

## VirtuTRAX 技術のご紹介

近年、超音波診断装置はコンピュータの進歩、ソフトウェア技術やプローブ技術の向上により従来よりも装置の小型軽量化はもちろんのこと、さまざまな画像処理技術による画質の大幅な向上が図られている。

また、ニーズの多様化により治療支援や治療効果の確認等に対応可能なアプリケーションが搭載され超音波の活躍の場が広がっており、それに合わせ装置も多機能化してきている。

今回我々は **Volume Navigation** 技術を応用した **VirtuTRAX** 技術について紹介する。

**Volume Navigation** 技術とは磁気センサーを用いてプローブの 3 次元空間位置情報を把握可能な技術で空間の任意の場所とリアルタイム超音波断面の位置情報表示やリアルタイム超音波と CT や MR、**US Volume Data** との同期同時表示が可能な技術である。

**VirtuTRAX** 技術とは磁気センサーを針に応用したものである。磁気センサーの装着例を図 1 に示す。針の根本に専用のブラケットを使って磁気センサーを保持することで画像上に B モードの輝度に加え、バーチャルに針先および進行方向表示をすることが可能になった技術であり **RFA** などへの応用が期待されている。

針先のトラッキングには針先と磁気センサーの位置関係をあらかじめ装置に入力するか、もしくはキャリブレーション機能により針先の位置を装置に認識させることで可能となる。

針の表示例を図 2 に示す。針の根本に保持した磁気センサーが針先の進が進むと思われる位置および針の進行方向をリアルタイムにシステム側に通知し、超音波画像上にグラフィック表示している。図 2 は **In-plane** モード時の表示である。**In-Plane** モードは超音波断面上に針が存在している場合の動作モードである。緑の点線は針の進行もしくは進行方向を示している。粗い点線は針が既に進入している部分であることを表している。また細かい点線は針の進行方向を示している。針先の位置は“**V**”で表される。

**Out of Plane** モード動作時の表示を図 3 に示す。**Out of Plane** モードは超音波の断層面と針の進行方向が一致せず、かつ超音波断層面と針が特定の点で交差する場合の動作モードである。このモード固有の表示としては針先と思われる位置 (**V**) と断層画像の交点 (緑の **○**) が示されていることである。超音波断層像上の穿刺目的部位に緑の **○** 印が表示されるように針の刺入位置と角度を調整した後、針を進めてゆけば、フリーハンドでの穿刺も行うことができる。

また **VirtuTRAX** は **Fusion** 表示モードにおいても動作させることが可能である。図 XXX は **US Volume Data** との **Fusion** 表示において **VirtuTRAX** 機能を使用した臨床例である。穿刺針の表示は超音波断層上だけでなく **Fusion** 表示された **US Volume Data** 画像側にもなされる。従って超音波断層画像だけでなく、**US Volume Data** (もしくは **MR** や **CT**) 画像を見ながら針の経路を決めることができ、穿刺位置の精度をあげるだけでなく、より安

全な針の経路を決めることが可能である。

これらの技術を駆使することでさらなる正確性、安全性、客観性向上につながり、少しでも先生方の診療に貢献出来れば幸いである。

Volume Navigation の搭載製品に関する情報

LOGIQ E9 医療機器認証番号 220ABBZX00177000 号

LOGIQ S8 医療機器認証番号 222ABBZX00199000 号

VirtuTRAX の搭載製品に関する情報

LOGIQ E9 医療機器認証番号 220ABBZX00177000 号

Needle Tracking の針に関する情報

単回使用組織生検用針 「シブコ eTRAX ニードルシステム」

医療機器認証番号 223ABBZX00023000 号

製造販売業者：センチュリーメディカル株式会社

はじめよう整形外科領域超音波！

(はじめよう整形エコー！)

J A岐阜厚生連 東濃厚生病院 放射線科 超音波検査士

高木理光

【はじめに】整形外科領域の診断には単純 X 線撮影により得られる骨のみの情報により診断がされてきた。また骨の内部や軟部組織の情報を得るには CT・MRI が用いられている。しかし運動器（整形外科領域）の観察をするのに、いずれのモダリティも静止画である。超音波検査は動きの観察が可能である。静・動ともに観察可能な特性を生かした整形エコーについて解説する。

【はじめよう整形エコー】

### (1) 装置の設定

オーケストラの指揮者と同様に超音波検査も左手の役割をシッカリ果たす事で画像情報に厚みを持たせることができる。①高周波プローブの使用、②拡大して観察、③ゲインおよび④ダイナミックレンジの調整、⑤フォーカス（ピント）を合わせる、これらの装置設定（左手の役割）をすることで例えば粉瘤のように皮膚との連続性が診断の決め手となるような疾患などの『証拠写真』を撮ることができる。

### (2) 超音波解剖

骨：骨表面が線状高エコーとして描出。骨折は線状高エコーの不連続性として描出。

軟骨：関節面を覆う、関節（硝子）軟骨は均一低エコー像として描出。一方、異なる線維が集合した構造で構成される膝半月板などの線維軟骨は高エコーとして描出。

筋：筋線維（低エコー）と筋膜（高エコー）の層状配列として描出。層状配列の乱れは筋の異常所見。

腱：同一方向の線維で構成され、長軸像では線状高エコーの層状配列 fibrillar pattern を呈する。

### (3) 実際の症例

骨折：肋骨単純 X 線写真にて明らかな骨折を認めた症例も、明らかな骨折を認めなかった症例も圧痛部に肋骨骨折と思われる高輝度線状像の不連続所見と周囲に血腫とみられる低エコー領域を認め、どちらも同じような超音波画像が描出された。このように転位の少ない骨折では、骨折部に生じた低輝度像、即ち血腫の存在が診断の手助けとなる。

筋損傷：痛みと一致する部位に層状配列の乱れとして描出。四肢の疾患においては左右を比較し、健側と患側の間違い探しをする。

腱断裂：線状高エコーの層状配列 (fibrillar pattern) の不連続として描出される。アキレス腱においては完全断裂であるかどうかの判断に動画観察が有用となる。手指屈筋腱のような非常に細い腱も高分解能に観察可能である。

軟部腫瘍：腫瘍の組織構築をよく反映した情報が得られる。また腫瘍の硬さ（変形）や周

周囲組織との関係（滑り）が動的に観察できる。血流の観察もボタン一つで可能。そして CT・MRI に比べ実際の手術体位での解剖学的位置関係の情報が得られる利点がある。

異物：ドブラ観察により痛みの原因となる異物周囲の炎症変化の評価ができる。

【まとめ】整形エコーは・・・

- ・左手を駆使して装置の設定をすることで証拠写真を残す。
- ・他モダリティにおいて描出しづらい転移の少ない骨折や微細な建など軟部組織の病変を指摘できる。
- ・探触子を症状のある患部にあてるだけという簡便さ、また被曝がないなどの低侵襲な検査であり小児症例においても有効な検査である。
- ・静止画ではなく動画で観察できるため、筋肉や関節を手術体位にて動かしながら観察することにより診断や治療に役立つ多くの情報が得られる。
- ・即ち、整形エコーは診断に有効な手段である！

【最後に】医療装置の技術進歩は目覚ましく、例えば造影CT画像の早期動脈相においてみられる脾臓の濃染ムラ。MDCT が普及して当たり前のように目にするようになった画像だが、十数年前には見たこともない画像であった。

超音波装置もその技術進歩は目覚ましく、分解能に優れた高画質体表用プローブの出現により超音波診断能は飛躍的に向上している。整形エコーと同様に消化管なども超音波には不向きだと言われていたが、今日では格好のターゲットである。過去の常識にとらわれて“出来ない”とか“見えない”と決めつけず実際にやってみることで、今まで見えないと思っていたものが見えてくる。