DE-CT カルシウム抑制画像、カラー表示設定の初期検討

~股関節編~

〇森岡 諒治 清家 大地 池上 明日佳 大下 友昭 菊池 信一 片山 弘明 市立大洲病院 放射線室

※白黒印刷のため図のカラーは県技師会の HP の 抄録をご参照下さい。

【はじめに】

DE-CT(Dual Energy-CT)の骨折検出への有用性 について報告がなされるようになった⁽¹⁾。

装置の更新により DE-CT が使用可能になり、

画像処理として Material Decomposition 処理が使えるようになった。カルシウム (Ca) 抑制画像は、

Material Decomposition 処理と呼ばれる方法でカルシウムを抑制することで骨折部に生じた骨髄の出血を描出している。今回骨折疑いのある患者に対して Ca 抑制画像のカラー表示について検討したので報告する。

【目的】

夜間の救急撮影や日常業務において、技師間で 差異のないカラー画像を作成できるよう標準化す ることを目的とした。

【使用機器】

CT 装置·Work station

Canon Aquilion ONE Spectral Edition CT 80 列、Vitrea(キヤノンメディカルシステムズ株式会社)

【方法】

症例:過去に DE-CT 撮影をした股関節近位部骨 折症例 4 例について Ca 抑制画像を作成した。Ca 抑制画像の設定は基準物質 1 (-110/87)、基準物 質 2 (57/55)、傾き 0.71 とした。

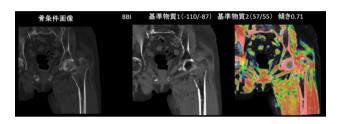


図 1:BBI 設定時の Ca 抑制画像とカラーマップ 1. 健側と骨折部の CT 値

4 症例の Ca 抑制画像で、健側の大腿骨骨幹部、 転子部、患側の骨折線部に ROI をおき、CT 値を 計測した。(表 1)

	症例1	症例2	症例3	症例4	平均	中央値	最大値	最小値
骨幹部①	-167	-213	-205	-178	-190.75	-178	-167	-213
転子部②	-101	-100	-94	-106	-100.25	-100	-94	-106
骨折部③	31	38	22	10	25.25	22	38	10

表1:カルシウム抑制画像の測定値

2. カラー設定

カラーの設定は健側転子部の値に着目し、①健 側転子部をカラーバーの中央、②カラーバーの下 限の2通りについて検討した。(図2、3) カラーの 上限については骨折部の最大値を参考とした。

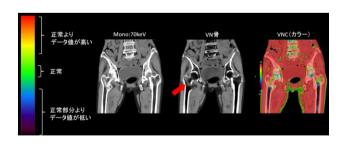


図2:転子部のCT値をカラーバーの中央

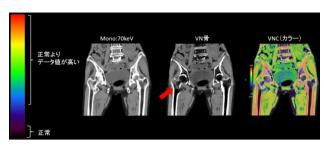


図3:転子部のCT値をカラーバーの下限 複数の技師で検討した結果、骨折部のデータ値の 上昇を描出する目的としては健側転子部のCT値 を下限に設定した方が骨折部の視認性が高いと意 見が一致した。

3. カラーバー設定の決定

表1の測定値を参考に、上限を骨折部の測定値付近、下限を健側転子部測定値付近とし上限値40HU、下限値-110HUを仮設定としてカラーマップを作成した。(図4)

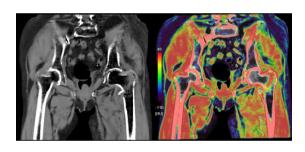


図4:仮設定値によるカラー表示

上限値を 40HU とした時のカラーマップは、骨折部以外にもカラーが強く載っているため、視認性の良い画像とは言い難い結果となった。そこで、上限値をカラー領域の WW150 の 10%、15 ずつ上げていき観察した。(図 5)

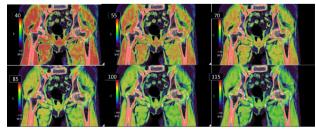


図5:カラー上限を変化させたカラー表示 6つのカラーマップを複数の技師で検討を行い、 骨折部の視認性と全体の視覚的影響から、上限値

が 85HU から 100HU 程度の表示が良いという意 見の一致を得た。これより下限値を-110、上限値 を 90HU と決定した。

【結果】

固定値決定後の症例を加えた、5 症例において カラー表示を作成した。(図 6)

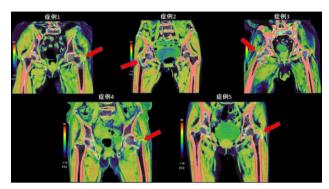


図 6:5 症例のカラー表示画像 いずれの症例においても骨折線近傍の骨髄に緑か ら赤のカラーが表示された。

【考察】

夜間救急での撮影を想定し担当技師が変わった場合にカラー画像の作成の標準化は重要だった。 大腿骨近位部の正常部と骨折部のデータ値を取り、 検討することで視認性の良い設定を固定化できた のは標準化において有用であると考えた。

骨折部のデータ値が上昇しカラー化する要因は、 骨損傷に伴う出血によるものであり⁽²⁾、その出血 量や範囲によってカラーの範囲や色調も変化する。

今回の検討では大腿骨近位部骨折症例を対象としているため、不顕性骨折においての描出については検討できていない。また、症例数も5例と少なかったため、今後は症例数を増やし、再検討する必要がある。

Material Decomposition 処理は、Ca 成分を抽出・分布化、またその成分を取り除くことで仮想単純画像を作成している。ここでは、全ての物質が脂肪・軟部組織の 2 種類の指定した基準物質から成る化合物だと仮定し計算を行っている。Ca が含まれる画素では Ca 成分だけ CT 値が上昇している

と仮定する。Ca の勾配 0.74 を利用し、上昇分だけ CT 値を差分することで Ca 抑制画像を作成している。この物質の設定や傾きの設定については、任意に決定できるが、今回は初期設定を使用しているため、設定については検討できていない。

今後は、腰椎やその他の領域において検討して いきたい。

【結語】

大腿骨近位部骨折症例についてカラー表示の設定について初期検討を行った。カラーバーの設定値を決定したことで、簡便で客観性の高い表示が可能となり標準化を図ることができた。

【参考文献】

- 大腿骨転子部不顕性骨折の画像診断における Dual Energy CT の有用性の検討 柳田 隆宏 整形外科と災害外科 2024 年 73 巻 1 号 p.28-31
- 2) Dual Energy による新しいコントラスト表示
 Bone Bruise Image: BBI (骨挫傷イメージ)
 野水 敏行
 inNavi Suite キヤノンメディカルシステムズスペシャル Advanced Image Seminar 2019 年5月号