

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成31年2月7日(2019.2.7)

【公表番号】特表2018-501894(P2018-501894A)

【公表日】平成30年1月25日(2018.1.25)

【年通号数】公開・登録公報2018-003

【出願番号】特願2017-536523(P2017-536523)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/03 3 7 0 Z

A 6 1 B 6/03 3 6 0 G

【手続補正書】

【提出日】平成30年12月18日(2018.12.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

データアナライザによって非侵襲的に瞬時ウェーブフリー比メトリックを決定する方法であって、

心拡張期のウェーブフリー期間中にイメージングシステムによって生成される電子フォーマット化された画像データを受信するステップであって、前記画像データは、狭窄を有する血管を表す強度をもつボクセルを有する、ステップと、

前記画像データから、前記血管の出口の周辺抵抗を計算するステップと、

境界条件の組及び数値流体力学アルゴリズム並びに前記周辺抵抗に基づいて、前記血管の入口と前記血管の出口との間の狭窄の狭窄抵抗を計算するステップと、

前記狭窄抵抗に基づく数値である前記瞬時ウェーブフリー比メトリックを計算し、計算された前記瞬時ウェーブフリー比メトリックを示す信号を生成するステップと、を含む方法。

【請求項2】

前記画像データから前記血管をセグメント化するステップと、

前記セグメント化された画像データから、前記血管の出口の血管直径を決定するステップと、

前記セグメント化された画像データから主冠動脈分岐の分岐直径を決定するステップと、
機械学習を使用して主冠動脈分岐の分岐抵抗を算出するステップと、

を更に含み、前記周辺抵抗が、前記血管直径、前記分岐直径、及び前記分岐抵抗に基づいて計算される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記周辺抵抗が、前記血管直径の前記分岐直径に対する比によってスケーリングされる前記分岐抵抗として計算される、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記周辺抵抗が、前記血管直径の前記分岐直径に対する比の3乗根によってスケーリングされる分岐抵抗として計算される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記境界条件の組が、前記血管の入口における圧力及び前記血管の出口における速度を含む、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記数値流体力学アルゴリズムが、入力パラメータとして、前記入口における圧力及び前記出口における速度を使用して、前記血管の出口において算定される圧力を計算する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記狭窄抵抗を計算する前記ステップが、
前記境界条件を初期化し、
前記出口において算定される圧力を計算するために、前記境界条件を使用して前記数値流体力学アルゴリズムを実施し、
更新された狭窄抵抗を算出し、
前記更新された狭窄抵抗が予め決められた停止基準を満たさないことに応じて、2 回目の反復を実施すること、
によって、前記狭窄抵抗を反復的に計算することを含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記予め決められた停止基準は、以前の狭窄抵抗と現在の狭窄抵抗との間の残差平方和を最小にすることを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 2 回目の反復が、
前記更新された狭窄抵抗に基づいて前記出口における更新された速度を計算するステップと、
前記入口における圧力及び前記出口における更新された速度を使用して数値流体力学アルゴリズムを実施するステップと、
第 2 の更新された狭窄抵抗を算出するステップと、
前記第 2 の更新された狭窄抵抗が前記予め決められた停止基準を満たさないことに応じて、別の反復を実施するステップと、
を含む、請求項 7 又は 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記更新された狭窄抵抗が前記予め決められた停止基準を満たすことに応じて、前記狭窄抵抗に基づいて前記瞬時ウェーブフリー比メトリックを計算するステップを更に含む、請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記メトリックが予め決められた閾値より大きいか又小さいかを示す分類信号を生成するステップを更に含み、前記閾値以上のメトリック値は、第 1 の狭窄レベルを示し、前記閾値以下のメトリック値は、第 2 の狭窄レベルを示し、前記第 1 の狭窄レベルは、前記第 2 の狭窄レベルより深刻である、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

非侵襲的に瞬時ウェーブフリー比メトリックを決定するシステムであって、
心拡張期のウェーブフリー期間中にイメージングシステムによって生成される画像データから前記血管の出口の周辺抵抗を計算するパラメータ決定器であって、前記画像データは、狭窄を有する血管を表す強度をもつボクセルを有する、パラメータ決定器と、
境界条件の組及び数値流体力学アルゴリズムの結果並びに前記周辺抵抗に基づいて、血管の入口と前記血管の出口との間の前記血管の狭窄の狭窄抵抗を計算する狭窄抵抗決定器と、
前記狭窄抵抗に基づく数値である前記瞬時ウェーブフリー比率メトリックを計算し、前記計算された瞬時ウェーブフリー比メトリックを示す信号を生成する i F R 決定器と、
を有するシステム。

【請求項 13】

前記画像データにおいて前記血管を識別する関心組織識別器と、

前記画像データから前記血管の出口の血管直径と、主冠動脈分岐の分岐直径とを決定し、機械学習を使用して主冠動脈分岐の分岐抵抗を決定する関心組織ジオメトリ抽出器と、を更に有し、

前記パラメータ決定器が、前記血管直径、前記分岐直径及び前記分岐抵抗に基づいて、前記画像データから前記血管の出口の周辺抵抗を計算する、請求項12に記載のシステム。

【請求項14】

前記狭窄抵抗決定器が、前記出口における前記速度に対する、前記入口における前記圧力から前記出口における前記圧力を引いたものの比として前記狭窄抵抗を計算する、請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

請求項1乃至11のいずれか1項に記載の方法の各ステップをプロセッサに実行させるコンピュータ可読命令によって符号化されたコンピュータ可読記憶媒体。