

5. 腹部領域における photon counting CT の臨床的有用性

特集 マルチベンダー化で動き出す

Photon
counting
CT 新時代

— 次世代の CT は
臨床に何をもたらすか —

大西 裕満
中本 篤

大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻生体物理学講座

大阪大学大学院医学系研究科次世代画像診断学共同研究講座

photon counting CT (PCCT) は、従来のエネルギー積分型検出器 (EID) CT と比較して、空間分解能やコントラスト・ノイズ比 (CNR) の向上、さらには被ばく線量の低減といった数多くの利点をもたらすことが報告されている。また、定量評価における精度の向上も期待されており、腹部領域の画像診断においても非常に有望な技術である。

本稿では、腹部領域における PCCT の活用方法や臨床的有用性について、肝疾患、脾疾患、胆道系疾患、消化管疾患、腎疾患の順に解説していく。

肝疾患の診断

肝細胞がんの診断において、PCCT の再構成条件の最適化は画質の向上に直結する。Graafen らによる画像再構成カーネルに関する検討では、Br36 や Qr36 では、Br40～48 や Qr40～48 と比べて、各造影時相において高い CNR が得られ、全体的な画質も向上したとしている¹⁾。また、定量的評価用カーネル (Qr36 など) と体幹部用カーネル (Br36 など) との間では、画質に有意な差がなかったことが確認されている¹⁾。さらに、逐次近似再構成 (QIR) のレベルを最大 (QIR 4) に設定することで、空間分解能を維持したまま、従来のフィルタ補正逆投影法 (FBP) と比較して約 50% のノイズ低減効果が得られ、肝細胞がんおよび血管の CNR が最も高かったとしている²⁾。

肝転移の検出においても、PCCT の

備える仮想単色 X 線画像が大きな利点をもたらす。低エネルギーレベル (40 keV) の仮想単色 X 線画像は、従来のポリクロマティックな画像と比較して病変の CNR を有意に向上させる³⁾ (図 1)。PCCT の低エネルギー仮想単色 X 線画像による乏血性肝転移の描出能の向上は、body mass index (BMI) の高い患者において有用性が期待されている。

シミュレーション画像を用いた検討では、1cm 未満の肝病変の検出において、PCCT は、従来の EID-CT と比較して有意に高い感度 (全体で 74% 対 67.2%, 低線量条件下で 68.9% 対 61.1%) を示すことが報告されている⁴⁾。小さな肝転移の検出能力の向上が可能となれば、より適切な病期診断に寄与するものと思われる。

さらに、腫瘍性病変だけでなく、びま

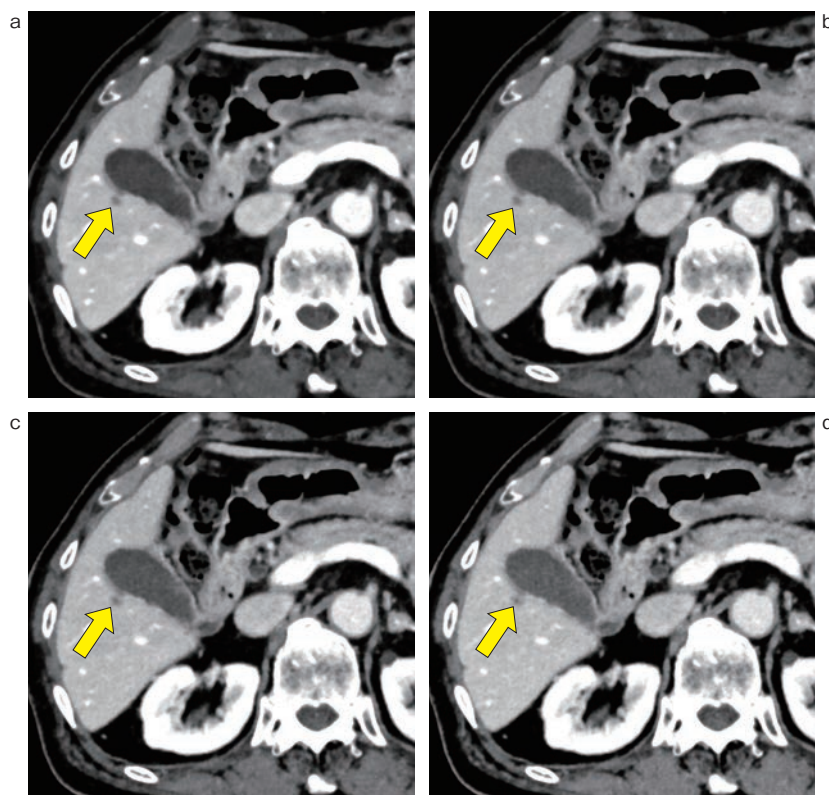


図 1 40keV (a), 50keV (b), 60keV (c), 70keV (d) の仮想単色 X 線画像
エネルギーが低くなるほど、血管などの造影コントラストが強くなっている (ウインドウレベルおよびウインドウ幅はそれぞれの画像で調整されている)。各画像で小さな転移性肝がんが明瞭に描出されている (⬇)。