

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6882216号
(P6882216)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月10日(2021.5.10)

(51) Int.Cl.		F I	
G 1 6 H 50/20	(2018.01)	G 1 6 H	50/20
G 1 6 H 30/40	(2018.01)	G 1 6 H	30/40
A 6 1 B 5/00	(2006.01)	A 6 1 B	5/00 D
A 6 1 B 6/03	(2006.01)	A 6 1 B	6/03 3 6 0 T

請求項の数 20 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2018-34573 (P2018-34573)
 (22) 出願日 平成30年2月28日(2018.2.28)
 (65) 公開番号 特開2019-149093 (P2019-149093A)
 (43) 公開日 令和1年9月5日(2019.9.5)
 審査請求日 令和2年1月21日(2020.1.21)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 110001519
 特許業務法人太陽国際特許事務所
 (72) 発明者 久藤 勇哉
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 審査官 相澤 祐介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 診断支援システム、診断支援方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

医用画像を取得する取得部と、
 前記取得部により取得された医用画像から臓器が抽出された異なる複数の臓器領域を抽出する抽出部と、
 前記抽出部により抽出された複数の臓器領域それぞれの臓器情報を導出する第1導出部と、
 前記取得部により取得された第1の医用画像から抽出された第1の臓器領域について導出された第1の臓器情報と、前記取得部により取得された第2の医用画像から抽出された前記第1の臓器領域と異なる第2の臓器領域について導出された第2の臓器情報と、
 の組み合わせに基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する第2導出部と、
 を含む診断支援システム。

【請求項2】

前記第2の医用画像は前記第1の医用画像と同一の画像であり、画像内に複数の臓器領域を含む
 請求項1に記載の診断支援システム。

【請求項3】

前記第1導出部は、少なくとも前記第1の医用画像から抽出された臓器領域から前記第1の臓器情報を導出する
 請求項1又は請求項2に記載の診断支援システム。

【請求項 4】

前記抽出部は、前記医用画像内に存在する臓器全体の臓器領域を抽出した後に、抽出した臓器領域の一部の領域を更に抽出し、

前記第 1 導出部は、前記一部の領域から一部臓器情報を導出し、

前記第 2 導出部は、前記第 1 の医用画像から抽出された第 1 の臓器領域の一部の領域について導出された第 1 の一部臓器情報と、前記第 2 の医用画像から抽出された第 2 の臓器領域の一部の領域について導出された第 2 の一部臓器情報と、に基づいて、前記指標値を導出する

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

【請求項 5】

10

前記抽出部は、前記第 1 の医用画像と、前記第 1 の医用画像内に存在する臓器が含まれる医用画像であって、かつ前記第 1 の医用画像以外の医用画像とから前記臓器領域を抽出する

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

【請求項 6】

前記第 1 の医用画像、及び前記第 1 の医用画像以外の医用画像は、同一検査内の異なる画像である

請求項 5 に記載の診断支援システム。

【請求項 7】

前記第 1 の医用画像以外の医用画像は、前記第 1 の医用画像よりも過去に撮影されて得られた医用画像である

20

請求項 5 に記載の診断支援システム。

【請求項 8】

前記第 1 の医用画像、及び前記第 1 の医用画像以外の医用画像は、異なる撮影方法による撮影によって得られた医用画像である

請求項 5 に記載の診断支援システム。

【請求項 9】

前記臓器情報は、前記臓器領域のサイズ、前記臓器領域の画像における各画素の信号値、及び前記各画素の信号値を用いて算出される値の少なくとも 1 つを含む

請求項 1 から請求項 8 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

30

【請求項 10】

前記指標値は、疾患の進行度、及び疾患の評価対象の領域を表す情報の少なくとも一方を含む

請求項 1 から請求項 9 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

【請求項 11】

前記第 1 の臓器領域は、脾臓の領域であり、

前記第 1 の臓器情報は、脾臓の領域における画素の信号値の平均値であり、

前記第 2 の臓器領域は、肝臓の領域であり、

前記第 2 の臓器情報は、肝臓の領域における各画素の信号値であり、

前記疾患は、脂肪肝であり、

40

前記指標値は、肝臓の領域における画素の信号値が、脾臓の領域における前記平均値よりも所定値以上小さい領域を表す情報である

請求項 1 から請求項 10 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

【請求項 12】

前記第 1 の臓器領域は、肺の領域であり、

前記第 1 の臓器情報は、肺の領域における腫瘍の大きさと浸潤の有無とであり、

前記第 2 の臓器領域は、リンパ節の領域と肺及びリンパ節以外の他の臓器の領域とであり、

前記第 2 の臓器情報は、リンパ節転移の有無と前記他の臓器の領域における腫瘍の有無とであり、

50

前記疾患は、肺がんであり、
 前記指標値は、肺がんの病期である
 請求項 1 から請求項 1 0 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

【請求項 1 3】

前記第 1 の臓器領域は、脊椎の領域であり、
 前記第 1 の臓器情報は、第 3 腰椎乃至第 4 腰椎であり、
 前記第 2 の臓器領域は、大腰筋の領域であり、
 前記第 2 の臓器情報は、大腰筋の領域の複数の断面それぞれにおける断面積であり、
 前記疾患は、サルコペニアであり、
 前記指標値は、第 3 腰椎乃至第 4 腰椎における大腰筋の領域の断面積である
 請求項 1 から請求項 1 0 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

10

【請求項 1 4】

前記抽出部により抽出された臓器領域の画像を表示部に表示する制御を行う表示制御部と、
 前記表示部に表示された臓器領域に対するユーザによる修正を受け付ける受付部と、
 を更に含み、
 前記第 1 導出部は、前記受付部により修正が受け付けられた場合、修正後の臓器領域の臓器情報を導出する
 請求項 1 から請求項 1 3 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

20

【請求項 1 5】

前記第 2 導出部により導出された指標値を表示部に表示する制御を行う表示制御部
 を更に含む請求項 1 から請求項 1 3 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

【請求項 1 6】

前記表示制御部は、前記第 1 の臓器領域、前記第 2 の臓器領域、前記第 1 の臓器情報、
 及び前記第 2 の臓器情報の少なくとも 1 つを前記表示部に更に表示する制御を行う
 請求項 1 5 に記載の診断支援システム。

【請求項 1 7】

前記第 2 導出部により導出された指標値を用いた診断結果を表示部に表示する制御を行う
 表示制御部
 を更に含む請求項 1 から請求項 1 3 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

30

【請求項 1 8】

前記第 2 導出部により複数種類の疾患の評価に関する指標値が導出された場合、複数種類の前記指標値それぞれに対応する各臓器領域に、各臓器領域に対応する観察者を割り当てる割当部
 を更に含む請求項 1 から請求項 1 7 の何れか 1 項に記載の診断支援システム。

【請求項 1 9】

医用画像を取得し、
 取得した医用画像から臓器が描出された異なる複数の臓器領域を抽出し、
 抽出した複数の臓器領域それぞれの臓器情報を導出し、
 取得した第 1 の医用画像から抽出した第 1 の臓器領域について導出した第 1 の臓器情報
 と、取得した第 2 の医用画像から抽出した前記第 1 の臓器領域と異なる第 2 の臓器領域について導出した第 2 の臓器情報と、
 の組み合わせに基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する

40

処理を診断支援システムが実行する診断支援方法。

【請求項 2 0】

医用画像を取得し、
 取得した医用画像から臓器が描出された異なる複数の臓器領域を抽出し、
 抽出した複数の臓器領域それぞれの臓器情報を導出し、
 取得した第 1 の医用画像から抽出した第 1 の臓器領域について導出した第 1 の臓器情報
 と、取得した第 2 の医用画像から抽出した前記第 1 の臓器領域と異なる第 2 の臓器領域に

50

ついて導出した第2の臓器情報と、の組み合わせに基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する

処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、診断支援システム、診断支援方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、多臓器及び多疾病を対象とする診断支援を実現するために、診断支援アルゴリズムを共有化し利用するための仕組みを備える共通プラットフォームが提案されている（非特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】二村 幸孝、出口 大輔、北坂 孝幸、森 健策、末永 康仁、“PLUTO：医用画像診断支援共通プラットフォーム”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY Vol.26 No.3、P.187-191、May 2008

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

しかしながら、非特許文献1には、多臓器及び多疾病を対象とする診断支援を実現するための共通プラットフォームを提供することは記載されているものの、複数の臓器情報を組み合わせて疾患を評価することについては記載されていない。

【0005】

本開示は、以上の事情を鑑みて成されたものであり、複数の臓器情報の組み合わせから疾患の評価を行うことができる診断支援システム、診断支援方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

上記目的を達成するために、本開示の診断支援システムは、医用画像を取得する取得部と、取得部により取得された医用画像から臓器が抽出された臓器領域を抽出する抽出部と、抽出部により抽出された臓器領域の臓器情報を導出する第1導出部と、取得部により取得された第1の医用画像から抽出された第1の臓器領域について導出された第1の臓器情報と、取得部により取得された第2の医用画像から抽出された第2の臓器領域について導出された第2の臓器情報と、に基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する第2導出部と、を含む。

【0007】

なお、本開示の診断支援システムは、第2の医用画像が第1の医用画像と同一の画像であり、画像内に複数の臓器領域を含んでもよい。

40

【0008】

また、本開示の診断支援システムは、第1導出部が、少なくとも第1の医用画像から抽出された臓器領域から第1の臓器情報を導出してよい。

【0009】

また、本開示の診断支援システムは、抽出部が、医用画像内に存在する臓器全体の臓器領域を抽出した後に、抽出した臓器領域の一部の領域を更に抽出し、第1導出部が、一部の領域から一部臓器情報を導出し、第2導出部が、第1の医用画像から抽出された第1の臓器領域の一部の領域について導出された第1の一部臓器情報と、第2の医用画像から抽出された第2の臓器領域の一部の領域について導出された第2の一部臓器情報と、に基づいて、指標値を導出してよい。

50

【 0 0 1 0 】

また、本開示の診断支援システムは、第 1 の臓器領域と第 2 の臓器領域とが同じ臓器領域であってもよい。

【 0 0 1 1 】

また、本開示の診断支援システムは、抽出部が、第 1 の医用画像と、第 1 の医用画像内に存在する臓器が含まれる医用画像であって、かつ第 1 の医用画像以外の医用画像とから臓器領域を抽出してもよい。

【 0 0 1 2 】

また、本開示の診断支援システムは、第 1 の医用画像、及び第 1 の医用画像以外の医用画像が、同一検査内の異なる画像であってもよい。

10

【 0 0 1 3 】

また、本開示の診断支援システムは、第 1 の医用画像以外の医用画像が、第 1 の医用画像よりも過去に撮影されて得られた医用画像であってもよい。

【 0 0 1 4 】

また、本開示の診断支援システムは、第 1 の医用画像、及び第 1 の医用画像以外の医用画像が、異なる撮影方法による撮影によって得られた医用画像であってもよい。

【 0 0 1 5 】

また、本開示の診断支援システムは、臓器情報が、臓器領域のサイズ、臓器領域の画像における各画素の信号値、及び各画素の信号値を用いて算出される値の少なくとも 1 つを含んでもよい。

20

【 0 0 1 6 】

また、本開示の診断支援システムは、指標値が、疾患の進行度、及び疾患の評価対象の領域を表す情報の少なくとも一方を含んでもよい。

【 0 0 1 7 】

また、本開示の診断支援システムは、第 1 の臓器領域が、脾臓の領域であり、第 1 の臓器情報が、脾臓の領域における画素の信号値の平均値であり、第 2 の臓器領域が、肝臓の領域であり、第 2 の臓器情報が、肝臓の領域における各画素の信号値であり、疾患が、脂肪肝であり、指標値が、肝臓の領域における画素の信号値が、脾臓の領域における平均値よりも所定値以上小さい領域を表す情報であってもよい。

【 0 0 1 8 】

また、本開示の診断支援システムは、第 1 の臓器領域が、肺の領域であり、第 1 の臓器情報が、肺の領域における腫瘍の大きさと浸潤の有無とであり、第 2 の臓器領域が、リンパ節の領域と肺及びリンパ節以外の他の臓器の領域とであり、第 2 の臓器情報が、リンパ節転移の有無と他の臓器の領域における腫瘍の有無とであり、疾患が、肺がんであり、指標値が、肺がんの病期であってもよい。

30

【 0 0 1 9 】

また、本開示の診断支援システムは、第 1 の臓器領域が、脊椎の領域であり、第 1 の臓器情報が、第 3 腰椎乃至第 4 腰椎であり、第 2 の臓器領域が、大腰筋の領域であり、第 2 の臓器情報が、大腰筋の領域の複数の断面それぞれにおける断面積であり、疾患が、サルコペニアであり、指標値が、第 3 腰椎乃至第 4 腰椎における大腰筋の領域の断面積であっ

40

【 0 0 2 0 】

また、本開示の診断支援システムは、抽出部により抽出された臓器領域の画像を表示部に表示する制御を行う表示制御部と、表示部に表示された臓器領域に対するユーザによる修正を受け付ける受付部と、を更に含み、第 1 導出部が、受付部により修正が受け付けられた場合、修正後の臓器領域の臓器情報を導出してもよい。

【 0 0 2 1 】

また、本開示の診断支援システムは、第 2 導出部により導出された指標値を表示部に表示する制御を行う表示制御部を更に含んでもよい。

【 0 0 2 2 】

50

また、本開示の診断支援システムは、表示制御部が、第1の臓器領域、第2の臓器領域、第1の臓器情報、及び第2の臓器情報の少なくとも1つを表示部に更に表示する制御を行ってもよい。

【0023】

また、本開示の診断支援システムは、第2導出部により導出された指標値を用いた診断結果を表示部に表示する制御を行う表示制御部を更に含んでもよい。

【0024】

また、本開示の診断支援システムは、第2導出部により複数種類の疾患の評価に関する指標値が導出された場合、複数種類の指標値それぞれに対応する各臓器領域に、各臓器領域に対応する観察者を割り当てる割当部を更に含んでもよい。

10

【0025】

一方、上記目的を達成するために、本開示の診断支援方法は、医用画像を取得し、取得した医用画像から臓器が抽出された臓器領域を抽出し、抽出した臓器領域の臓器情報を導出し、取得した第1の医用画像から抽出した第1の臓器領域について導出した第1の臓器情報と、取得した第2の医用画像から抽出した第2の臓器領域について導出した第2の臓器情報と、に基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する処理を診断支援システムが実行するものである。

【0026】

また、上記目的を達成するために、本開示のプログラムは、医用画像を取得し、取得した医用画像から臓器が抽出された臓器領域を抽出し、抽出した臓器領域の臓器情報を導出し、取得した第1の医用画像から抽出した第1の臓器領域について導出した第1の臓器情報と、取得した第2の医用画像から抽出した第2の臓器領域について導出した第2の臓器情報と、に基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する処理をコンピュータに実行させるためのものである。

20

【発明の効果】

【0027】

本開示によれば、複数の臓器情報の組み合わせから疾患の評価を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】実施形態に係る診断支援システムの構成の一例を示すブロック図である。

30

【図2】実施形態に係る診断支援装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図3】実施形態に係る割当テーブルの一例を示す図である。

【図4】実施形態に係る診断支援装置の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【図5】実施形態に係る医用画像から抽出された臓器領域の一例を示す図である。

【図6】実施形態に係る診断支援処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】実施形態に係る医用画像から抽出された脊椎の領域の一例を示す図である。

【図8】実施形態に係る医用画像から抽出された大腰筋の領域の一例を示す図である。

【図9】実施形態に係る指標値表示画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0029】

以下、図面を参照して、本開示の技術を実施するための形態例を詳細に説明する。

【0030】

まず、図1を参照して、本実施形態に係る診断支援システム10の構成を説明する。図1に示すように、診断支援システム10は、画像管理装置12及び診断支援装置14を含む。画像管理装置12及び診断支援装置14は、各々ネットワークNに接続され、ネットワークNを介した通信が可能とされる。画像管理装置12は、CT (Computed Tomography) 及びMRI (Magnetic Resonance Imaging) 等の医用画像を撮影する撮影装置による撮影により得られた医用画像を示す医用画像データを記憶する。画像管理装置12の例としては、PACS (Picture Archiving and Communication System) 等が挙げられる。診

50

断支援装置 1 4 は、画像管理装置 1 2 に記憶された医用画像データを用いて診断の支援を行う。診断支援装置 1 4 の例としては、パーソナルコンピュータ及びサーバコンピュータ等の情報処理装置が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

次に、図 2 を参照して、本実施形態に係る診断支援装置 1 4 のハードウェア構成を説明する。図 2 に示すように、診断支援装置 1 4 は、CPU (Central Processing Unit) 2 0、一時記憶領域としてのメモリ 2 1、及び不揮発性の記憶部 2 2 を含む。また、診断支援装置 1 4 は、液晶ディスプレイ等の表示部 2 3、キーボードとマウス等の入力部 2 4、及びネットワーク N に接続されるネットワーク I / F (InterFace) 2 5 を含む。CPU 2 0、メモリ 2 1、記憶部 2 2、表示部 2 3、入力部 2 4、及びネットワーク I / F 2 5 は、バス 2 6 に接続される。

10

【 0 0 3 2 】

記憶部 2 2 は、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、及びフラッシュメモリ等によって実現される。記憶媒体としての記憶部 2 2 には、診断支援プログラム 3 0 が記憶される。CPU 2 0 は、記憶部 2 2 から診断支援プログラム 3 0 を読み出してからメモリ 2 1 に展開し、展開した診断支援プログラム 3 0 を実行する。

【 0 0 3 3 】

また、記憶部 2 2 には、割当テーブル 3 2 が記憶される。図 3 に、割当テーブル 3 2 の一例を示す。図 3 に示すように、本実施形態に係る割当テーブル 3 2 は、複数種類の臓器のそれぞれと、その臓器を担当する医師とが対応付けられた情報である。医師が観察者の一例である。

20

【 0 0 3 4 】

次に、図 4 を参照して、本実施形態に係る診断支援装置 1 4 の機能的な構成について説明する。図 4 に示すように、診断支援装置 1 4 は、取得部 4 0、抽出部 4 2、受付部 4 4、第 1 導出部 4 6、第 2 導出部 4 8、表示制御部 5 0、及び割当部 5 2 を含む。CPU 2 0 が診断支援プログラム 3 0 を実行することで、取得部 4 0、抽出部 4 2、受付部 4 4、第 1 導出部 4 6、第 2 導出部 4 8、表示制御部 5 0、及び割当部 5 2 として機能する。

【 0 0 3 5 】

取得部 4 0 は、画像管理装置 1 2 から、画像管理装置 1 2 に記憶された医用画像データを、ネットワーク N を介して取得する。本実施形態では、取得部 4 0 は、例えば、一度の CT 撮影により得られた複数の医用画像等の同一検査内の複数の医用画像それぞれを示す複数の医用画像データを取得する。

30

【 0 0 3 6 】

抽出部 4 2 は、取得部 4 0 により取得された複数の医用画像データが示す複数の医用画像から臓器が抽出された臓器領域を抽出する。なお、抽出部 4 2 は、異なる複数の医用画像のそれぞれから複数の臓器領域を抽出してもよい。

【 0 0 3 7 】

抽出部 4 2 による臓器領域の抽出処理には、例えば、AI (Artificial Intelligence) 技術を適用することができる。具体的には、例えば、医用画像データを入力とし、抽出される臓器領域を出力としたディープニューラルネットワークを作成する。次に、医用画像データ及びその医用画像データが示す医用画像内の臓器領域を含む教師データを用いて、作成したディープニューラルネットワークを学習させることによって得られた学習済みモデルを記憶部 2 2 に予め記憶しておく。抽出部 4 2 は、取得部 4 0 により取得された複数の医用画像データを学習済みモデルに入力し、学習済みモデルから出力された臓器領域を取得することによって、医用画像から臓器領域を抽出する。図 5 に、抽出部 4 2 により抽出された臓器領域の一例を示す。なお、抽出部 4 2 は、ユーザにより入力部 2 4 を介して入力された領域を臓器領域として抽出してもよい。

40

【 0 0 3 8 】

受付部 4 4 は、表示部 2 3 に表示された臓器領域に対するユーザによる修正を、入力部 2 4 を介して受け付ける。

50

【 0 0 3 9 】

第 1 導出部 4 6 は、抽出部 4 2 により抽出された複数の臓器領域について、それぞれの臓器領域の画像から得られる臓器情報を導出する。臓器情報の例としては、面積と体積等の臓器領域のサイズ、及び臓器領域の画像の各画素の信号値（例えば、画素値）が挙げられる。また、臓器情報の例としては、臓器領域の画像の各画素の信号値から算出される値（例えば、最大値、最小値、平均値、分散、及び標準偏差等）等も挙げられる。また、第 1 導出部 4 6 は、受付部 4 4 によりユーザによる修正が受け付けられた場合は、ユーザによる修正後の臓器領域の臓器情報を導出する。

【 0 0 4 0 】

第 1 導出部 4 6 による臓器情報の導出処理には、例えば、A I 技術を適用することができる。具体的には、例えば、臓器領域の画像を示す画像データを入力とし、臓器情報を出力としたディープニューラルネットワークを作成する。次に、臓器領域の画像を示す画像データ及びその画像データに対応する臓器情報を含む教師データを用いて、作成したディープニューラルネットワークを学習させることによって得られた学習済みモデルを記憶部 2 2 に予め記憶しておく。第 1 導出部 4 6 は、抽出部 4 2 により抽出された臓器領域の画像を示す画像データを学習済みモデルに入力し、学習済みモデルから出力された臓器情報を取得することによって、抽出部 4 2 により抽出された臓器領域の臓器情報を導出する。

10

【 0 0 4 1 】

第 2 導出部 4 8 は、第 1 導出部 4 6 により複数の臓器領域それぞれについて導出された複数の臓器情報に基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する。なお、臓器情報の数は、2 つでもよいし、3 つ以上でもよい。

20

【 0 0 4 2 】

第 2 導出部 4 8 による指標値の導出処理には、例えば、A I 技術を適用することができる。具体的には、例えば、複数の臓器情報を入力とし、疾患の評価に関する指標値を出力としたディープニューラルネットワークを作成する。次に、複数の臓器情報及びその臓器情報に対応する疾患の評価に関する指標値を含む教師データを用いて、作成したディープニューラルネットワークを学習させることによって得られた学習済みモデルを記憶部 2 2 に予め記憶しておく。第 2 導出部 4 8 は、複数の臓器領域について第 1 導出部 4 6 により導出された臓器情報を学習済みモデルに入力し、学習済みモデルから出力された疾患の評価に関する指標値を取得することによって、疾患の評価に関する指標値を導出する。なお、第 2 導出部 4 8 は、A I 技術を用いるのではなく、予め定義されたルールに従って、疾患の評価に関する指標値を導出してよい。

30

【 0 0 4 3 】

表示制御部 5 0 は、抽出部 4 2 により抽出された臓器領域の画像を表示部 2 3 に表示する制御を行う。例えば、表示制御部 5 0 は、臓器領域の抽出対象の医用画像に対し、抽出部 4 2 により抽出された臓器領域を、臓器領域毎に予め定められた色で塗りつぶす画像処理を行って得られた画像を表示部 2 3 に表示する制御を行う。また、表示制御部 5 0 は、第 2 導出部 4 8 により導出された疾患の評価に関する指標値を表示部 2 3 に表示する制御を行う。

【 0 0 4 4 】

割当部 5 2 は、第 2 導出部 4 8 により複数種類の疾患の評価に関する指標値が導出された場合、複数種類の指標値それぞれに対応する各臓器領域に、各臓器領域を観察する観察者に割り当てる。具体的には、割当部 5 2 は、割当テーブル 3 2 を参照し、指標値に対応する臓器領域に、その臓器領域を専門とする専門医を観察者として割り当てる。

40

【 0 0 4 5 】

次に、図 6 を参照して、本実施形態に係る診断支援装置 1 4 の作用を説明する。C P U 2 0 が診断支援プログラム 3 0 を実行することによって、図 6 に示す診断支援処理が実行される。また、図 6 に示す診断支援処理は、例えば、ユーザにより入力部 2 4 を介して、診断支援プログラム 3 0 の実行指示が入力された場合に実行される。

【 0 0 4 6 】

50

図6のステップS10で、取得部40は、前述したように、画像管理装置12から、画像管理装置12に記憶された医用画像データを、ネットワークNを介して取得する。ステップS12で、抽出部42は、ステップS10の処理により取得された複数の医用画像データが示す複数の医用画像から臓器が抽出された臓器領域を複数抽出する。

【0047】

ステップS14で、表示制御部50は、前述したように、ステップS12の処理により抽出された臓器領域の画像を表示部23に表示する制御を行う。ユーザは、表示部23に表示された臓器領域を目視にて確認し、正しく抽出されていない場合は、入力部24を介して臓器領域を修正する。ステップS16で、受付部44は、ステップS14の処理により臓器領域に対するユーザによる修正を受け付けたか否かを判定する。この判定が否定判定となつた場合は、処理はステップS20に移行し、肯定判定となつた場合は、処理はステップS18に移行する。ステップS18で、受付部44は、ステップS16の処理により受け付けられた修正に従い、ステップS12の処理により抽出された臓器領域を修正する。

10

【0048】

ステップS20で、第1導出部46は、前述したように、ステップS12の処理により抽出された複数の臓器領域について、それぞれの臓器領域の画像から得られる臓器情報を導出する。なお、ステップS18の処理により臓器領域が修正されている場合は、第1導出部46は、修正後の臓器領域の画像から得られる臓器情報を導出する。ステップS22で、第2導出部48は、前述したように、ステップS20の処理により複数の臓器領域それぞれについて導出された複数の臓器情報に基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する。

20

【0049】

ステップS24で、割当部52は、ステップS22の処理により複数種類の疾患の評価に関する指標値が導出されたか否かを判定する。この判定が否定判定となつた場合は、処理はステップS28に移行し、肯定判定となつた場合は、処理はステップS26に移行する。ステップS26で、割当部52は、前述したように、割当テーブル32を参照し、ステップS22の処理により導出された複数種類の指標値それぞれに対応する各臓器領域に、各臓器領域を観察する観察者を割り当てる。

30

【0050】

ステップS28で、表示制御部50は、ステップS22の処理により導出された疾患の評価に関する指標値を表示部23に表示する制御を行う。ステップS28の処理が終了すると、診断支援処理が終了する。

【0051】

次に、診断支援装置14の具体的な動作例について説明する。

【0052】

<動作例1>

まず、診断支援装置14が、疾患の評価に関する指標値として、脂肪肝の評価に関する指標値を導出する動作例について説明する。

【0053】

抽出部42は、複数の医用画像から脾臓の領域及び肝臓の領域を抽出する(ステップS12)。第1導出部46は、脾臓の領域の臓器情報として、脾臓の領域における画素値(例えば、CT値)の平均値を導出し、肝臓の領域の臓器情報として、肝臓の領域における各画素の画素値を導出する(ステップS20)。

40

【0054】

第2導出部48は、脂肪肝の評価に関する指標値として、肝臓の領域における各画素のうち、画素値が脾臓の領域における画素値の平均値よりも所定値(例えば、10HU(Hounsfield Unit))以上小さく、かつ画素値が閾値(例えば、40HU)以下の領域を表す情報を導出する(ステップS22)。この領域を表す情報が、疾患の評価対象の領域を表す情報の一例である。

50

【 0 0 5 5 】

表示制御部 5 0 は、第 2 導出部 4 8 により導出された領域を表す情報を、視認可能に表示部 2 3 に表示する制御を行う（ステップ S 2 8）。医師は、表示部 2 3 に表示された情報に基づいて、脂肪肝に関する評価を行う。

【 0 0 5 6 】

< 動作例 2 >

次に、診断支援装置 1 4 が、疾患の評価に関する指標値として、肺がんの評価に関する指標値を導出する動作例について説明する。

【 0 0 5 7 】

抽出部 4 2 は、複数の医用画像から肺の領域と、リンパ節の領域と、肺及びリンパ節以外の他臓器の領域とを抽出する（ステップ S 1 2）。第 1 導出部 4 6 は、肺の領域の臓器情報として、肺の領域における腫瘍のサイズ及び浸潤の有無を導出する。また、第 1 導出部 4 6 は、リンパ節の領域の臓器情報として、リンパ節転移の有無を導出する。また、第 1 導出部 4 6 は、他臓器の領域の臓器情報として、他臓器における腫瘍（すなわち、遠隔転移）の有無を導出する（ステップ S 2 0）。 10

【 0 0 5 8 】

第 2 導出部 4 8 は、第 1 導出部 4 6 により導出された肺の領域における腫瘍のサイズ及び浸潤の有無と、リンパ節転移の有無と、遠隔転移の有無とに基づいて、肺がんの評価に関する指標値として、肺がんの進行度の一例としての病期を導出する（ステップ S 2 2）。この肺がんの病期の導出に用いる手法としては、例えば、以下の参考文献 1 に開示されている手法を適用することができる。 20

[参考文献 1] “ 病期の分類法 ”、[online]、[平成 3 0 年 2 月 6 日検索]、インターネット（URL : <http://ganclass.jp/kind/lung/stage/stage.php>）

【 0 0 5 9 】

表示制御部 5 0 は、第 2 導出部 4 8 により導出された肺がんの病期を表示部 2 3 に表示する制御を行う（ステップ S 2 8）。医師は、表示部 2 3 に表示された情報に基づいて、肺がんに関する評価を行う。

【 0 0 6 0 】

< 動作例 3 >

次に、診断支援装置 1 4 が、疾患の評価に関する指標値として、サルコペニアの評価に関する指標値を導出する動作例について説明する。 30

【 0 0 6 1 】

抽出部 4 2 は、複数の医用画像から脊椎の領域、及び大腰筋の領域を抽出する（ステップ S 1 2）。抽出部 4 2 により抽出された脊椎の領域の一例を図 7 に示し、大腰筋の領域の一例を図 8 に示す。第 1 導出部 4 6 は、脊椎の領域の臓器情報として、第 3 腰椎乃至第 4 腰椎を導出し、大腰筋の領域の臓器情報として、大腰筋の複数の断面それぞれの断面積を導出する（ステップ S 2 0）。

【 0 0 6 2 】

第 2 導出部 4 8 は、第 3 腰椎乃至第 4 腰椎における大腰筋の断面積をサルコペニアの評価に関する指標値とする（ステップ S 2 2）。表示制御部 5 0 は、第 2 導出部 4 8 により導出された第 3 腰椎乃至第 4 腰椎における大腰筋の断面積を表示部 2 3 に表示する制御を行う（ステップ S 2 8）。サルコペニアの評価に関する指標値を表示する指標値表示画面の一例を図 9 に示す。医師は、表示部 2 3 に表示された情報に基づいて、サルコペニアに関する評価を行う。具体的には、第 3 腰椎乃至第 4 腰椎における大腰筋の断面積の経時的な変化が、サルコペニアの進行度の指標値として用いられる。 40

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、本実施形態によれば、複数の臓器情報の組み合わせから、疾患の有無も含めた疾患の評価を行うことができる。

【 0 0 6 4 】

なお、上記実施形態では、複数の医用画像から複数の臓器領域を抽出する場合について 50

説明したが、これに限定されない。例えば、1つの医用画像から複数の臓器領域を抽出する形態としてもよい。

【0065】

また、上記実施形態では、肝臓及び脾臓等の臓器全体の領域を抽出する場合について説明したが、これに限定されない。抽出部42が臓器全体の領域を抽出した後、抽出した領域から一部の領域を更に抽出してもよい。この場合、第1導出部46は、抽出部42により抽出された一部の領域の画像から、一部臓器情報を導出する形態が例示される。また、この場合、第2導出部48は、第1導出部46により複数の一部の領域それぞれについて導出された複数の一部臓器情報に基づいて、疾患の評価に関する指標値を導出する形態が例示される。また、この場合、複数の一部の領域は、例えば、肺の左上葉及び肺の右上葉のように、同じ臓器領域から抽出された一部の領域でもよいし、異なる臓器領域から抽出された一部の領域でもよい。また、この場合、疾患の評価に関する指標値の導出に用いる複数の臓器領域は、臓器全体の領域及び臓器の一部の領域の組み合わせでもよい。

10

【0066】

また、上記実施形態では、同一検査内の複数の医用画像から臓器領域を抽出する場合について説明したが、これに限定されない。例えば、同一の被写体を撮影した撮影時期の異なる複数の医用画像から臓器領域を抽出する形態としてもよい。また、例えば、同一の被写体を異なる撮影方法により撮影して得られた複数の医用画像から臓器領域を抽出する形態としてもよい。この場合の異なる撮影方法としては、例えば、CT撮影とMRI撮影等の異なる撮影装置による撮影が挙げられる。また、この場合の異なる撮影方法としては、例えば、同じ撮影装置による撮影ではあるが、造影剤が体内にある状態での撮影と無い状態での撮影、及びマンモグラフィでの通常撮影とトモシンセシス撮影等も挙げられる。

20

【0067】

なお、上記実施形態では、疾患の評価に関する指標値を表示部23に表示する場合について説明したが、これに限定されない。例えば、疾患の評価に関する指標値に加え、指標値の導出に用いた各臓器情報、及び各臓器情報に対応する各臓器領域の少なくとも1つを更に表示部23に表示する形態としてもよい。

【0068】

また、例えば、疾患の評価に関する指標値を用いた診断結果を表示部23に表示する形態としてもよい。この場合、肝臓の領域における各画素のうち、画素値が脾臓の領域における画素値の平均値よりも所定値以上小さく、かつ画素値が閾値以下の領域の面積が所定値以上の場合に、患者が脂肪肝であることを示す情報を表示部23に表示する形態が例示される。

30

【0069】

また、上記実施形態では、複数種類の臓器のそれぞれに対応して、その臓器を観察する観察者を割り当てる場合について説明したが、これに限定されない。例えば、複数種類の疾患のそれぞれに対応して、その疾患を観察する観察者を割り当てる形態としてもよい。また、例えば、疾患の進行度のそれぞれに対応して、その進行度の疾患を観察する観察者を割り当てる形態としてもよい。

【0070】

また、上記実施形態でCPUがソフトウェア(プログラム)を実行することにより実行した各種処理を、CPU以外の各種のプロセッサが実行してもよい。この場合のプロセッサとしては、FPGA(Field-Programmable Gate Array)等の製造後に回路構成を変更可能なPLD(Programmable Logic Device)、及びASIC(Application Specific Integrated Circuit)等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が例示される。また、上記各種処理を、これらの各種のプロセッサのうちの1つで実行してもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ(例えば、複数のFPGA、及びCPUとFPGAとの組み合わせ等)で実行してもよい。また、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。

40

50

【 0 0 7 1 】

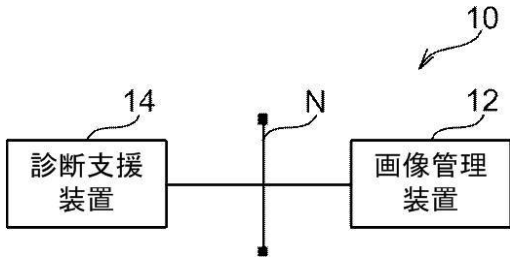
また、上記実施形態では、診断支援プログラム 3 0 が記憶部 2 2 に予め記憶（インストール）されている態様を説明したが、これに限定されない。診断支援プログラム 3 0 は、C D - R O M（Compact Disk Read Only Memory）、D V D - R O M（Digital Versatile Disk Read Only Memory）、及び U S B（Universal Serial Bus）メモリ等の記録媒体に記録された形態で提供されてもよい。また、診断支援プログラム 3 0 は、ネットワークを介して外部装置からダウンロードされる形態としてもよい。

【符号の説明】

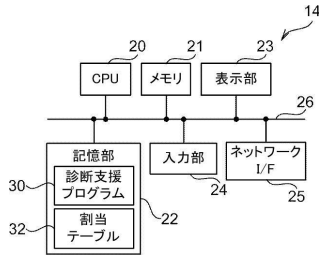
【 0 0 7 2 】

1 0	診断支援システム	10
1 2	画像管理装置	
1 4	診断支援装置	
2 0	C P U	
2 1	メモリ	
2 2	記憶部	
2 3	表示部	
2 4	入力部	
2 5	ネットワーク I / F	
2 6	バス	
3 0	診断支援プログラム	20
3 2	割当テーブル	
4 0	取得部	
4 2	抽出部	
4 4	受付部	
4 6	第 1 導出部	
4 8	第 2 導出部	
5 0	表示制御部	
5 2	割当部	
N	ネットワーク	

【図1】



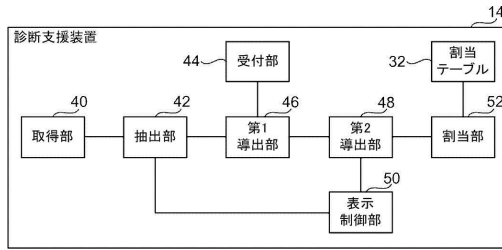
【図2】



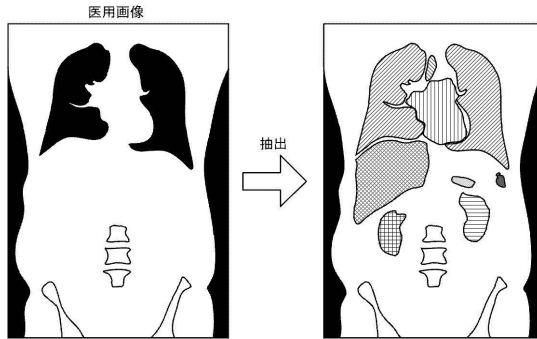
【図3】

臓器	医師
肺	専門医A
肝臓	専門医B
...	...

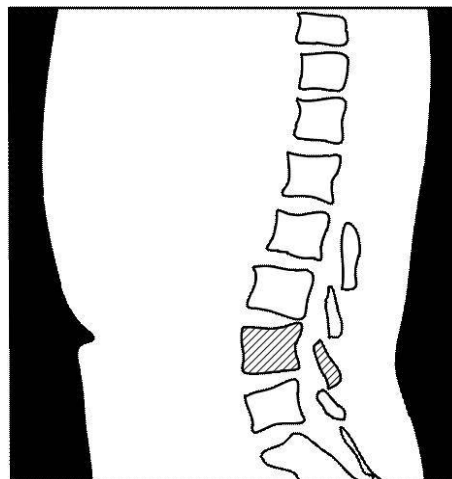
【図4】



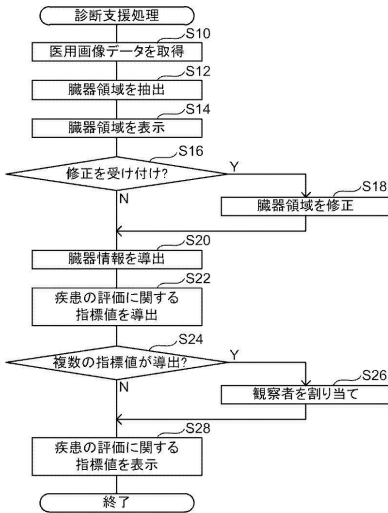
【図5】



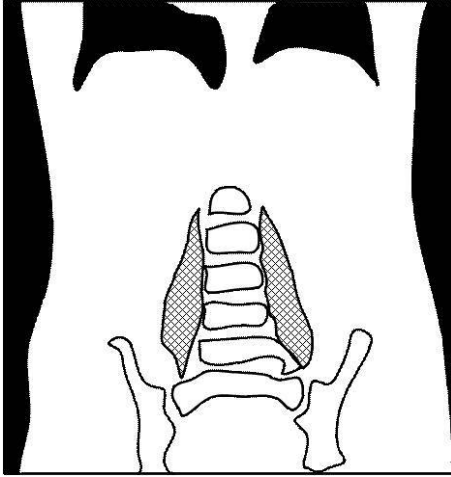
【図7】



【図6】

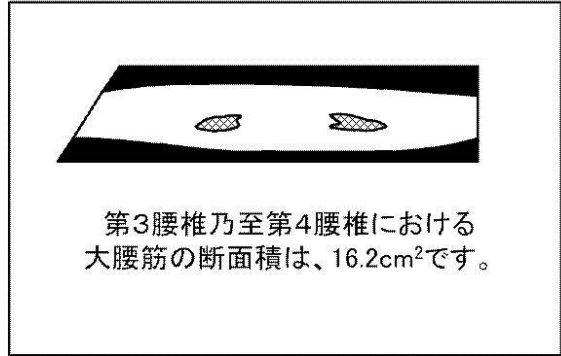


【図8】



【図9】

23



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0081706(US,A1)
米国特許出願公開第2017/0032090(US,A1)
特開2001-137230(JP,A)
特表2017-515574(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G16H 10/00 - 80/00
A61B 5/00 - 6/14