

心電図同期 CT における遅延時間の考察

○久保 翔太郎¹⁾、山田 絵梨奈¹⁾、阿部 亮太¹⁾、白石 雄基¹⁾、曾根 真浩¹⁾、渡辺 真由美¹⁾、高橋 勇登¹⁾、増原 晃¹⁾、京下 睦¹⁾、川又 功¹⁾、青木 達也¹⁾

¹⁾愛媛県立新居浜病院

【背景】

GE社製Revolution CTは、16cm Wide Coverageを有するため、通常の心臓検査であれば寝台移動することなくAxial Scanで撮影が可能である。従来のStep-and-shootによる分割Axial ScanやHelical Scanに比べ、実曝射時間が極端に短く、被ばくが少なく検査が可能である。

心電図同期時の設定として、CTで設定したDelay Timeよりも後のR波にて撮影が行われる設定となっており、設定したDelay Timeよりも遅延時間が生じることとなる。今回は、この遅延時間がどのくらい生じるのかをRTI社製X線QAアナライザPiranhaを用いて計測を行うと共に、理論値の計算を行った。

【方法・撮影条件】

CTのDelay Timeを5秒に設定し、Piranhaの収集時間を10秒として、両者のスタートボタンを同時押すことで、設定Delay Timeからの遅延時間を測定した。拡張中期であるR-R間隔の75%部分のみを撮影する方式と、1心周期すべてを撮影する方式にて、シミュレーションモードで心拍数を30、60、80、120BPMと変化させ各撮影を行った。撮影に関して、全撮影のRotation Timeは0.28秒で撮影を行った。

【結果】

心拍数が60BPMの場合、75%の撮影では最大1秒程度の遅延時間が生じる可能性があり、1心周期を撮影し、拡張中期を再構成する場合は最大1.8秒程度の遅延時間を生じる可能性があることが分かった。

60BPMの場合の概略図 (75% Recon)

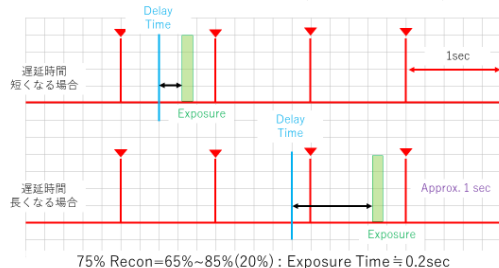


図1 75%撮影における60BPMの概略図

60BPMの場合の概略図 (1Beat Recon)

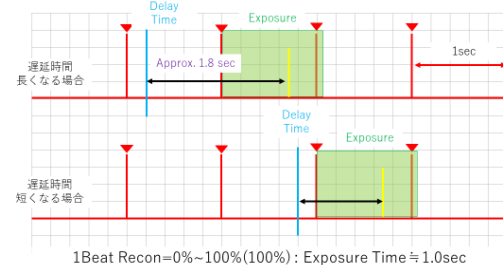


図2 1心周期撮影における60BPMの概略図

心拍数が30BPMの場合、75%の撮影では最大2秒程度の遅延時間が生じる可能性があり、1心周期を撮影し、拡張中期を再構成する場合は最大3秒程度の遅延時間を生じる可能性があることが分かった

30BPMの場合の概略図 (75% Recon)

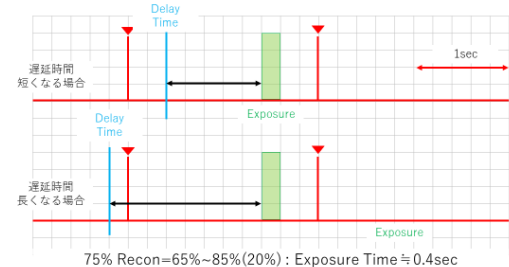


図3 75%撮影における30BPMの概略図

30BPMの場合の概略図 (1Beat Recon)

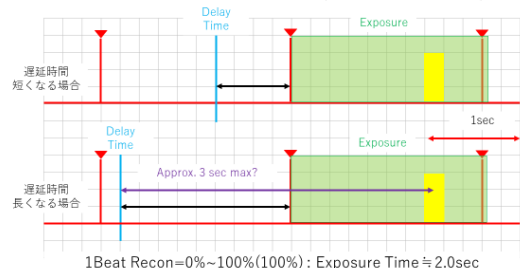


図4 1心周期撮影における30BPMの概略図

心拍数が80BPMの場合、75%の撮影では最大0.75秒程度の遅延時間が生じる可能性があり、1心周期を撮影し、拡張中期を再構成する場合は最大1.5秒程度の遅延時間を生じる可能性があることが分かった

80BPMの場合の概略図 (75% Recon)

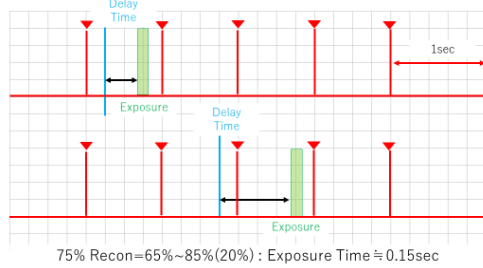


図5 75%撮影における80BPMの概略図

80BPMの場合の概略図 (1Beat Recon)

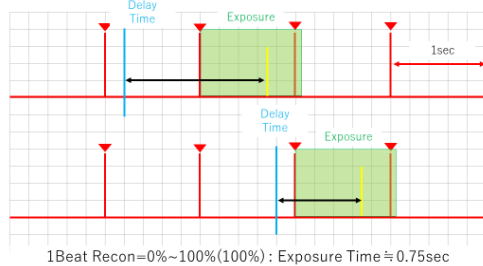


図6 1心周期撮影における80BPMの概略図

心拍数が120BPMの場合、75%の撮影では最大0.5秒程度の遅延時間が生じる可能性があり、1心周期を撮影し、拡張中期を再構成する場合は最大0.8秒程度の遅延時間を生じる可能性があることが分かった

120BPMの場合の概略図 (75% Recon)

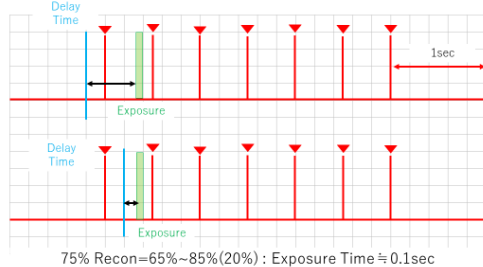


図7 75%撮影における120BPMの概略図

120BPMの場合の概略図 (1Beat Recon)

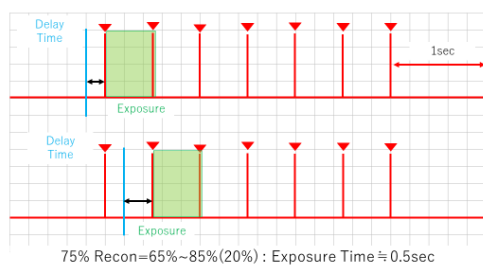


図8 1心周期撮影における120BPMの概略図

【結論】

心拍数・撮影モードにより設定したDelay Timeからの遅延時間が異なることが分かった。そのため、4D撮影依頼等で1心周期の撮影を行う場合、心拍数が遅いと再構成に関する遅延時間が長くなり、造影タイミングに大きな影響を与える可能性があることが分かった。