

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-169158

(P2019-169158A)

(43) 公開日 令和1年10月3日(2019.10.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 6 H 20/00 (2018.01)	G 1 6 H 20/00	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 B	5 L 0 9 9

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2019-74484 (P2019-74484)
 (22) 出願日 平成31年4月10日 (2019. 4. 10)
 (62) 分割の表示 特願2017-180825 (P2017-180825) の分割
 原出願日 平成25年2月14日 (2013. 2. 14)
 (31) 優先権主張番号 61/600, 308
 (32) 優先日 平成24年2月17日 (2012. 2. 17)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/762, 988
 (32) 優先日 平成25年2月11日 (2013. 2. 11)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhove
 n
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

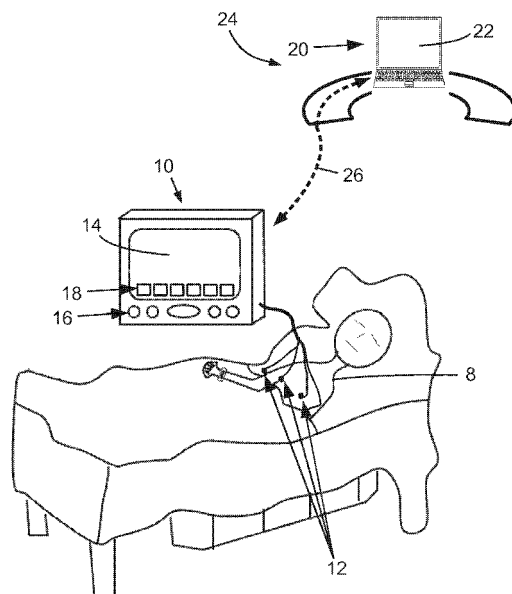
(54) 【発明の名称】 急性肺損傷 (A L I) / 急性呼吸窮迫症候群 (A R D S) アセスメント及びモニタリング

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 A L I アセスメントに、タイムリーで入手可能なデータを提供する。

【解決手段】 モニタ 1 0 において、急性肺損傷 (A L I) などの病状について、患者 8 の複数の生理的パラメータの値を受信し、患者の複数の生理的パラメータの受信された値に少なくとも基づいて、A L I 指標値をコンピュータ計算し、コンピュータ計算された A L I 指標値の表現をディスプレイ 1 4 に表示することを有する操作により、患者がモニタされる。コンピュータ計算操作は、参照患者を有する学習セットで学習された種々の推論アルゴリズムを用いて、A L I を有する参照患者と A L I を有しない参照患者とを区別してもよいが、または 2 つまたは 3 つ以上のかかる推論アルゴリズムを用いてもよい。I C U の患者がモニタされる場合には、ディスプレイは患者の識別および患者の A L I 指標値の表現を有する、各患者の図式表現を同時に表示してもよい。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

急性肺損傷（A L I）について患者をモニタするコンピュータプログラムであって、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイスに

（ i ）患者の複数の生理的パラメータの値を受信することと、

（ i i ）前記患者への 1 種または 2 種以上の薬物の投与に関連する、薬物投与情報を受信することと、

（ i i i ）前記患者の前記複数の生理的パラメータの前記受信された値および前記受信された薬物投与情報に少なくとも基づいて、A L I 指標値を計算することと、

（ i v ）前記計算された A L I 指標値の表現を前記ディスプレイに表示することとを
10 行させ、

前記電子データプロセッシングデバイスに、

前記（ i ）および（ i i ）を、各患者について実行して、各患者について A L I 指標値を発生させることを実行させ、

前記（ i i i ）が、ディスプレイに各患者の図式表示を同時に表示することを有し、各患者の前記図式表示が、前記患者の識別および前記患者についての前記 A L I 指標値の表示を有し、

A L I について集中治療室（I C U）の複数の患者をモニタする、コンピュータプログラム。
20

【請求項 2】

前記図式表示は、A L I 指標値を取得するために用いられた複数の異なるアルゴリズムのプロットを含む、請求項 1 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3】

前記図式表示は、前記複数の異なるアルゴリズムのプロットから得られる A L I 指標値および前記 A L I 指標値の予測値との表示を含む、請求項 2 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 4】

前記図式表示は、複数の器官の健康状態を示すマトリックスを含む、請求項 1 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 5】

前記図式表示は、複数の患者の物理的配置に対応するボックスを含み、前記ボックスは各患者の A L I 状態をカラーコード化して表示する、
30 請求項 1 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 6】

急性肺損傷（A L I）について患者をモニタする装置であって、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイスを含み、前記電子データプロセッシングデバイスのプロセッサが、

（ i ）患者の複数の生理的パラメータの値を受信し、

（ i i ）前記患者への 1 種または 2 種以上の薬物の投与に関連する、薬物投与情報を受信し、
40

（ i i i ）前記患者の前記複数の生理的パラメータの前記受信された値および前記受信された薬物投与情報に少なくとも基づいて、A L I 指標値を計算し、

（ i v ）前記計算された A L I 指標値の表現を前記ディスプレイに表示するように構成され、

前記プロセッサがさらに、

前記（ i ）および（ i i ）を、各患者について実行して、各患者について A L I 指標値を発生し、

前記（ i i i ）が、ディスプレイに各患者の図式表示を同時に表示するように構成され、

各患者の前記図式表示が、前記患者の識別および前記患者についての前記 A L I 指標値
50

の表示を有し、

A L I について集中治療室 (I C U) の複数の患者をモニタする、装置。

【請求項 7】

急性肺損傷 (A L I) について患者をモニタする、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイスの作動方法であって、前記電子データプロセッシングデバイスのプロセッサが、

(i) 患者の複数の生理的パラメータの値を受信することと、

(i i) 前記患者への 1 種または 2 種以上の薬物の投与に関連する、薬物投与情報を受信することと、

(i i i) 前記患者の前記複数の生理的パラメータの前記受信された値および前記受信された薬物投与情報に少なくとも基づいて、A L I 指標値を計算することと、

(i v) 前記計算された A L I 指標値の表現を前記ディスプレイに表示することとを実行し、

前記電子データプロセッシングデバイスのプロセッサが、

前記 (i) および (i i) において、各患者について実行して、各患者について A L I 指標値を発生させることと、

前記 (i i i) において、ディスプレイに各患者の図式表示を同時に表示することを有し、各患者の前記図式表示が、前記患者の識別および前記患者についての前記 A L I 指標値の表示することとを実行し、

A L I について集中治療室 (I C U) の複数の患者をモニタする、作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下は、診療モニタリング分野、臨床決定支援システム分野、集中治療モニタリング及び患者アセスメント分野などに関する。

【背景技術】

【0002】

急性肺損傷 (A L I) は、急性疾患の深刻な合併症ならびに複数の臓器不全および集中治療室 (I C U) での死亡の主な原因の 1 つである。A L I は、急性呼吸窮迫症候群 (A R D S) として知られていることもある。A L I は、全ての I C U 患者の 7 ~ 1 0 % に蔓延しているの見積もられ、退院後に 4 0 % よりも大きな高い死亡率を示す。しかしながら、A L I 患者の 3 分の 1 未満は、I C U 医師により発見される。

【0003】

A L I の発見または予測のための 1 つのアプローチは、A L I 予測スコアとして知られ、これは、慢性および急性疾患情報を使用して、入院中に、より A L I を発症しやすい患者が誰かを識別する。しかしながら、このアプローチは、発症の時期についての洞察をほとんど提供しない。別の既知のアプローチは、A L I 探知機 (A L I sniffer) であり、これは、患者の A L I の物証の電子診療記録を調査するための電子システムである。A L I 探知機は、かなり高感度で特異的である。しかしながら、現在の A L I の定義は診察記録に適用され、これは、動脈血液ガス (A B G) および胸部レントゲン検査特性の観点から定義される。よって、A L I 探知機は A B G 分析および胸部 X 線試験の利用可能性に依存することにより、患者にとっては制限される。A L I を表す両側性湿潤 (b i - l a t e r a l i n f i l t r a t e) のレントゲン写真の物証を入手して利用することは、資源集約的、時間の無駄、および患者にとっては有害であり、多くの I C U の場合には、関連データは、少なくとも患者の入院および重症度判定検査 (t r i a g e) の臨界初期段階の間は利用できない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

以下は、上記の制限などを克服する、改善された装置および方法を検討する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一側面によれば、非一時的記憶媒体は、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイスにより実行可能な指示を記憶し、急性肺損傷（ALI）について以下：（i）前記患者の複数の生理的パラメータの値を受信すること；（ii）前記患者の前記複数の生理的パラメータの前記受信された値に少なくとも基づいて、ALI指標値をコンピュータ計算すること；および（iii）前記コンピュータ計算されたALI指標値の表現を前記ディスプレイに表示すること、を有する操作により、前記患者をモニタする。

【0006】

別の側面によれば、装置は、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイス、および直前のパラグラフに記載した、前記非一時的記憶媒体に記憶された前記指示を実行して急性肺損傷（ALI）について患者をモニタするための、前記電子データプロセッシングデバイスに動作可能なように接続された前記非一時的記憶媒体を有する。

【0007】

別の側面によれば、方法は：集中治療室（ICU）で患者の複数の生理的パラメータの値を、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイスで受信すること；前記電子データプロセッシングデバイスを使用して、前記患者の前記複数の生理的パラメータの前記受信された値に少なくとも基づいて、前記病状を有する参照患者（reference patient）および前記病状を有しない参照患者を区別するための参照患者を有する学習セットで学習された推論アルゴリズムを使用して、（態様によってはALIである）病状についての指標値をコンピュータ計算すること；および前記コンピュータ計算された指標値の表現を、前記電子データプロセッシングデバイスの前記ディスプレイに表示すること、を有する。

【発明の効果】

【0008】

1つの利点は、単にレントゲン写真データ（例えば、X線のもの）または臨床試験（動脈血液ガス、ABG、分析）に依存することなく、ALIアセスメントに、タイムリーで入手可能なデータを提供することにある。

【0009】

別の利点は、前記患者に投与された薬物または薬剤の影響を考慮した、ALIアセスメントを提供することにある。

【0010】

別の利点は、集中治療および重症度判定検査で一般に使用される既存の患者モニタリングと容易に統合されたALIアセスメントを提供することにある。

【0011】

数多くのさらなる利点および利益が、以下の詳細な説明を読むことにより当業者には明らかとなるであろう。

【0012】

本発明は、種々の構成要素および構成要素の配置でならびに種々のプロセス操作およびプロセス操作の配置で具体化される。図面は、好ましい態様を例示する目的のためのみであり、本発明を限定するものとして解釈されるべきではない。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、急性肺損傷（ALI）についてベッド脇のモニタおよびナースステーションでモニタされる、集中治療室（ICU）での患者を図で示し、後者は前記ICUの他の患者と一緒に示す。

【図2】図2は、モニタされるバイタルサインについてコンピュータ計算されるレンペルジフ（Lempel - Ziv）複雑性判断基準（complexity metrics）を用いた、ALI検知アプローチを例示する。

【図3】図3は、モニタされるバイタルサインについてコンピュータ計算されるレンペル

10

20

30

40

50

ジフ複雑性判断基準を用いた、A L I 検知アプローチを例示する。

【図 4】図 4 は、モニタされるバイタルサインについてコンピュータ計算されるレンペルジフ複雑性判断基準を用いた、A L I 検知アプローチを例示する。

【図 5】図 5 は、A L I 検知についてのロジスティック回帰に基づくアプローチの実験結果を例示する。

【図 6】図 6 は、A L I 検知についての対数尤度比 (L L R) に基づくアプローチの実験結果を例示する。

【図 7】図 7 は、A L I 検知についての対数尤度比 (L L R) に基づくアプローチの実験結果を例示する。

【図 8】図 8 は、構成成分指標アルゴリズムの集約としての病状についての指標をコンピュータ計算するための包括的集約アプローチを示す。

【図 9】図 9 は、集約 A L I 指標を生成するための構成成分 A L I 指標アルゴリズムのセットに対する図 8 の前記集約アプローチの適用を例示する。

【図 10】図 10 は、集約 A L I 指標を生成するための構成成分 A L I 指標アルゴリズムのセットに対する図 8 の前記集約アプローチの適用を例示する。

【図 11】図 11 は、集約 A L I 指標を生成するための構成成分 A L I 指標アルゴリズムのセットに対する図 8 の前記集約アプローチの適用を例示する。

【図 12】図 12 は、集約 A L I 指標を生成するための構成成分 A L I 指標アルゴリズムのセットに対する図 8 の前記集約アプローチの適用を例示する。

【図 13】図 13 は、集約 A L I 指標を生成するための構成成分 A L I 指標アルゴリズムのセットに対する図 8 の前記集約アプローチの適用を例示する。

【図 14】図 14 は、集約 A L I 指標を生成するための構成成分 A L I 指標アルゴリズムのセットに対する図 8 の前記集約アプローチの適用を例示する。

【図 15】図 15 は、集約 A L I 指標を生成するための構成成分 A L I 指標アルゴリズムのセットに対する図 8 の前記集約アプローチの適用を例示する。

【図 16】図 16 は、全体ディスプレイを用いて、マルチ患者モニタリングの操作の種々のフェーズの間の概略ディスプレイを例示する。

【図 17】図 17 は、全体ディスプレイを用いて、マルチ患者モニタリングの操作の種々のフェーズの間の概略ディスプレイを例示する。

【図 18】図 18 は、選択された患者についてのズームインディスプレイを用いて、マルチ患者モニタリングの操作の種々のフェーズの間の概略ディスプレイを例示する。

【図 19】図 19 は、選択された患者についてのズームインディスプレイを用いて、マルチ患者モニタリングの操作の種々のフェーズの間の概略ディスプレイを例示する。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図 1 の参照により、患者 8 は、ベッド脇患者モニタ 10 によりモニタされ、これは、前記患者 8 の種々の生理的パラメータについての動向データを表示する。(例えば、「生理的パラメータ」、「バイタルサイン」または「バイタル」などの用語は、本明細書において、交換可能に使用される。)例えば、例示の心電計 (E C G) の電極 12 は、好適に心拍数をモニタし、任意に時間の関数として全 E C G 出力をモニタする。実質的には、医学的関心のあるあらゆる生理的パラメータを、例えば、以下；心拍数 (H R) ；呼吸数 (R R) ；最大血圧 (S B P) ；最低血圧 (D B P) ；吸入酸素濃度 (F i O ₂) ；動脈酸素分圧 (P a O ₂) ；呼吸終末陽圧 (P E E P) ；血中ヘモグロビン (H g b) ；およびその他、の 1 または 2 以上の例示的な例によりモニタし得る。

【0015】

前記患者モニタ 10 は、ディスプレイ 14 を有し、これは、好ましくはグラフ表示であり、これに生理的パラメータおよび任意に他の患者データを、数値表現、グラフ表示、動向線またはその他を使用して表示する。前記患者モニタ 10 は、例えば、例示の前記モニタ 10 の本体に取り付けられたコントロール部 16、前記ディスプレイ 14 に示されるソフトキー 18 (好適には、そのような配置のタッチセンサー式ディスプレイであるもの)

10

20

30

40

50

のセット、取り出し式キーボード、それらの種々の組み合わせまたはその他の1つまたは2つ以上のユーザ入力デバイスを、さらに有する。前記ユーザ入力デバイスにより、看護師または他の医療従事者が前記モニター10を構成して(例えば、モニターされるかおよび/または表示される、前記生理的パラメータまたは他の患者データを選択して)、アラーム設定またはその他を設定することが可能となる。明確には示さないが、前記患者モニター10は、例えば、適切な場合には可聴警報を出力するためのスピーカー、視覚警報を出力するための1つまたは2つ以上のLEDまたは他のタイプのランプ、およびその他の特徴を有してもよい。

【0016】

前記患者モニター10は、マイクロプロセッサにより提供されるデータプロセッシング能力を有するか、またはこれに動作可能なように接続された、「インテリジェント」モニターであるか、あるいは、好適なメモリおよび他の付属電子機器(詳細は例示されていない)に接続されたその他のものである。いくつかの態様において、前記患者モニターが、モニターされた患者データの自律的プロセッシングを実施できるように、前記患者モニター10は、内蔵式コンピュータ、マイクロプロセッサ、またはその他の形態の内部データプロセッシング能力を有する。他の態様において、前記患者モニターは、患者データの前記プロセッシングを実施するサーバまたは他のコンピュータまたはデータプロセッシングデバイスに接続された、「ダム端末」である。前記患者8に取り付けられた、例えば、メディカルボディアリアネットワーク(MBAN)の形態での、相互通信装着式センサまたはデバイス中に分散される、一部の前記データプロセッシング能力についても検討される。

【0017】

例示的な例では、前記患者8は、集中治療室(ICU)の患者室に置かれ、これは、例えば、内科ICU(MICU)、外科ICU(SICU)、心疾患集中治療室(CCU)、重症度判定検査ICU(TRICU)またはその他などであってもよい。かかる環境において、前記患者は、典型的には、前記患者と一緒に位置される、ベッド脇の前記患者モニター10により、およびまたナースステーション24に位置される、好適なディスプレイ22(例えば、専用モニターデバイスまたは好適に構成されたコンピュータなど)を有する電子モニターングデバイス20により、モニターされる。典型的には、前記ICUは、1つまたは2つ以上のナースステーションを有し、それぞれのかかるナースステーションは、一連の特定の患者(極端な状況では、わずか1人であり得る)に割り当てられている。有線のまたは無線の通信リンク(両矢印の曲線26により図示されるもの)が、ベッド脇の前記患者モニター10により取得された患者データを、前記ナースステーション24の前記電子モニターングデバイス20へ伝達する。前記通信リンク26は、例えば、有線のまたは無線のイーサネット(登録商標)(病院ネットワーク専用のもまたはその一部)、ブルートゥース(登録商標)接続、またはその他のものなどを有してもよい。前記通信リンク26が双方向リンクであることも検討され、すなわち、データもまた前記ナースステーション24からベッド脇の前記モニター10へ転送可能であってもよい。

【0018】

ベッド脇の前記モニター10は、本明細書において開示されるデータプロセッシングを、前記患者モニター10によりモニターされた少なくとも1つまたは2つ以上の生理的パラメータを有する情報について実施することにより、急性肺損傷(ALI)を検知して示すように構成される。さらにまたは代替的に、前記ナースステーション24の前記電子モニターングデバイス20を、本明細書において開示されるデータプロセッシングを前記患者モニター10によりモニターされた少なくとも1つまたは2つ以上の生理的パラメータを有する情報について実施することにより、ALIを検知して示すように構成してもよい。用語ALIおよび急性呼吸窮迫症候群(ARDS)は、本明細書において交換可能に使用されることに留意すべきである。有利には、本明細書において開示される前記ALI検知は、例えば、HR、RR、SBP、DBP、FiO₂、PEEPまたはその他などの生理的パラメータに基づき、これらは、前記患者モニター10によりモニターされ、それによりリアルタイムで利用可能である。例えば、レントゲン写真報告および検査所見(例えば、PaO₂、Hg

10

20

30

40

50

b など) などのより長い取得待ち時間 (latency time) のある患者データは利用されないか、または A L I が示されるかを評価するための補足情報として利用される。

【 0 0 1 9 】

以下では、A L I / A R D S 検知の種々の態様について記載する。

【 0 0 2 0 】

図 2 ~ 4 を参照して、A L I の複雑性に基づくレンペルジフ検知を記載する。図式の図 2 を参照すると、前記患者 8 は、(ブロック 3 0 により示される) 前記 I C U に入室する。異なる薬物 / 薬剤 (「薬物」 および 「薬剤」 は、本明細書において交換可能に使用される) を、前記患者を安定化させるために (ブロック 3 2 により示される)、前記患者 8 に投与してもよいという、シナリオがあってもよい。図 2 の前記例示的 A L I 検知アプローチは、心拍数 (H R)、動脈最大および最低血圧 (S B P および D B P) および呼吸数 (R R) を有する例示的バイタルサインデータ流 3 4 を、前記患者 8 への 1 種または 2 種以上の異なる薬物を投与する例を有する追加の患者データ流 3 6 とともに利用する。前記薬物投与データ流 3 6 は、例えば、バイナリデータ流 (例えば、値 「 1 」 で示される薬物投与イベントを除く、(任意に離散された) 時間の関数としての値 「 0 」) などの種々の形態をとることができる。一定時間内で投与された薬物の場合において、例えば、点滴などの場合において、点滴が投与されない場合には、前記値は 「 0 」 であり得、点滴の投与中は 「 1 」 (または何か他の値) であり得る。他の値 - 時間表現もまた検討され、例えば、前記患者において (または関心のある器官において)、初期投与から前記薬物が体内から腎臓または他の機序により排出されるまでに予期される動的薬物濃度をモデルにした時間変化値などである。

10

20

【 0 0 2 1 】

ブロック 4 0 において、前記レンペルジフ複雑性判断基準 (例えば、A. Lempel and J. Ziv, "On the complexity of finite sequences," IEEE Trans. Inform. Theory, vol. IT-22, pp.75 - 81, 1976 を参照) を、各前記バイタルサインデータ流 3 4 についておよび前記薬物投与データ流 3 6 についてコンピュータ計算する。これにより、各バイタルサインデータ流 3 4 に対応するレンペルジフ複雑性判断基準 4 4、および前記薬物投与データ流 3 6 に対応するレンペルジフ複雑性判断基準 4 6 が生成する。前記レンペルジフ複雑性判断基準 4 4、4 6 を足し算 5 0 により (任意に前記データ流に重みづけをして)、または別の集合演算子により統合して、付加的複雑性 (additive complexity) 値を生成する。前記付加的複雑性値は、次いで閾値処理部 (thresholder) 5 2 により閾値化され (thresholded)、前記患者が A L I を表すことを示す正の値 (または他に指定されたもの) または前記患者が A L I を表わさないことを示す負の値 (または他に指定されたもの) を有するバイナリ A L I 指標 5 4 を生成する。

30

【 0 0 2 2 】

図 3 を参照して、前記レンペルジフ複雑性判断基準計算ブロック 4 0 の演算をさらに説明する。レンペルジフ複雑性を使用して、例えば、脳波記録 (E E G)、心拍数、血圧およびその他などの異なる時系列シグナルの複雑性を定量化する。図 2 のシステムにおいては、入力値は、バイタルサインデータ流 3 4 または前記薬物投与データ流 3 6 である。レンペルジフ複雑性は、前記データ流を粗視化すること、すなわち、時間 (離散サンプルとして既に取得されていない場合) および値の次元で前記データ流を離散化することに基づく。例示の図 3 においては、前記データ流は、離散時間サンプルとして既に取得されたことが仮定され、前記値は、前記数値データをバイナリ値に、例えば、前記値が閾値 T_d より低い場合には 0 に、または前記値が閾値 T_d より高い場合には 1 に変換することにより粗視化される。他の粗大化 (coarsening) アプローチを、例えば、より多くの粒のシーケンス (granular sequence) を離散させることなどを、複数の閾値を使用して検討する。この演算の前記出力値は、粗視化された、例えばバイナリの、データ流 6 0 である。

40

【 0 0 2 3 】

前記 L Z 複雑性は、前記シーケンスで、より特には、前記シーケンスの時間間隔または時間ウィンドー n 内で利用可能である、明確なパターンの量の基準である。前記 L Z 複雑

50

性を得るために、前記バイナリシーケンス60を、前記ウィンドー n の左から右にわたってスキャンし、新しい(サブ)シーケンスの連続文字列(consecutive characters)に遭遇する度に、複雑性カウンターを1ユニット増加させる。図3の例示的な例において、4つのサブシーケンス62が、ウィンドー n に特定され、これにより前記レンペルジフ複雑性基準44、46は、この場合において $c(n) = 4$ である。任意に、例えば、前記レンペルジフ複雑性基準 $c(n)$ を単位時間毎の新しいパターン発生の単位で表せるように、正規化を適用してよい場合もある。図3に図示される前記プロセッシングを、連続的な(および任意に部分的に重複する)時間ウィンドー n について繰り返して、前記レンペルジフ複雑性基準 $c(n)$ を(離散)時間の関数として提供してもよいことが十分に理解される。

10

【0024】

図2に戻って参照し、図3で用いられた前記表記法を使用して、加算器50は、好適には、

$$C_{HR}(n) + C_{SBP}(n) + C_{DBP}(n) + C_{RR}(n) + C_{Drugs}(n)$$

である。代替的に、重みづけが用いられる場合には、前記出力値は、

$$W_{HR}C_{HR}(n) + W_{SBP}C_{SBP}(n) + W_{DBP}C_{DBP}(n) + W_{RR}C_{RR}(n) + W_{Drugs}C_{Drugs}(n)$$

として書かれてもよく、ここで、前記 w 項はスカラー量である。

【0025】

図3の前記レンペルジフ(LZ)複雑性基準計算で使用するための、検知の最適閾値 T_d を得るために、受信者操作特性(ROC)分析を好適に使用する。実際に実施された例において、LZについてのROC分析を、506人のICU患者(学習データセット)に実施し、そのうち206人がALI陽性であり(すなわち、ALIを示し)、そのうち300人がコントロールであった(すなわち、ALI陰性であって、ALIを示さなかった)。図4は、学習母集団についての結果を示し、ここで、ROC曲線の下領域は、0.73であり、最適閾値は5.92(感度:63%および特異度:75%)である。前記最適閾値を、黒四角で図4にマークする。前記アプローチを立証するために、ROC分析を、次いで6881人のICU患者で実施した(試験データには見えない)。これらのうち、138人がALI陽性であって、6743人がコントロールであった。前記学習母集団で得られた閾値5.92を、試験データセットの前記ROC曲線に位置した(図4にもプロットされている)。提案する前記アプローチは、前記試験データセットにおいて、厳しい感度(67%)および厳しい特異度(76%)を達成した。これら実際に実施された例において、合計50は重みづけされなかった(または、等しく、全ての重みは $w = 1$ であった)。ゼロ以外の重みづけが用いられることになっている場合には、それらはまた、前記学習プロセスの間に最適化されることができる。

20

30

【0026】

図5を参照して、ALIのロジスティック回帰に基づく検知を説明する。この例示的なアプローチは、診査の特徴を選択すること、モデルをICU患者データの学習または導出(derivation)データセットにフィッティングすること、および立証データセットでのモデルを試験することを伴い、好ましくは、1つが、関心のある前記ICU母集団におけるALIの真の有病率を反映する。

40

【0027】

前記ロジスティック回帰モデルは、例えば、心拍数(HR)、呼吸数(RR)、非侵襲的血圧測定(NIBP-m)またはその他などの独立変数または予測変数の、従属変数または応答変数(例えば、例示的な例におけるALIまたはコントロールなど)に対する、ロジスティック回帰関数またはロジット変換を介した非線形マッピングを伴う。好適な式は、

【0028】

【数 1】

$$p = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i}}$$

であり、ここで、 p は、A L I の確率を示し、 β_0 は、定数であり、 $\beta_1 \dots \beta_i$ は、従属変数 $x_1 \dots x_i$ (前記 H R、R R、N I B P - m など) の係数である。好適なアプローチにおいて、前記ロジスティック回帰モデルは、尤度関数

【0029】

【数 2】

$$L(\vec{\beta}, \beta_0) = \prod_{i=1}^n p(\vec{x}_i)^{y_i} (1 - p(\vec{x}_i))^{1-y_i}$$

を使用してフィットされ、ここで、 β_0 は、再び定数であり、

【0030】

【数 3】

$$\vec{\beta}$$

は、従属変数の係数のベクトルであり、 p は、再び A L I の確率であり、 y は、A L I の真の有 / 無である。前記係数を、例えば、最小二乗法 (O L S) または最尤法 (maximum likelihood estimator) (M L E) などの最小化手法を使用してコンピュータ計算する。

【0031】

実際に実施された例において、前記ロジスティック回帰モデルでは、3つの特徴：H R、R R、および H R / N I B P - m、を入力値として使用し、A L I 発症の確率を得た。学習フェーズでは、前記定数 β_0 および係数

【0032】

【数 4】

$$\vec{\beta}$$

を 300 人のコントロールおよび 300 人の A L I 患者を有する 600 人の患者データセットから、上記方程式を使用して導出した。前記モデルを、継続的に適用し (言い換えれば、患者について各固有の時点に適用し)、受信者操作特性 (R O C) 曲線を描いて、所望のレベルの感度および特異度を提供することにより前記閾値を決定した。前記試験フェーズでは、前記モデルを、次いで同様の継続的なやり方で、6,690 人のコントロールおよび 326 人の A L I 患者を有する見えない患者データの立証データセットに適用した。R O C 曲線を再び描き、既に決定した前記閾値での前記感度および特異度を、前記導出データセットから得られたものと比較した。

【0033】

図 5 は結果を示す。前記学習データでの前記ロジスティック回帰モデルの性能は、感度 71.00% および特異度 74.33% という結果であった。同じ閾値を使用して、前記立証データでの前記モデルの性能は感度 63.19% および特異度 81.05% という結果であった。

【0034】

実際に実施された前記例は、単なる例示である。一般に、より高いかまたはより低い頻度データを、前記ロジスティック回帰モデルの前記学習、試験、および実装において用いてもよい。他の態様は、かかるデータが電子機器による医療記録 (E M R s) または他のソースを介して利用可能な範囲で、任意に、例えば、人口学的情報およびベースライン健康情報などの付加的な特徴を有する。

【0035】

10

20

30

40

50

図 6 および 7 を参照して、A L I の対数尤度比 (L L R) に基づく検知を説明する。図 6 を具体的に参照して、A L I の検知に基づく、好適な対数尤度比のフローチャートを示す。N が導出 (例えば、学習など) データセットの全患者数であるとすると、そのうちの N₁ は、前記疾患 (例示的な例では A L I) を有し、N₀ は、前記疾患を有しない。前記疾患状態を、D として示し、すなわち、D = 1 は、A L I 陽性であり、D = 0 は、A L I 非存在 (すなわち、A L I 陰性) である。d = [d₁ d₂ ··· d_L] が、診断することができる患者データのベクトルを示すとする。例示的な図 6 では、これらの L パラメータは、例えば、R R、H R、F i O₂ (吸入酸素濃度)、P a O₂ (動脈血酸素分圧)、P E E P (呼吸終末陽圧)、またはその他などのバイタルサイン 7 0、および例えば、p H、H g b (血中ヘモグロビン) またはその他などの臨床試験結果 7 2 を有する。別の例 (例示されていないもの) として、前記 L パラメータは、さらにまたは代替的に、前記患者が 1 種または 2 種以上の、例えば、肺炎、糖尿病またはその他などの慢性状態を有するか否かについてのデータを有する。前記対数尤度比を、次いで、

10

【 0 0 3 6 】

【 数 5 】

$$LLR(\underline{d}) = \log \left[\frac{p(\underline{d}/D=1)}{p(\underline{d}/D=0)} \right]$$

として定義し、ここで、p (d / D = 1) は、D = 1 の場合の d の同時確率分布関数であり、p (d / D = 0) は、D = 0 の場合の d の同時確率分布関数である。前記 L パラメータが独立していることを前提として、前記対数尤度比を、以下のとおり書き換えることができる：

20

【 0 0 3 7 】

【 数 6 】

$$\begin{aligned} LLR(\underline{d}) &= \log \left[\frac{\prod_{i=1}^L p(d_i/D = 1)}{\prod_{i=1}^L p(d_i/D = 0)} \right] \\ &= \sum_{i=1}^L \log \left[\frac{p(d_i/D = 1)}{p(d_i/D = 0)} \right] \\ &= \sum_{i=1}^L LLR(d_i) \end{aligned}$$

30

このように、全ての前記パラメータの前記結合尤度比は、前記個別のパラメータの前記対数尤度の合計である。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、前記試験フェーズを示す。前記対数尤度比 L L R (d) を、演算 7 4 で患者について、試験下の前記患者についての患者データをその要素 [d₁ d₂ ··· d_L] が格納する、入力患者データベクトル d によりコンピュータ計算する。前記 A L I 検知を、次いで、以下：

40

【 0 0 3 9 】

【 数 7 】

$$LLR(\underline{d}) \begin{matrix} D = 1 \\ > \\ < \\ D = 0 \end{matrix} T$$

のとおり、閾値演算 7 6 7 を使用して進める。すなわち、L L R (d) > T である場合には、前記試験結果 7 8 は、A L I 陽性 (D = 1) とみなされる一方で、L L R (d) < T

50

である場合には、前記試験結果 78 は、A L I 陰性 ($D = 0$) とみなされる。これらの表現では、T は、前記学習データセットから決定された最適検知閾値である。

【0040】

図 7 を参照して、実際に実施された対数尤度比に基づく A L I 試験を報告する。R O C 分析を、前記閾値演算 76 のための前記最適閾値を得るために使用する。L L R についての R O C 分析を、506 人の I C U 患者 (学習データセット) について実施し、そのうちの 206 人は A L I であり、300 人はコントロールであった。前記学習母集団の結果を、図 7 に示す。前記 R O C 曲線の下領域は、0.88 であり、最適閾値は 2.6 (感度: 86% および特異度: 77%) である。より多くのデータセットが学習のために得られるため、前記閾値および性能値は変化し得る。前記最適閾値を、黒四角でプロットにマークする。前記アプローチを立証するため、6881 人の I C U 患者についての R O C 分析を実施した (試験データは見えない)。これらのうち、138 人が A L I であり、6743 人がコントロールであった。前記アプローチは、試験データセットにおいて特異度 (84%) および感度 (72%) を達成した。前記演算点 (学習閾値 T) の位置は、感度を減少させて特異度を増加させながら、前記試験データセットにおいてわずかに変化した。しかしながら、前記閾値は、増加された前記特異度を考慮し、かなりロバストである。前記アプローチはまた、前記学習データセット (0.87) のものに極めて近い、学習データセットについての前記 R O C 曲線 (0.86) の下に領域を有し、これは信頼性のある A L I 検知に有利である。

10

【0041】

レンベルジフ複雑性判断基準 (L Z、図 2 ~ 4 を参照して説明したもの) を用いる前記 A L I / A R D S 検知アプローチ、ロジスティック回帰に基づくアプローチ (L R、図 5 を参照して説明したもの)、および対数尤度比に基づくアプローチ (L L R、図 7 を参照して説明したもの) は、例示的な例であり、他の推論アルゴリズムを検討する。かかる推論アルゴリズムは、とりわけファジー推論システム、ベイジアンネットワーク、および有限状態機械を有し得る。

20

【0042】

図 8 ~ 15 を参照して、種々の推論アルゴリズムの集約、および任意に他の情報を、患者における A L I の存在を検知する (すなわち、推測する) のに用いることも検討する。かかる手法の集約は、本明細書においてなされた、各アルゴリズムが前記データにおいてパターンを異なって認識する、前記観察を活用し、これにより、組み合わせられた、種々の固有のアルゴリズムからの補足情報を使用する、統合的 (例えば、集約的な) アプローチは、単独で作用する個別のアルゴリズムのいずれか 1 つより良好な性能を生み出すことが期待される。

30

【0043】

図 8 を特に参照して、前記統合的アプローチの包括的フレームワークを開示する。本明細書において一般性を失わずに、アルゴリズム 1、アルゴリズム 2、アルゴリズム 3、
 ・ ・ ・、アルゴリズム N として言及される、セットである N 個のアルゴリズム 80 の出力値は、集約ブロック 82 で集約して、ベッド脇の前記モニタ 10、ナースステーションモニタリングデバイス 20、(図 1 を参照)、またはその他に表示される、時間の関数として、好適に表示されるおよび / または動向を示す、器官状態指標 84 を発生させる。図 8 の前記包括的フレームワークは、疾患特異的ではない。

40

【0044】

図 9 を参照して、図 8 の前記包括的集約フレームワークの A L I 検知への適用を示す。この適用では、前記 N 個のアルゴリズム 80 は、以下に概説するように、6 個のアルゴリズム (すなわち、 $N = 6$ である) を有する。

【0045】

第一のアルゴリズムは、医療従事者の専門知識の抜粋 (distillation) に基づく。例示の図 9 において、これは、変数の関係についての言語 (またはファジー) 情報、および医療従事者との議論で回収された臨床情報 94 に基づいて組み立てられた決定ルール 92 の

50

セットを使用した実行から構築された、ファジー推論アルゴリズム 90 として実装されている。前記ファジー推論アルゴリズム 90 は、例えば、臨床決定サポートシステム (C D S S) を構成してもよい。

【0046】

第二のアルゴリズムは、関連する臨床文献の抜粋に基づく。例示の図 9 において、これは、臨床研究 104 に基づいてコンピュータ計算される確率 102 から構造化されるベイジアンネットワーク 100 として実装されている。例えば、研究により、パラメータの統計的な組合せが、確率 P で A L I を示すことが示唆されてもよい。

【0047】

第三のアルゴリズムは、変数 (例えば、RR、HR など) 間の因果関係の観点からの病理生態学の変換に基づく。A L I 発症の潜在的原因は、事実上、物理的、化学的、または生物学的である。例えば、A L I の物理的原因は、速い / 深い呼吸および / または換気環境を有する。物理的条件の例は：

条件 1 : 呼吸終末陽圧 (P E E P) の換気環境 < 5

条件 2 : P E E P > 10

条件 3 : プラトー圧 > 35 cm H₂O、である。

【0048】

例示的な例 9 では、これは、臨床定義 114 を定量化する、論理フロー 112 を実装する状態機械 110 として実装される。この場合において、条件 1、2、または 3 の全てが満たされない場合には、前記状態機械 110 は、A L I 陰性を出力し、一方で、前記 3 つの条件のいずれかが満たされる場合には、前記状態機械 110 は、A L I 陽性を出力する。

【0049】

これらの第一の 3 つのアルゴリズムは、知識に基づくものであり、臨床情報、公開された臨床研究、および臨床定義を、それぞれ活用する。第四、第五、および第六のアルゴリズムは、データに基づくものであり、例示的な例 9 では、前記 L L R アルゴリズム 120、L Z アルゴリズム 130、および L R アルゴリズム 140 にそれぞれ対応し、本明細書において図 2 ~ 7 を参照して説明される。これらのアルゴリズム 120、130、140 は、例えば、バイタル、臨床、および治療介入 (例えば、薬物投与イベントなど) などの ICU データ 142 に基づき、任意に、例えば、人口統計データおよび / または患者の既知の慢性疾患もしくは状態などの予備 ICU データ 144 にも基づく。(用語「予備 ICU」は、かかる患者情報が、典型的には、入院手順の一部として前記 ICU に入院する前に収集されることを示す ; しかしながら、前記予備 ICU データ 144 は、場合によっては前記患者が前記 ICU に入室した後に、全体としてまたは一部で発生してもよいことに留意すべきである。)

前記集約ブロック 82 を、種々の方法で実装してもよい。図 9 の例示的な前記 A L I 適用では、前記集約ブロック 82 を線形判別分析 (L D A) によりまたは投票方式 (S O F A L I) により実装する。これらの例示的集約アプローチを、以下で順に記載する。

【0050】

各クラス k の前記線形判別関数を：

【0051】

【数 8】

$$y_k(x) = -\left(\frac{1}{2}\right)\mu_k C^{-1}\mu_k^T + \log(p_k) + (\mu_k^T C^{-1})x$$

として表すことができ、ここで、x は、前記予測変数 (例えば、異なる前記 A L I 検知アルゴリズムなど) であり、p_k は、クラス k の事前確率であり、C は、クラスにまたがる前記合併共分散行列である。例示的な前記 A L I 検知適用のために、前記 L D A 係数は、前記学習データセットの異なる予測変数について得られる。L D A 係数を、次いで、以下

:
【 0 0 5 2 】
【 数 9 】

$$p_k = \frac{\exp(y_k)}{\sum_{j=1}^k \exp(y_j)}$$

の確率 p_k に前記係数を変換するために、好適にsoftmax変換によりパススルーさせる。

【 0 0 5 3 】

前記投票システム集約部は、好適には以下のように実装される。前記知識に基づくおよびデータに基づくアプローチの閾値を、前記学習データセットから得る。これらの個別の閾値を、次いで使用して、A L I 検知 (A L I を検知するアルゴリズムの数に基づくもの) に基づく投票システムを得る。表 1 は、例示的な図 9 の前記 6 個の異なるアルゴリズムを集約するために用いられる、例示的な投票システム (S O F A L I) を示す。

10

【 0 0 5 4 】

表 1 : 前記異なる A L I 検知アルゴリズムを統合するための投票システム

【 0 0 5 5 】

【 表 1 】

A L I を検知するアルゴリズムの数	投票 (S O F A L I)
いずれか 1 つまたはなし	0
2	1
3	2
4	3
5 または 6	4

20

30

他の態様は、0 ~ 1 のスケールを有し得、ここで、投票数は、存在するアルゴリズムの合計数により正規化される。

【 0 0 5 6 】

実際に実施される実装においては、図 9 の前記例示的集約 A L I 検知システムの知識に基づくおよびデータに基づくおよび集約的なアプローチの全ては、506 人の I C U 患者データを使用して学習され、見えない 6881 人の I C U 患者データについて立証された。受信者操作特性曲線 (R O C) を使用して、前記異なるアプローチの性能をアセスした。前記全ての異なるアプローチを、506 人の I C U 患者に実施し、そのうちの 206 人は A L I であり、300 人はコントロールであった。前記学習母集団の結果を、図 10 に示す。各統合的アプローチについての前記最適閾値を、アスタリスク (*) で図 10 に表す。これらのアスタリスクに対応する前記閾値は、L D A については 0 . 8 5 9 であり、S O F A L I については 2 である。

40

【 0 0 5 7 】

2 つの集約アプローチを立証するために、6881 人の I C U 患者 (試験データは見えない) での R O C 分析を実施した。これらのうち、138 人が A L I であり、6743 人がコントロールであった。L D A および S O F A L I のそれぞれについての前記学習デー

50

タから得られ、図 1 1 の立証データから得られた前記 R O C 曲線に示される、前記閾値は、感度を減少させて特異度を増加させながら、前記閾値がかなりロバストであること示唆して、位置をわずかに変化させる。前記提案されたアプローチは、信頼性のある A L I 検知との関係で価値のある前記試験データセットにおいて、より良好な特異度を達成した。

【 0 0 5 8 】

図 1 2 および 1 3 を参照して、統合 L D A アプローチの軌跡を、例示的 A L I 患者について (図 1 2) およびコントロール患者について (図 1 3) 示す。図 1 4 および 1 5 を参照して、統合 S O F A L I アプローチの軌跡を、例示的 A L I 患者について (図 1 4) およびコントロール患者について (図 1 5) 示す。図 1 2 ~ 1 5 は、前記 L D A および S O F A L I 統合アプローチの両方が、医師による前記レトロスペクティブに (retrospectively) 決定された A L I 発症時期と比較して、A L I がより早く検知された。

10

【 0 0 5 9 】

図 9 を参照して説明される前記集約態様は、単なる例示であり、数々の変形が検討される。例えば、アルゴリズムの前記セットは、図 9 の 6 個の前記例示的アルゴリズムと異なってもよい。L D A または S O F A L I 以外の集約アルゴリズムもまた検討され、例えば、距離メトリックに基づく、または決定ツリーに基づく集約、あるいはその他などである。さらに、前記例示的態様が A L I / A R D S に関するものである一方で、類似のアプローチを用いて、好適なバイタルサインおよび任意に例えば、前記例示的薬物投与データ流などの他の特徴を使用して、および好適な学習データセットで学習して前記推論アルゴリズムパラメータを最適化して、例えば、急性腎損傷 (A K I)、播種性血管内凝固症候群 (D I C) などの他の病気または状態を検知できることが十分に理解されるであろう。

20

【 0 0 6 0 】

開示された前記アルゴリズム (集約されたものまたは集約されていないもの) のいずれかによりコンピュータ計算された前記 A L I 状態指標を、種々の方法で利用してもよい。例示的な例では、前記 A L I 状態指標は、ベッド脇の前記モニタ 1 0 に表示され、任意にログオンされてもよく、および / または前記ナースステーション電子モニタリングデバイス 2 0 に表示され、任意にログオンされてもよい (図 1 を参照) 。前記ディスプレイは、数値であり、および / または A L I 状態指標値を時間に対してプロットする動向線の形態であり得る。閾値化されて A L I 陽性 (または陰性) 示唆を発生する値を生成する推論エンジンの場合には、さらにまたは代替的に、閾値化されずに前記値を表示することが検討される。例えば、前記推論エンジンにより生成された前記 A L I 値を、動向線のグラフに重ね合わされた水平線として示された前記 A L I 陽性 / 陰性閾値とともに前記動向線としてプロットしてもよい。さらにまたは代替的に、複数の閾値を、適用して増加する疾患重篤性または A R D S の増加する確率に対応させてもよい。色による符号化を適用して、前記閾値の重篤性のレベルを示すことができる。

30

【 0 0 6 1 】

さらにまたは代替的に、前記 A L I 状態指標は、他のデータと組み合わせて、前記医師による判断のための臨床勧告の発生に使用される 1 ピースのデータとして働き、臨床決定サポートシステム (C D S S) への入力値としての役目を果たすことができる。

40

【 0 0 6 2 】

これらの種々の適用において、前記 A L I 状態指標は、典型的には、診断としては容認されないが、むしろ前記 A L I 状態指標は、前記患者の医師または他の医療専門家による、前記患者にとって最も適切な処置のコースの決定における判断のための 1 ピースのデータとしての役目を果たす。

【 0 0 6 3 】

典型的な I C U は、いかなるときでも複数の患者の世話をする。これらの各患者は、(少なくとも一般には) A L I / A R D S に感染しやすく、本明細書において開示される手法を使用してこれらの状態を有利にモニタする。しかしながら、前記 I C U はストレスのある、複雑な環境であり、例えば、前記 I C U の前記患者についての A L I 状態指標のセ

50

ットなどの付加的情報は、情報過多に寄与し得る。この観点から、本明細書において、A L Iについてモニタされている前記ICUの全ての患者の状態を迅速に見直すことを促進する、患者モニタリングマルチディスプレイを提供することをさらに開示する。この患者モニタリングマルチディスプレイは、ナースステーション電子モニタリングデバイス20で好適に用いられ(図1を参照)、前記ナースステーションに割り当てられた前記看護師または複数の看護師(または他の医療関係者)の前記ケアのもとにある全ての患者のモニタリングを提供する。

【0064】

図16を参照して、図1の前記ナースステーション電子モニタリングデバイス20に、例示的概略の患者モニタリングマルチディスプレイ200が好適に示される。前記例示的概略ディスプレイ200は、図式で前記現在のICU(例示的な図16における、前記内科ICU、すなわち、MICU)の各患者を、最も関連のある情報を有するボックスにより表し、前記例示的な例では、前記患者識別(identification)(PID)番号および前記患者についての前記A L I状態指標値を有し、前記S O F A L I集約値により例示的な図16において表される(より一般的には、本明細書において開示されるあらゆる前記A L I状態指標を、集約されてまたは集約されずに用いてもよい)。任意に、前記患者を図式で表す前記ボックスを、前記ICUの前記患者の物理的配置を真似するやり方で、前記ディスプレイ200に置かれている。例示的な図200では、前記MICUは、「C」パターンに配置された10個のベッドを有し、10個全てのベッドは、患者で占有されている。ベッドが占有されていない場合には、これは、好適にそのベッドに対して空のボックスを用いることにより、または前記表示ボックスを全体として省略することにより表され得る。

10

20

【0065】

患者状態の迅速なアセスメントをさらに促進するために、前記図式のボックスを、任意にカラーコード化して前記患者の前記A L I状態を表す。例示的な図16において、前記カラーコードは、異なるクロスハッチングにより、S O F A L I指標値0または1を有する患者を1つの色で(例えば、緑色または白色または無色など)、S O F A L I指標値2または3を有する患者を異なる色で(例えば、これらの患者について「注意」状態を示唆する黄色など)、およびS O F A L I指標値4(または、可能性としてはより大きな値)を有する患者を異なる色で(例えば、重篤なA L IまたはA R D S状態を示唆する赤色など)、図式で表される。代替的には、前記カラーコードは、疾患の重篤度に対応することができ、色の変化は、スコアの範囲の新しい閾値または境界に対応し得る。例えば、0から100にわたるスコアについては、0から50は低リスクグループを表すことができ、50から75は高リスクグループを表すことができる。図17を簡単に参照して、前記概略ディスプレイ200は、任意に、看護師または他のオペレータが異なるICUユニットに切り替えすることができる、ドロップダウンメニュー202または他のユーザ図形インターフェース(GUI)ダイアログを有する。

30

【0066】

前記概略ディスプレイ200の図式ボックスに含まれる情報は、単なる例示的な例であり、追加のまたは他の情報が示され得る。例えば、患者を、PID番号によるものに加えてまたはPID番号の代わりに、氏名により識別してもよい。他の重篤な状態を、A L Iの代わりにまたはA L Iに加えて示唆し得る。2つまたは3つ以上の状態が示唆され、カラーコードにより表されるべき場合には、前記カラーコードを、前記ボックスの異なる領域で表してもよく、または前記ボックス全体を、最も重篤な状態を表す色によりカラーコード化してもよい(例えば、表示される他のいくつかの状態が「黄色」または「白色」であっても、表される状態のいずれかが「赤色」状態色を有する場合には「赤色」である)。

40

【0067】

種々の態様において、前記マルチ患者概略ディスプレイは、前記ICUのまたは他のローカルでの(例えば、ED、OR、病棟など)、患者のグループの臨界健康状態の素早い

50

「スナップショット」概略を図式健康状態ブロックにより提供する。種々の態様において、以下の1つまたは2つ以上を組み入れてもよい：(1) 数値およびラベルを有する個別のカラーコード化されたブロック(例えば、健康全体)；(2) 数値およびラベルを有する個別のカラーコード化されたブロック(例えば、ALI体質(health))；(3) 単一ブロック内に含まれる、数値およびラベルを有する複数のカラーコード化されたブロック(例えば、急性肺損傷、急性腎損傷、播種性血管内凝固症候群、急性心筋梗塞など)；またはその他、である。一般に、前記概略ディスプレイの各図式ブロックは、個別の患者の臨界疾患状態の全体図を提供し、これにより、前記概略ディスプレイのブロックの前記回収は、前記ICUの全ての患者のこの情報を提供する。

【0068】

図18および19を参照して、特定の患者を表す前記図式ボックスを選択することにより、例えば、前記ボックスをマウスまたは他のポインティングデバイスによりクリックすることにより、タッチスクリーンの場合には、前記ボックスをタッチすることにより、またはその他などにより、選択された前記患者の状態のズームインビューを、ズームインされた患者ディスプレイ210に、または代替的態様では、ズームインされた患者ディスプレイ220(図19)に示す。種々の態様において、前記ズームインされたディスプレイは、ALI/ARDS発症(および/または別のモニタされる状態の発症)のビューを適時に(in time)個別の患者について示す。任意に、前記ズームインされたディスプレイは、未来において一定時間後に予測される発症を示してもよい。ALI状態指標を、前記ICUで使用される全ての器官健康状態アセスメントスコアについて対応する、(任意に量子化された)値および色(例えば、SOFA、AKIN基準など、例示的な例によるALI、AKIなどについて量子化されたCDS指標検討される他のスコアなど)として、「スナップショット」ディスプレイを、明確に簡単に読める1つのものとして(in one concise, easy to read)表示してもよい。動向指標を、種々のフォーマットで、例えば、+/-記号、または上向き、下向き、水平向き矢印などを使用して、種々のカラーコードスキーム(固体：信号機パターン；スペクトル様；ヒートマップパターン；またはその他など)により、正の/負の数値により、垂直軸上での増加する/減少する位置、またはその他などにより示してもよい。前記概略ディスプレイおよび前記患者特定のズームインされたディスプレイの組み合わせは、ビュー/インターフェースを患者のグループまたは個別の患者について変化させるための迅速で簡単な機序を提供し、ALIまたは関心のある別の器官系に注目させることを可能にする。

【0069】

患者グループの、関心のある器官/症状の、または特定の器官の健康状態(例えば、RIFLE基準対AKIN基準対CDS AKI指標など)を表すために使用されるスコアのカスタマイズを可能にすることを検討する。任意に、CDS能力を組み入れ、提案される/推奨されるアルゴリズム決定閾値および他の態様においては、この決定閾値上での信頼区間または限界の表示を介した意志決定に役立つ。

【0070】

図8および9を参照して上記に説明したとおり、集約部を用いる態様において、前記ズームインされたビューは、任意に、前記集約部の構成要素アルゴリズムの結果を示し、任意に適時にトレンド化され(trended in time)、これは、前記集約されたアルゴリズム出力に寄与する。四角の図式ボックスが例示される一方で、器官健康状態に使用されるマーカーは、他の形状および種々のサイズであり得る(例えば、実際の信号機、速度計、または色を変化させる器官形状/画像などである)。

【0071】

現在および最近の器官の健康情報を、(例示的な例による)以下：プロットすること；異なる出発点から再プロットすること；アニメーション化してプロットすること；中断/再開シミュレーション；ズームすること(例えば、6時間の動向の代わりに、1時間の動向など)；およびその他、を有する機能を介して視覚化してもよい。いくつかの態様において、情報の年、新しいまたはゼロ(を担持する)オーダー保持値を、例えば、塗りつぶ

10

20

30

40

50

された (filled) / 塗りつぶされていない (unfilled) マーカー、輪郭のある / 輪郭のないマーカー、太字の / 太字でないマーカーの輪郭、およびその他などの作用により描くことができる。

【0072】

前記を限定することなく、図16～19の前記例示的な例を、以下においてさらに詳細に説明する。

【0073】

図16を参照して、グループ概略ディスプレイ200を、患者により全て占有された10個のベッドを有するMICUについて示す。ベッドが空である場合には、テキストは「空きベッド」となり、色はライトグレーでありまたはぼやけていて、前記ブロックの作用機能は機能しない、などである。ベッドが占有されている場合には、前記ブロックは、患者識別名(例えば、PID 123456など)でラベルされる。テキストはまた、器官指標(例えば、ALIの重篤度を示唆する前記ALI指標SOFALIなど)についてのラベルおよび数値を有する。緑、黄および赤は、それぞれALIの低、中および高リスクを示す。他の態様において、色は、より明るいほかしからより暗いほかしとなる色のスペクトルであり得る。なお他の態様において、色およびスコアは、全体の器官健康状態(例えば、呼吸器、心臓血管、腎臓などのもの)を示唆してもよい。なおさらに別の態様において、他の器官のスコアをまた描いてもよい。複数の状態がカラーコード化されるべき場合には、前記ブロックは、各器官系について任意にセグメント化されるか、またはいくつかの構成要素を有し、ここで、各々は、その器官の健康状態を示す、それぞれの色およびスコアを有する。

10

20

【0074】

図17を参照して、図16の前記概略ディスプレイ200を、前記ドロップダウンGUIダイアログ202を介して、別のICU(内科、外科、外傷など)を看護師により選択することにより相互作用させる。特定のICUを表示する代わりに、追加の患者のグループはワースト10を有し得る(例えば、病院または他の医療センターの全てのICUのうち最も重病の患者10人の表示し得る、などである)。ユーザグループおよびベッドの数(これにより患者が表示される)は、所定の前記ICUについて適切であり、例えば、ユーザが新しいベッドを前記ICUディスプレイ中にドラッグしてそのベッドについて入力データ流のセットとリンクさせる、「ドラッグアンドドロップ」ユーザインターフェースを使用して構成されてもよい。(同様に、ベッドを前記ディスプレイからドラッグして出すことにより除去することができる。)

30

前記概略ディスプレイ(示されず)の検討される変形態様において、前記カラーコードは、異なる情報を伝達し、すなわち、パラメータの変化を同定するのに使用される。例えば、患者の器官状態が落ち込んでいる場合には、前記ALIの実際のレベルまたは他の器官状態指標がALI陽性を示唆しない場合であっても、これが「赤」カラーコードにより反映され得、この態様において、器官状態指標の絶対値よりむしろ、前記カラーコードのハイライトが変化する。

【0075】

図18を参照して、ズームインされたディスプレイ210が示され、これは、好適には、ズームすべき個別の患者を選択するために、看護師が、図16の前記概略ディスプレイ200図式ボックスを選択すること(例えば、マウスでクリックすることまたはダブルクリックすること、あるいはタッチスクリーンの場合にはタッチすること、など)により発生する。図18の例示的患者は、高リスクのALIを有する。デモグラフィックが、前記ディスプレイ210の右上に表示される。デモグラフィックは、これに限定されないが、身長、体重、年齢、性別、予測体重、ボディマス指数(BMI)、病院またはICU入院または退院日および時刻、慢性状態、入院理由、現在の症状などを有する。前記ディスプレイ210の左上プロットは、現在および予測されるALI CDSアルゴリズム出力(垂直軸上の集約SOFALIスコア、水平軸上の時刻)である。前記ディスプレイ210の6個の左下のプロットは、前記SOFALIスコア(図9を参照)を取得するために集

40

50

約された、それぞれ6個の個別のアルゴリズムをプロットする。前記個別の各々のアルゴリズムの左下における前記プロットおよび右上における集約された前記プロットについて、推奨される決定閾値（および任意にその信頼限界）を、任意に値 y の線として、前記水平軸に及び前記垂直軸上に表示する。前記看護師または他のユーザは、左最上部の前記ドロップダウン GUI ダイアログボックスを使用することにより、新しい患者を見直すために選択することができる。前記ディスプレイの右下側は、カラーマーカーによる経時の器官系健康状態のマトリックスを示す（異なる色は、図18に図式で、異なる濃淡レベルで示される）。マーカーは、異なるサイズ、形状、または画像であってよく、古いかまたは継続の（carried）値と新しい値とを区別するために、太字の / 太字でない輪郭を有することができる、および / または前記垂直軸上の位置で増加させてまたは減少させてスコアの増加または減少を表す。他の態様は、他の臨床アセスメント（SOFA、AKIN、SIRS など）または新たに開発された CDS アセスメント（ALI、AKI、DIC など）についての CDS）、または両方の組合せを組み入れ得る。使用されるべきまたは表示されるべきスコアの選択は、選択可能な優先順位（preference）、構成、またはセットアップウィンドウ（図示せず）について、任意にカスタマイズ可能である。他の態様において、前記注目器官系または前記ディスプレイの左側を、新しい器官を選択して表示することにより、他の器官系に変更することができる。他の態様において、グループまたは患者グループ（上記の形態に類似するものまたは上記の形態のとあるバージョン）を、前記個別アルゴリズムの代わりに表示してもよい。いくつかの態様において、前記看護師または他のユーザは、実行ボタンを押してプロットをアニメーション化させ、開始時刻または選択された時刻から現時点までの、経時の患者の健康状態動向および軌跡を見直すことができる。任意の中断 / 再開機能により、関心のある特定点のさらなる分析が可能となる。かかるコントロールのためのユーザインタフェースを、ユーザコントロール可能な時間スライダーまたはその他のものにより好適に実装する。

10

20

30

40

50

【0076】

図19を参照して、代替的態様のズームインされたディスプレイ220を示し、ここで、前記ディスプレイの右下側の器官系健康状態の前記マトリックスを改修して、グリッドセルで数値とともに前記グリッドを用いる。前記 GUI の右側の前記器官システム概略は、前述のとおり前記カラーコードシステムを有する（信号機またはスペクトル様のもの、再度図式で図19に異なる濃淡レベルで表す）。前記色は、現在のスコアを表すが、他の態様が、同様に現在のスコアについての数値を有してもよい。前記「+ / -」記号は、前の値からの正の動向または負の動向を示し、ここで、前記 SOFA または SOFALI 値がより高くなるかまたはより正になるほど、前記器官健康状態はより悪くなる。「+ / -」記号の直後に続く数値は、前の値からのデルタまたは変化である。さらなる態様は、これらの現在の値およびデルタ値の組み合わせを組み込むことができるか、または「+ / -」記号の代わりに方向指示矢印を使用することができる。

【0077】

図1に戻って参照し、ALI または ICU 患者について関心のある他の状態を検知するための、開示された手法は、例示的なベッド脇の前記モニタ10のおよび / または例示的なナースステーションの電子モニタリングデバイス20の、内蔵式コンピュータ、マイクロプロセッサ、またはその他により、好適に実装される。開示された手法が、かかる電子データプロセッシングデバイスにより実行可能な指示を格納する非一時的記憶媒体により具体化され、開示された検知方法が実施され得ることもまた、十分に理解されるであろう。前記非一時的記憶媒体は、例えば、ハードディスクまたは磁気記憶媒体、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリーメモリ（ROM）、または別の電子記憶媒体、光学ディスクまたは他の光学記憶媒体、前記の組み合わせ、またはその他を有してもよい。

【0078】

本発明は、好ましい前記態様を参照して説明されてきた。任意に、前述の詳細な説明を読んで理解する際に、他のものに対する改修および変更が生じるであろう。かかる全ての改修および変更が添付の特許請求の範囲またはその均等物の範囲内である限り、本発明は

、かかる全ての改修および変更を有すると解釈されるべきことが意図される。

【0079】

実施形態について付記する。

(付記1) 以下：

(i) 患者の複数の生理的パラメータの値を受信すること；

(ii) 前記患者の前記複数の生理的パラメータの前記受信された値に少なくとも基づいて、ALI指標値をコンピュータ計算すること；および

(iii) 前記コンピュータ計算されたALI指標値の表現を前記ディスプレイに表示すること、

を有する操作により、急性肺損傷(ALI)について患者をモニタするため、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイスにより実行可能な指示を格納する、非一時的記憶媒体。

(付記2) 前記コンピュータ計算することが、単にレントゲン写真データに依存しない、付記1に記載の非一時的記憶媒体。

(付記3) 前記コンピュータ計算することが、単に臨床試験データに依存しない、付記1または2に記載の非一時的記憶媒体。

(付記4) 前記受信することが、前記複数の生理的パラメータの各生理的パラメータについて、前記患者についての値のデータ流を受信することを有し、

前記コンピュータ計算することが、前記患者についての値の前記受信されたデータ流に基づいて、時間の関数として前記ALI指標値をコンピュータ計算することを有し、

前記表示することが、前記コンピュータ計算された前記ALI指標値を時間の関数として表す動向線を表示することを有する；

付記1～3のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記5) 前記複数の生理的パラメータが、心拍数、少なくとも1種の血圧パラメータ、および呼吸数を有する、付記1～4のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記6) 前記操作が：

前記患者への薬物投与を表す薬物投与データ流を受信すること、
をさらに有し、

ここで、前記コンピュータ計算することが、前記受信された薬物投与データ流を有する、前記患者についての値の前記受信されたデータ流に基づいて時間の関数として前記ALI指標値をコンピュータ計算することを有する、

付記5に記載の非一時的記憶媒体。

(付記7) 前記操作が：

前記患者への1種または2種以上の薬物の投与に関連する、薬物投与情報を受信し、前記ALI指標値を前記コンピュータ計算することが前記受信された薬物投与情報にさらに基づくこと、

をさらに有する、付記1～5のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記8) 前記受信することが、前記複数の生理的パラメータの各生理的パラメータについて、前記患者についての値のデータ流を受信することを有し、

前記コンピュータ計算することが、(1)前記患者についての値の各受信されたデータ流についてレンペルジフ複雑性判断基準をコンピュータ計算すること、および(2)レンペルジフ複雑性判断基準の集約をコンピュータ計算し、前記ALI指標値は、前記レンペルジフ複雑性判断基準の前記集約に少なくとも基づくこと、を有する、

付記1～7のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記9) 前記コンピュータ計算することが：

前記患者について、前記複数の生理的パラメータの前記受信された値に、ロジスティック回帰モデルを適用することに少なくとも部分的に基づいて、前記ALI指標値をコンピュータ計算すること、

を有する、付記1～8のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記10) 前記コンピュータ計算することが：

10

20

30

40

50

前記患者について、前記複数の生理的パラメータの前記受信された値に、対数尤度比 (L L R) モデルを適用することに少なくとも部分的に基づいて、前記 A L I 指標値をコンピュータ計算すること、

を有する、付記 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 1) 前記コンピュータ計算することが：

前記患者について、前記複数の生理的パラメータの前記受信された値に、学習モデルを適用することに少なくとも部分的に基づいて、前記 A L I 指標値をコンピュータ計算し、前記学習モデルが、A L I 陽性および A L I 陰性にラベルされた参照患者を区別するために、参照患者を有する学習セットで学習された 1 種または 2 種以上のモデルパラメータを有すること、

10

を有する、付記 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 2) 前記学習モデルが、レンベルジフ複雑性判断基準モデルを有し、前記パラメータが、閾値を有する、付記 1 1 に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 3) 前記学習モデルが、ロジスティック回帰モデルを有し、前記パラメータが、前記ロジスティック回帰モデルにおいて前記患者についての前記複数の生理的パラメータの、それぞれ受信された値 x_i をスケールする係数 β_i を有する、付記 1 1 または 1 2 に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 4) 前記学習モデルが、対数尤度比 (L L R) モデルを有し、前記パラメータが、A L I 陽性である場合には前記複数の生理的パラメータの受信された値 d_i の同時確率、および A L I 陰性である場合には受信された値 d_i の同時確率を有する、

20

付記 1 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 5) 前記コンピュータ計算することが：

A L I 陽性および A L I 陰性患者を判別するために学習された、複数の異なる推論アルゴリズムについてアルゴリズム A L I 指標値をコンピュータ計算すること；および

前記アルゴリズム A L I 指標値の集約として、前記 A L I 指標値をコンピュータ計算すること、

を有する、付記 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 6) 前記 A L I 指標値を、前記アルゴリズム A L I 指標値の集約として前記コンピュータ計算することが：

前記 A L I 指標値を、線形判別分析 (L D A) を前記アルゴリズム A L I 指標値に適用することによりコンピュータ計算すること、

30

を有する、付記 1 5 に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 7) 前記 A L I 指標値を、前記アルゴリズム A L I 指標値の集約として前記コンピュータ計算することが：

前記 A L I 指標値を、投票分析を前記アルゴリズム A L I 指標値に適用することによりコンピュータ計算すること、

を有する、付記 1 5 に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 8) 前記操作 (i) および (i i) を、各患者について実行して、各患者について A L I 発指標値を発生させること、を有する操作であって；

ここで、前記表示操作 (i i i) が、ディスプレイに各患者の図式表示を同時に表示することを有し、各患者の前記図式表示が、前記患者の識別および前記患者についての前記 A L I 指標値の表示を有する、

40

操作により、

A L I について集中治療室 (I C U) の複数の患者をモニタするため、前記ディスプレイを有する前記電子データプロセッシングデバイスにより実行可能な指示をさらに格納する、付記 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 1 9) 前記患者についての前記 A L I 指標の前記表示が、前記図式表示のカラーコードを少なくとも有し、前記図式表示の色が、前記患者について前記 A L I 指標値を表す、付記 1 8 に記載の非一時的記憶媒体。

(付記 2 0) ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイス；および

50

非一時的記憶媒体に記憶された前記指示を実行して急性肺損傷（A L I）について患者をモニタするための、前記電子データプロセッシングデバイスに動作可能なように接続された、付記 1 ~ 19 のいずれか一項に記載の非一時的記憶媒体、

を有する、装置。
 （付記 2 1） 前記電子データプロセッシングデバイスが、患者ベッド脇モニタを有する、付記 2 0 に記載の装置。

（付記 2 2） 前記電子データプロセッシングデバイスが、集中治療室（I C U）のナースステーションに置かれた電子モニタリングデバイスを有する、付記 2 0 に記載の装置。

（付記 2 3） 複数の生理的パラメータの値を、集中治療室（I C U）の患者について、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイスで受信すること；

前記電子データプロセッシングデバイスを使用して、病状について、参照患者を有する学習セットで学習された推論アルゴリズムを使用して、前記患者について前記複数の生理的パラメータの前記受信された値に少なくとも基づいて、指標値をコンピュータ計算して、前記病状を有する参照患者と前記病状を有しない参照患者とを区別すること；および

前記コンピュータ計算された前記 A L I 指標値の表現を、前記電子データプロセッシングデバイスの前記ディスプレイに表示すること、
 を有する、方法。

（付記 2 4） 前記病状が、急性肺損傷（A L I）である、付記 2 3 に記載の方法。

（付記 2 5） 前記推論アルゴリズムが、前記複数の生理的パラメータの各生理的パラメータについて受信された値のデータ流についてレンペルジフ複雑性判断基準をコンピュータ計算する、付記 2 3 または 2 4 に記載の方法。

（付記 2 6） 前記推論アルゴリズムが、ロジスティック回帰モデルを有する、付記 2 3 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

（付記 2 7） 前記推論アルゴリズムが、前記病状を有する前記患者である場合の前記受信された値の同時確率および前記病状を有しない前記患者である場合の前記受信された値の同時確率の対数尤度比（L L R）をコンピュータ計算する、付記 2 3 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の方法。

（付記 2 8） 前記病状についての前記指標値を、複数の異なる推論アルゴリズムの出力値の集約としてコンピュータ計算する、付記 2 3 ~ 2 7 のいずれか一項に記載の方法。

（付記 2 9） 以下：

前記患者の複数の生理的パラメータの値を受信すること；

前記患者への 1 種または 2 種以上の薬物の投与に関連する、薬物投与情報を受信すること；

前記患者の前記複数の生理的パラメータの前記受信された値および前記受信された薬物投与情報に少なくとも基づいて、前記病状の存在または重篤度を示唆する指標値をコンピュータ計算すること；および

コンピュータ計算された前記指標値の表現を前記ディスプレイに表示すること、
 を有する操作により、病状について患者をモニタするため、ディスプレイを有する電子データプロセッシングデバイスにより実行可能な指示を格納する、非一時的記憶媒体。

（付記 3 0） 前記病状が、急性肺損傷、急性腎損傷、敗血症、または播種性血管内凝固症候群である、付記 2 9 に記載の非一時的記憶媒体。

（付記 3 1） 前記受信することが、前記複数の生理的パラメータの各生理的パラメータについておよび前記薬物投与情報について、前記患者についての値のデータ流を受信することを有し、

前記コンピュータ計算することが、（ 1 ）前記患者についての値の各受信されたデータ流についてレンペルジフ複雑性判断基準をコンピュータ計算すること、および（ 2 ）前記レンペルジフ複雑性判断基準の集約をコンピュータ計算し、前記指標値は、前記レンペルジフ複雑性判断基準の前記集約に少なくとも基づくこと、を有する、
 付記 2 9 または 3 0 に記載の非一時的記憶媒体。

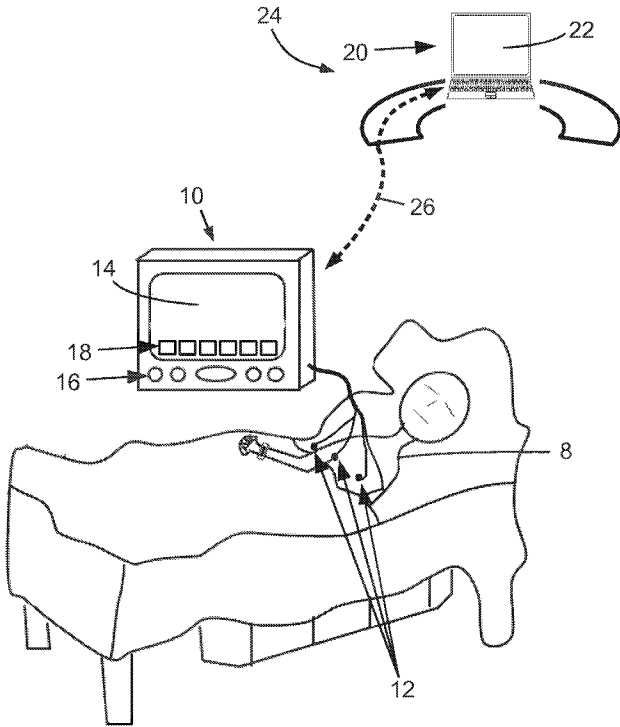
10

20

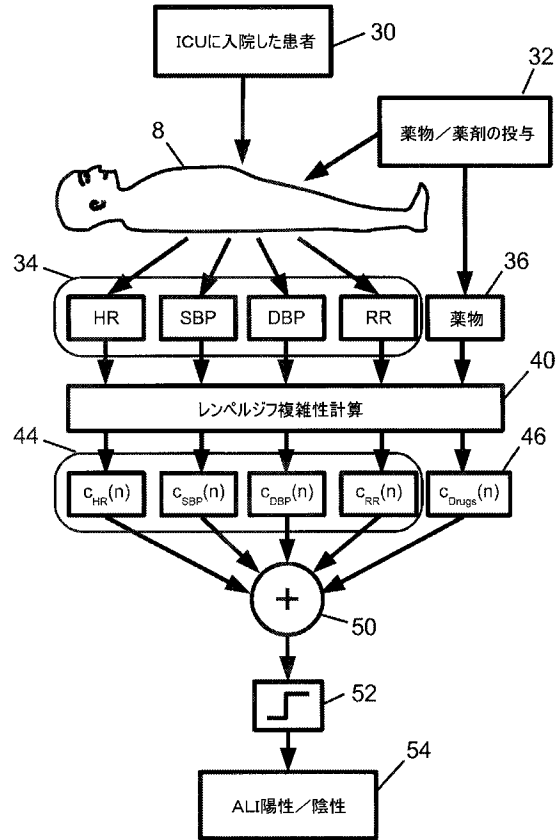
30

40

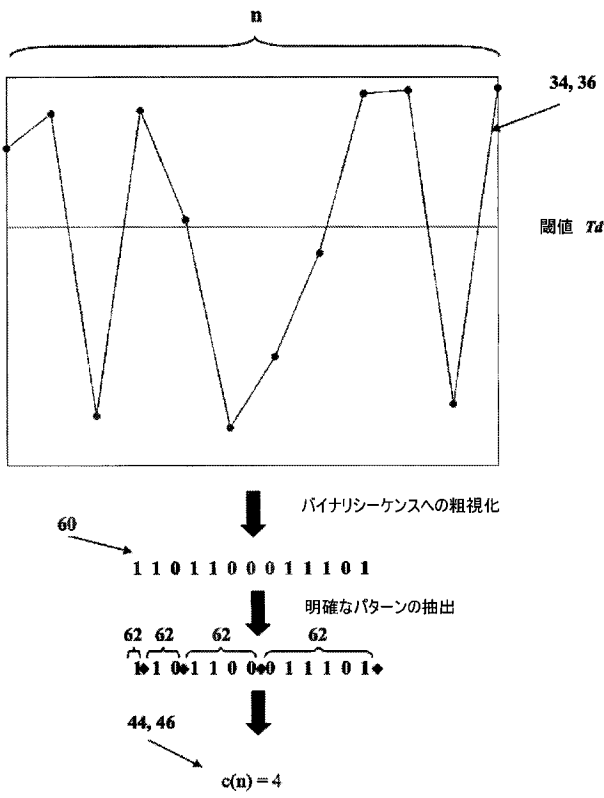
【 図 1 】



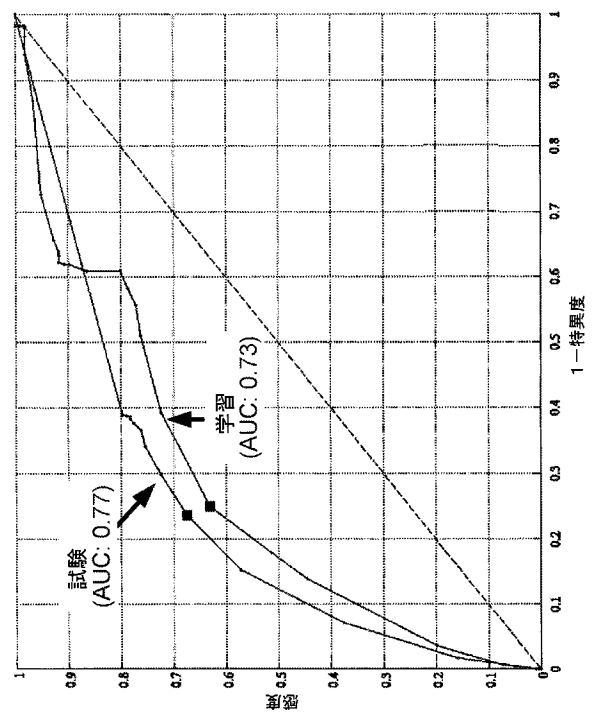
【 図 2 】



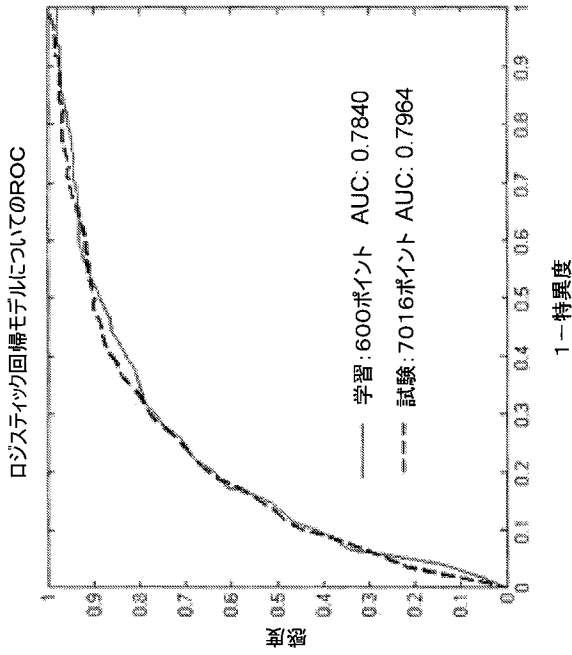
【 図 3 】



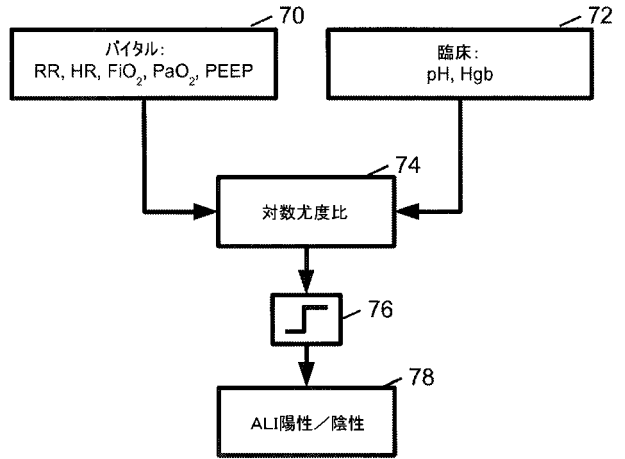
【 図 4 】



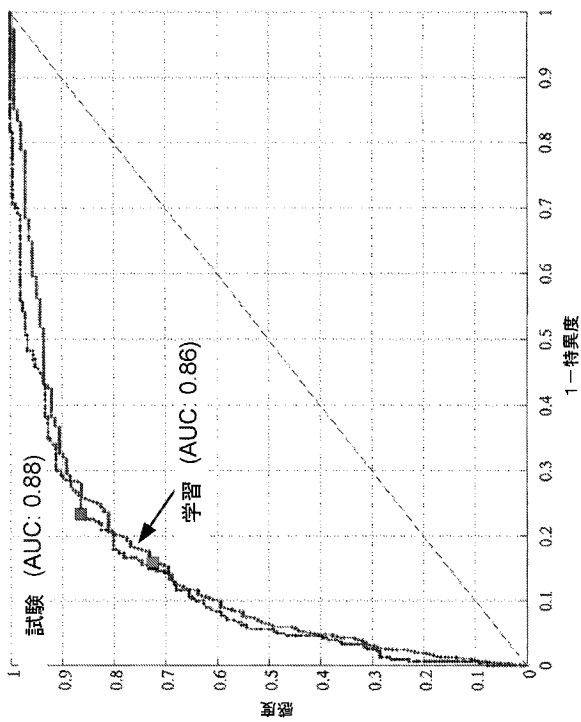
【 図 5 】



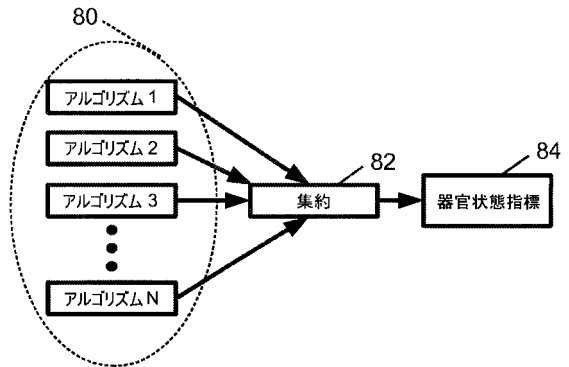
【 図 6 】



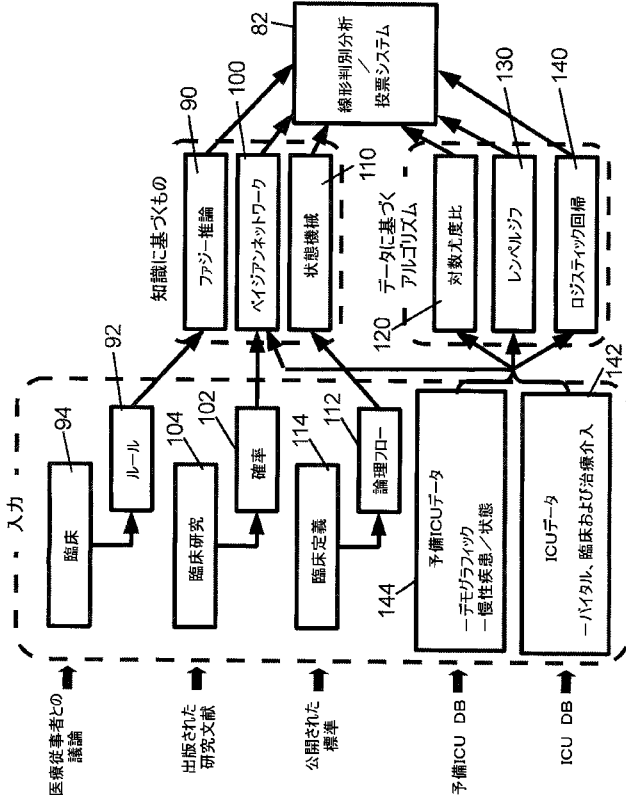
【 図 7 】



【 図 8 】



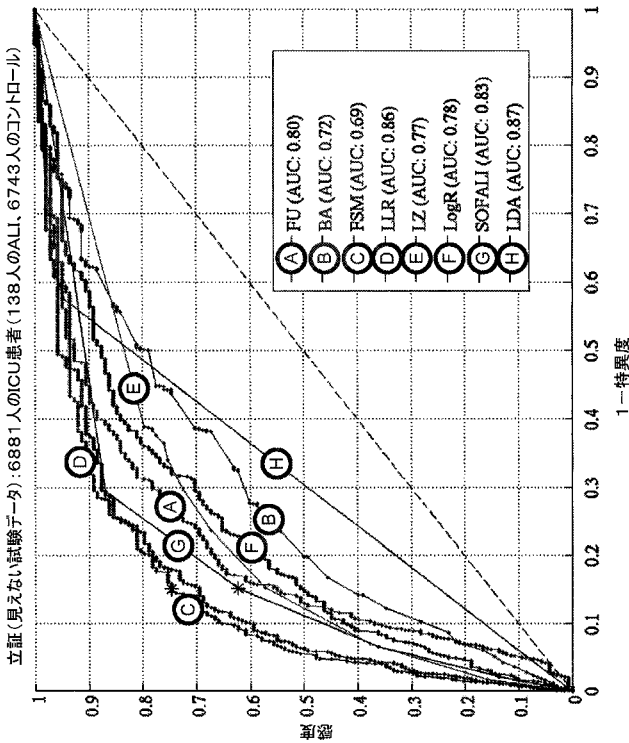
【 図 9 】



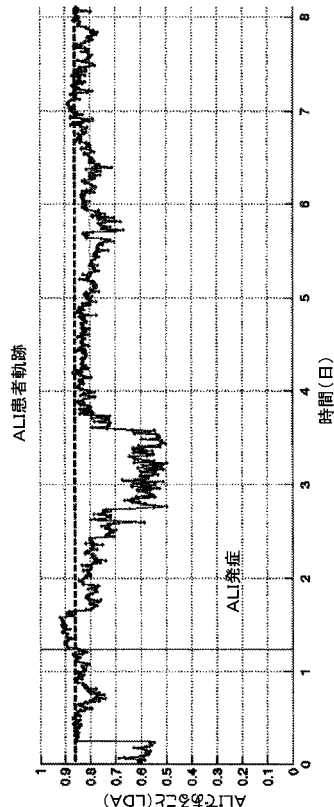
【 図 10 】



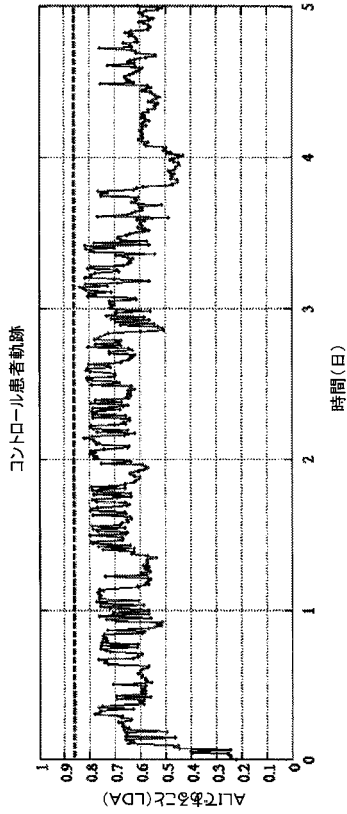
【 図 11 】



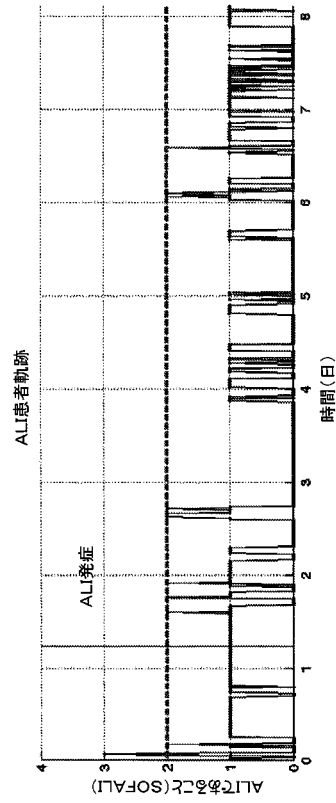
【 図 12 】



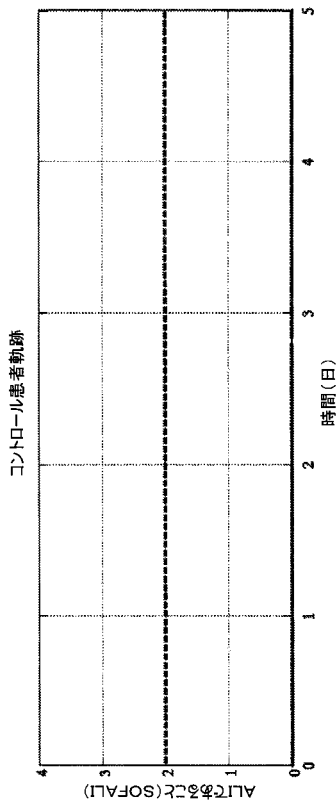
【 図 1 3 】



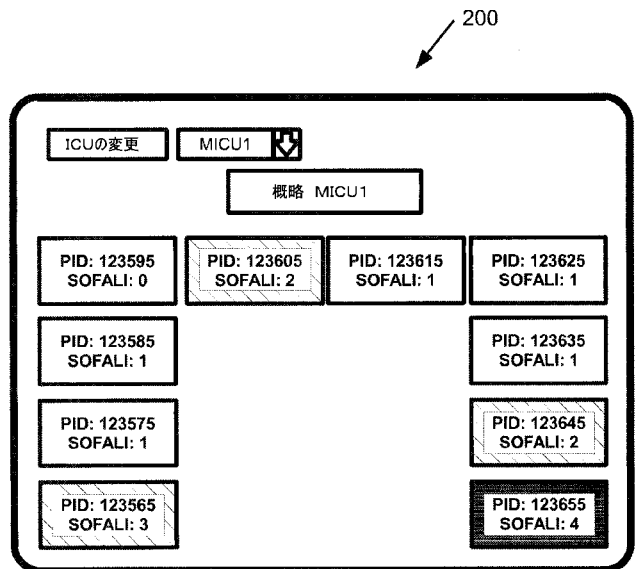
【 図 1 4 】



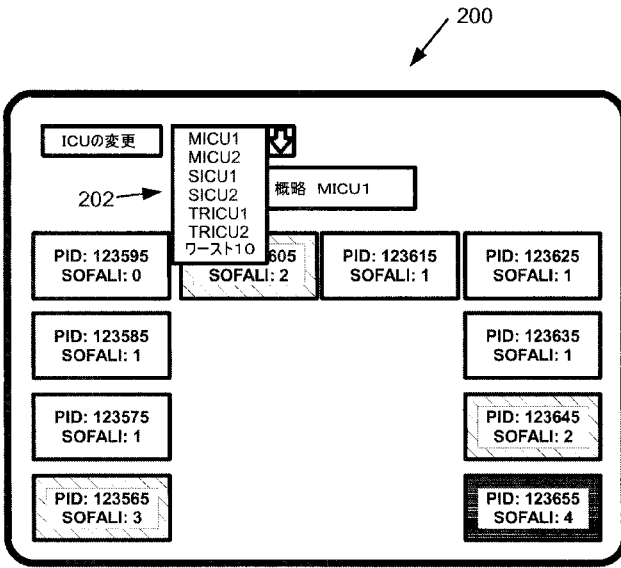
【 図 1 5 】



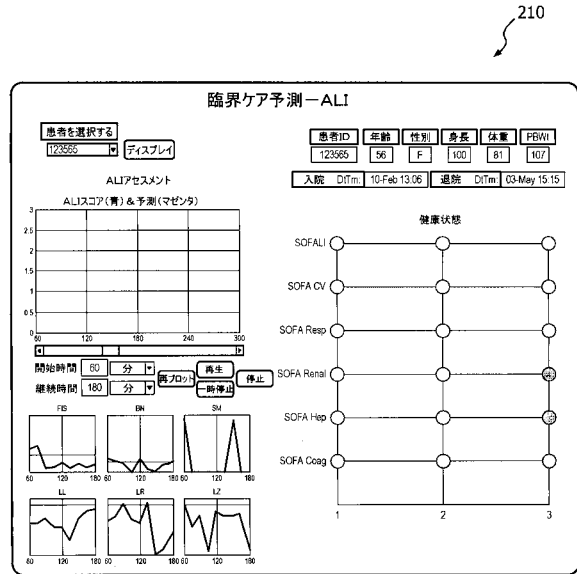
【 図 1 6 】



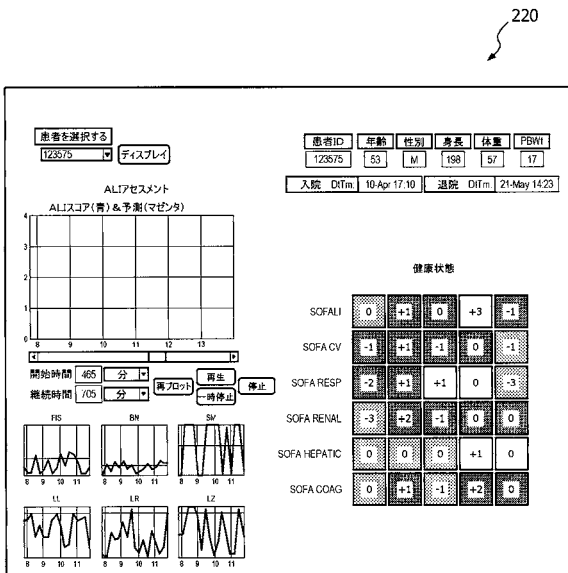
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ヴァイラヴァン, スリニヴァサン

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

(72)発明者 キオフォロ, ケイトリン マリー

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

(72)発明者 チュバット, ニコラス ワディ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

(72)発明者 ゴーシュ, モニシャ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

Fターム(参考) 4C117 XA07 XB04 XD23 XE13 XE15 XE24 XE64 XE65 XE66 XJ34

XJ38

5L099 AA04

专利名称(译)	急性肺损伤 (ALI) /急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 评估和监测		
公开(公告)号	JP2019169158A	公开(公告)日	2019-10-03
申请号	JP2019074484	申请日	2019-04-10
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ヴァイラヴァンスリニヴァサン キオフォロケイトリンマリー チュバットニコラスワディ ゴーシュモニシャ		
发明人	ヴァイラヴァン,スリニヴァサン キオフォロ,ケイトリン マリー チュバット,ニコラス ワディ ゴーシュ,モニシャ		
IPC分类号	G16H20/00 A61B5/00		
CPC分类号	G16H15/00 G16H40/60 G16H50/20 A61B5/08 A61B5/7271 G06F19/3418 G06F19/34		
FI分类号	G16H20/00 A61B5/00.102.B		
F-TERM分类号	4C117/XA07 4C117/XB04 4C117/XD23 4C117/XE13 4C117/XE15 4C117/XE24 4C117/XE64 4C117/XE65 4C117/XE66 4C117/XJ34 4C117/XJ38 5L099/AA04		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	61/600308 2012-02-17 US 61/762988 2013-02-11 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供可以及时获得的，用于ALI评估的数据。解决方案：通过监视器10对患者8的急性肺损伤 (ALI) 等症状进行监视，其操作包括：接收以下各项的多个生理参数的值：患者；至少基于患者的多个生理参数的接收值，由计算机计算ALI指数值；并在显示器14上显示由计算机计算出的ALI指数值的表示。计算机计算操作可以使用通过具有参考患者的学习集学习的各种推理算法，以区分具有ALI的参考患者和具有ALI的参考患者。没有ALI，或者可以使用两个，三个或三个以上关联的推理算法。监视ICU患者时，可以同时显示具有患者标识和患者ALI指数值的各个患者的图形表示。选图：图1

