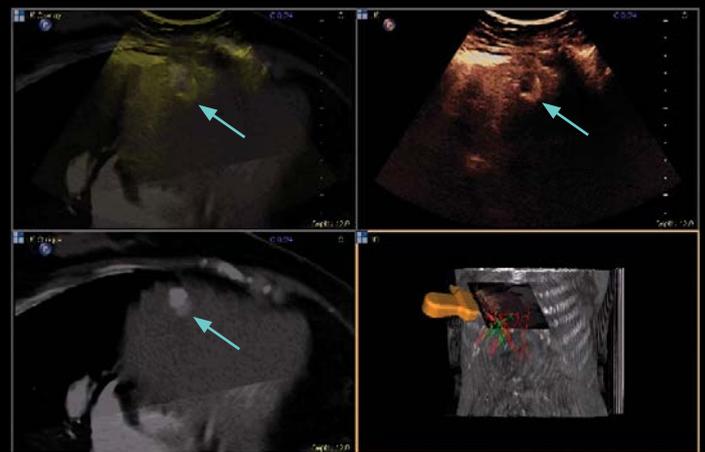
「これまでのフュージョンの方法は軸同期か断面同期による位置合わせだったため装置、術者の技量、患者の状態に依存して必ずしも上手くいくとは限りませんでした。Philips の Auto Registration は、3D 情報に基づく位置合わせのため、2D 情報に基づくものよりも、格段に正確であるといえます。」

今井 康晴 教授

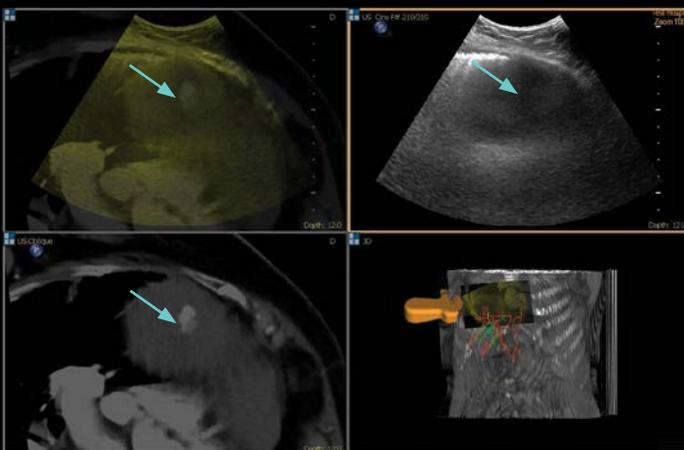
(東京医科大学八王子医療センター消化器内科)



造影 CT で認められた肝動脈化学塞栓療法後の再発



造影 CT とフュージョンされた造影超音波画像。造影超音波により再発部位 (矢印) が明瞭に描出された。



造影 CT とフュージョンされた B モード超音波画像。再発部位は不明瞭であった。



肝細胞癌治療前の造影 CT と RFA 後の造影超音波をフュージョンして治療評価を行っている。

Auto Registrationを成功させるためのコツ

1. Auto Registrationの成功率を上げるためにはいくつかのステップがあります。Auto Registrationは特別な解剖学的なランドマーク(たとえば血管や肝表面)を認識することによって機能するため、超音波でスイープして3Dボリュームを取得する際、それらのランドマークが含まれている場合にのみ機能します。そのため、画像が高解像度であること、また肝臓をより広く描出出来る部位でスイープすることが重要です。可能であれば自然呼吸の範囲で息止めをすることが理想です。Vessel-basedでは肋間走査で肝門部を、Surface-basedでは肋間または肋弓下から肝表面(肝裏面)がよく見えるようスキャンをしてください。より大きな3Dボリューム、そしてよりきれいな画像が成功率を向上させます。
2. 通常のBモードの検査が患者の状態に影響されるのと同様に、Auto Registrationの成否も患者に依存します。息止めが出来ない、あるいは一定の時間検査に協力が出来ない患者では成功率が下がります。
3. フュージョンを実施するにはCT画像にも高いクオリティが求められます。アーチファクトにより画質が低下する場合にはフュージョンはより困難になります。同様に、腹骨盤内の構造に変化があった時にもフュージョンは不可能になってしまうため、腹水の増加または減少があった場合にはAuto Registrationは難しくなります。
4. フュージョンは動いたり、呼吸をしったりする患者に実施する動的な検査です。よって、動きによる不一致が呼吸サイクルのあらゆるタイミングで起こりえます。術者がこのことを認識していれば、画像のずれが10mm以内であれば造影超音波には支障はないと一般的には考えられています。AutoRegistrationを初めて実施する際には、完璧な画像のマッチングのために時間をかけてしまいがちですが、多くの場合、臨床的に有用な検査結果を得るには10mm以内のずれを含むイメージでも支障はないといえます。
5. インターベンションの手技では、さらに正確なフュージョンが求められます。インターベンションの手技に合せたタイミングでフュージョンを実施することが重要です。

Image Fusionの利点

Auto RegistrationにはC5-1,C9-2によるフリーハンドスキャンと、X6-1による電子スキャンによる方法があります。またPatient Trackerと磁気フィールドが連動して患者の動きを常にフォローしているため、磁気フィールドの位置がずれた場合でも、患者が動いた場合でも、すべての手順が消えてしまったり、新たにレジストレーション(位置登録)をやり直したりする必要はありません。さらに、フュージョン同期方法、微調整方法、表示モードが複数あるだけでなく、US-USフュージョン、ターゲットに対する画像解析ソフトによるプランニング、ニードルトラッキングの機能も搭載しています。

製造販売業者

株式会社フィリップス・ジャパン

〒108-8507 東京都港区港南 2-13-37 フィリップスビル

お客様窓口 0120-556-494

03-3740-3213

受付時間 9:00～18:00

(土・日・祝祭日・年末年始を除く)

www.philips.co.jp/healthcare

改良などの理由により予告なしに意匠、仕様の一部を変更することがあります。あらかじめご了承ください。詳しくは担当営業、もしくは「お客様窓口」までお問い合わせください。記載されている製品名などの固有名称は、Koninklijke Philips N.V.またはその他の会社の商標または登録商標です。

452299111015

101503001-FK Printed in Japan



販売名：超音波画像診断装置 EPIQ/Affiniti
医療機器認証番号：225ADBZX00148000
特定保守管理医療機器

© 2018 Philips Japan, Ltd.