

VHS

Volume Helical Shuttle Clinical Benefit



はじめに

Volume Helical Shuttle (以下VHS)は、GEの最新技術が可能とした4D撮影法である。

VHS撮影は、テーブルスピードが安定するまでの加速時ならびにテーブルが停止するまでの減速時のデータも画像化できるため、無駄な被ばくを軽減するだけでなく、4D画像の時間分解能が向上し、30cm以上の広範囲における4D画像も容易に得ることが可能である。

今回はVHSを使用した実際の臨床画像を提示し、その有用性を紹介する。

VHS検査 消化器領域

◇肝細胞がん

肝臓Multi Phase Dynamic CTの動脈相にVHSを用いた症例である。従来の早期動脈相と後期動脈相の間の時間をVHS撮影を行うことで動脈相の4Dデータを得ることができる。これにより血流の早い腫瘍の濃染状態を経時的に観察することが可能であるだけでなく、肝細胞ガン(腫瘍)の最大濃染状態を正確な大きさと把握することができる。(Fig.1)

さらにVHS撮影の連続した動脈画像から腫瘍に行っている栄養血管(Feeding Artery)も4次元画像として同定可能である。また、肝臓区域や腫瘍によっては造影剤が染まっていく時間に差がある場合もあり、そのような症例においても、VHS撮影すると最適な造影位相で腫瘍を捉えることができ、画像診断に最適な画像を提供可能である。

今までの肝臓のPerfusionでは、一断面、もしくは数断面といった狭い範囲の情報を得ることしか出来なかったが、このVHS撮影では肝臓全体の広範囲の血流機能解析を行うことが可能となる。

また、VHSで撮影した胃の内腔データから3Dを作成することにより、蠕動運動の4次元画像観察が可能にある。これは、消化器系の手術後に胃の蠕動運動低下を伴う場合があるが、VHS撮影を行うことで、簡便に蠕動運動を観察することができる。(Fig.2)

また、動静脈奇形(AVM)のような動脈から静脈への血流短絡している状態、流入、流出血管を確認することも可能である。

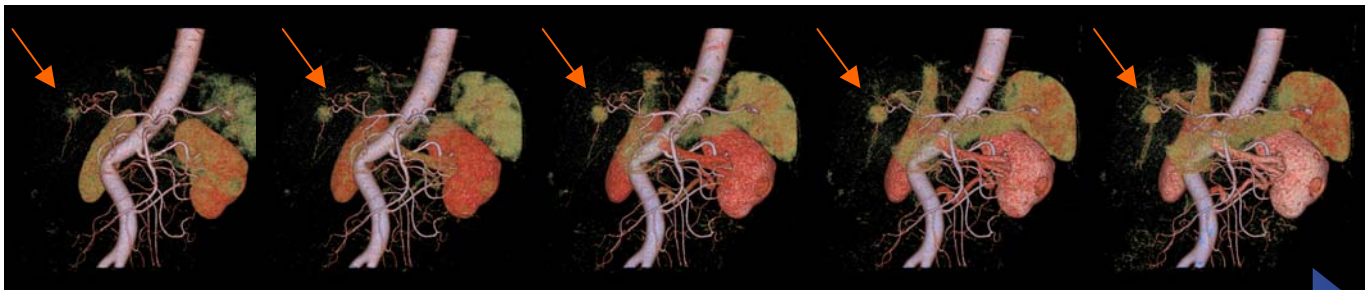


Fig.1 VHSによる腹部4D撮影画像

時間の流れ

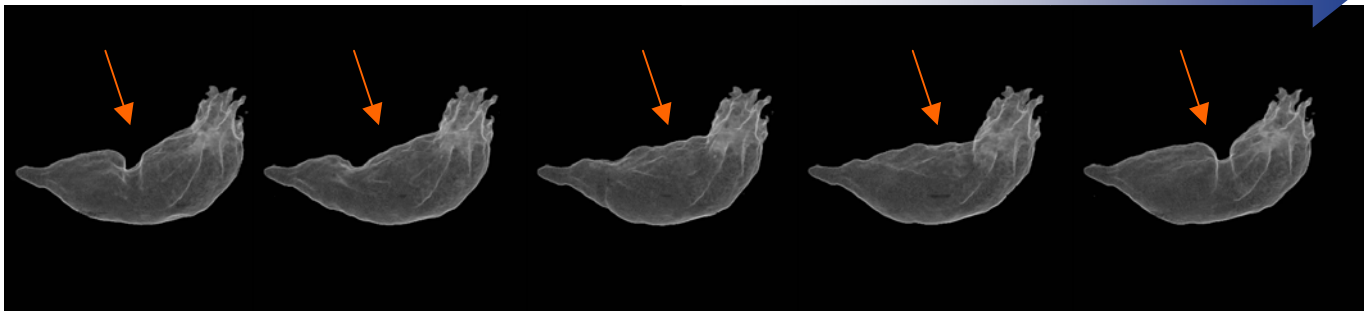


Fig.2 VHSによる胃の蠕動運動

撮影条件

120kV, 200mA

0.4sec/rot, Pitch:1.375

Scan Length: 240mm, 5passes

Total Scan Time: 11.35 sec

5mm & 0.625mm recon with ASiR

臨床画像及び診断情報提供: 近畿大学病院様

注: 本誌におけるVHS撮影は下記の装置を使用したデータです。

マルチスライスCTスキャナ LightSpeed

医療機器承認番号認証番号 21100BZY00104000号

LightSpeed VCT VISION



GE imagination at work

VHS検査 頭部領域

◇髄膜腫

髄膜腫では、一般的に腫瘍ができた場所とその大きさを診断するために脳血管撮影、もしくはMR撮影が行われる。この検査は、腫瘍に栄養を与える動脈血管がどこから来るか、腫瘍近傍の血管、特に静脈との関係を判断することが目的であり、術前の情報として非常に重要である(Fig.3,4)。

従来のCT検査は、骨の変化、腫瘍の石灰化等のみをみるのに有効であったが、VHS検査を実施することにより、脳血管撮影と同じように広範囲Volume連続撮影を行うことが可能であるため、腫瘍栄養血管や、静脈との関係も同時に観察できる。

腫瘍と血管形態情報に加え、腫瘍内部に巻き込まれている動脈血管や血管経をも描出できる。VHS検査は、脳血管撮影、MRと同様に血流情報を伴う動態的信息を得ることができ、飛躍的にCTの診断価値を向上させた。

また、撮影されたデータから頭部全体のPerfusion (Fig.5)も可能であり、従来CT検査では狭い範囲の情報を得ることしか出来なかったが、VHS撮影では全脳の192スライスに及び血流機能解析が可能となった。

また動静脈奇形(AVM)のような動脈→静脈への血流短絡している状態、流入、流出血管を確認することもでき、一度に多くの情報を得ることが可能である。

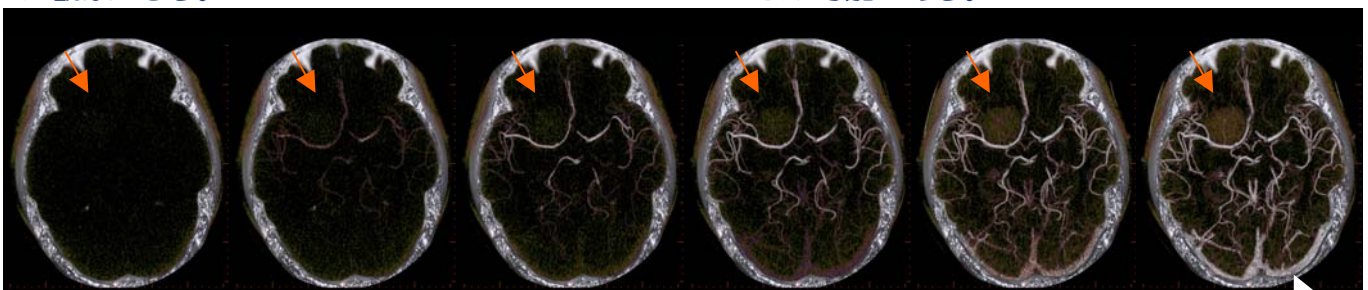


Fig.3 VHSによる頭部4D撮影画像

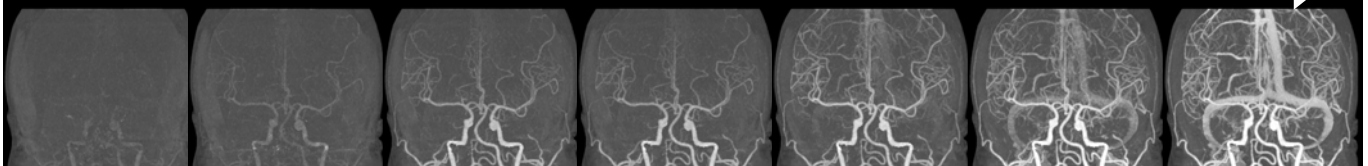


Fig.4 VHSによる頭部4D撮影画像

Perfusion撮影条件

80kV, 200mA
0.4sec/rot, Pitch:0.984
Scan Length: 110mm, 32 passes
Total Scan Time: 50.82 sec
5mm & 0.625mm recon with ASiR

4DCT撮影条件

120kV, 110~140mA(NI7)
0.4sec/rot, Pitch:0.984
Scan Length: 120mm, 7 passes
Total Scan Time: 10.5 sec
5mm & 0.625mm recon with ASiR

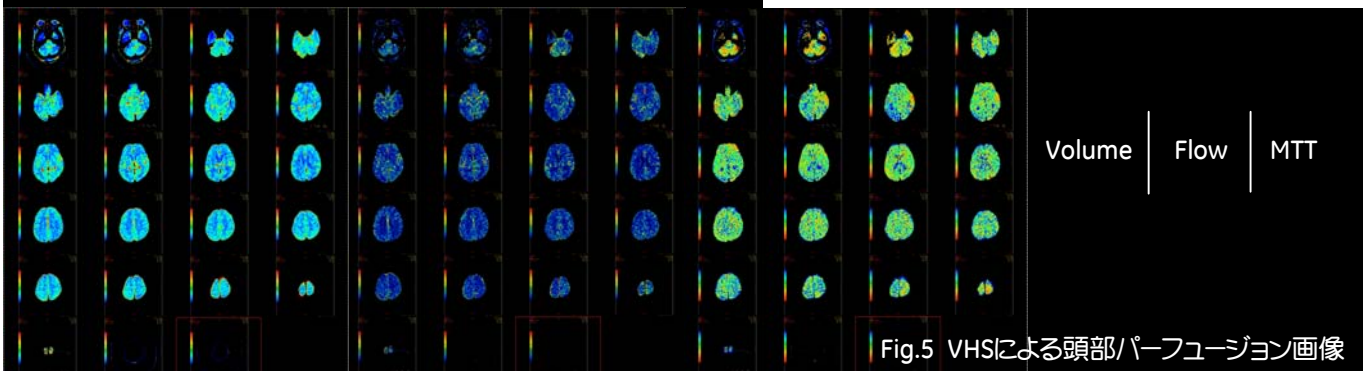


Fig.5 VHSによる頭部パーフュージョン画像

VHS検査 整形領域

四肢の関節は、その解剖学的な構造上、屈曲、伸展、内転、外転と言った様々な動きをすることが可能であり、この関節部位の観察診断にはX線TVを用いることが多い。CTを用いた観察診断では、従来その検出器幅の制限から、限られた範囲での関節の動きを診ることとなっていたが、VHS撮影を行うことで広範囲に4次元観察診断が可能となった。

例を上げると、整形外科領域におけるリウマチに代表される関節疾患は、日本でも多くの患者がいる。リウマチでの変形は手関節に多く生じ、その障害は患者一人ひとり複雑になり、変形の程度も異なっている。

そのため、手術前に関節の動きを十分に観察して、手術の計画を詳細に立てるという事も、VHS撮影による4次元観察で可能となる。

手術後のリハビリ計画として、関節のクリアランスや、筋肉や腱の動きも4次元観察することが可能で、従来CT検査ではなし得なかった新たな情報を提供することが可能となった。

特に複雑で多くの腱や靭帯を有する手関節近傍では高い有用性を示す(Fig.6)。

頸部椎間板ヘルニアでは、ミエログラフィー後にCT撮影を使い、脊柱管の形態や馬尾・神経根との相互関係を観察することは従来から行われていた。VHS撮影では頸部を前後左右に動かして撮影を行うことで、脊柱管(硬膜外)の周囲からの圧迫の状態を4次元観察できるので、病態把握にさらに有用となる。

このように、VHS撮影は整形外科領域で、新たな診断画像を提供することが可能である。

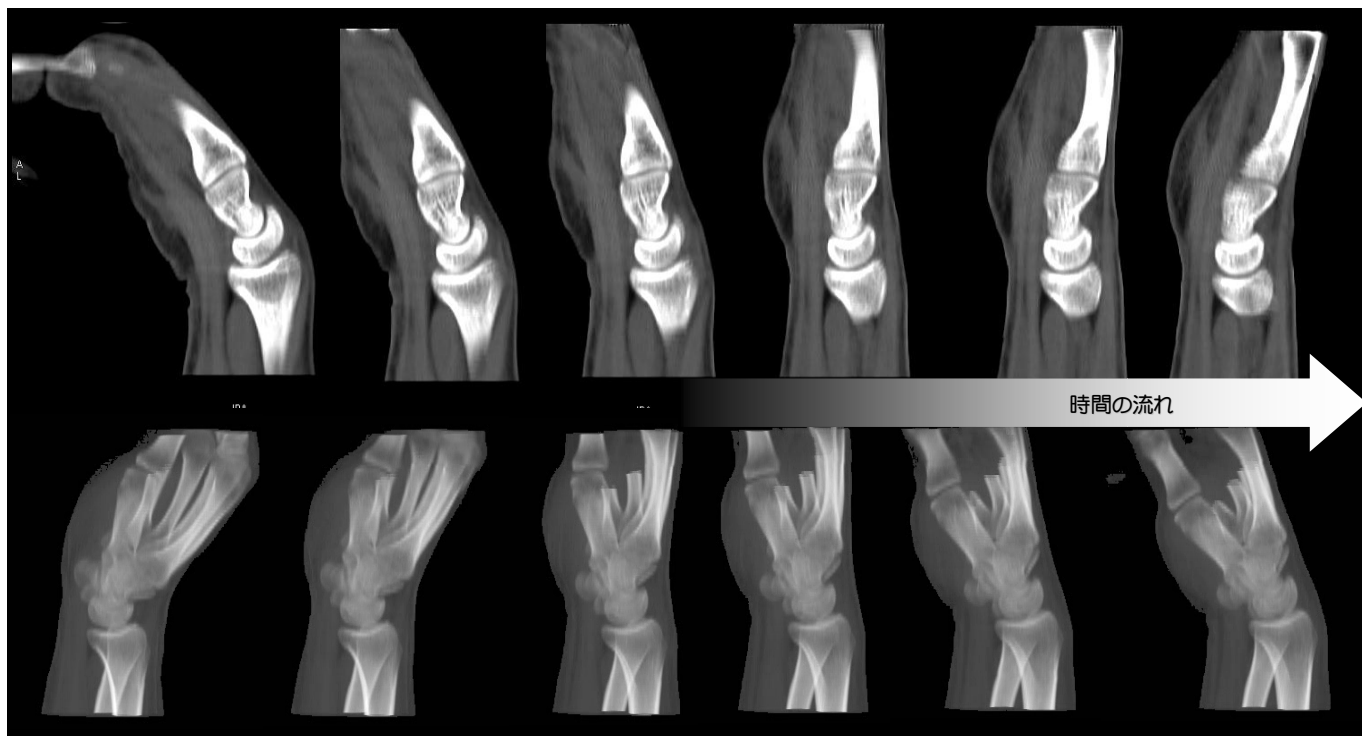


Fig.6 VHSによるキネマティック検査。関節を動かしながらVHS撮影することにより、骨、腱等の動態観察が可能

撮影条件

120kV, 100mA

0.4sec/rot, Pitch:0.984

Scan Length: 110mm, 6 passes

Total Scan Time: 10.2 sec

5mm & 0.625mm recon with ASiR

臨床画像及び診断情報提供: 岩倉病院様

終わりに

4次元撮影や機能診断は撮影回数が従来より増加するため、被ばく増加が大きな壁となり、撮影することは難しかった。GEではASiRの製品化により、被ばくを大幅に削減できたため、VHSを実臨床で使用し、有効性を示すことができた。

GEでは、VHSのような4次元撮影や機能検査以外にも、さらなる臨床応用への道を開くシステムの開発に力を注いでいく。