

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-506693

(P2006-506693A)

(43) 公表日 平成18年2月23日(2006.2.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06Q 50/00 (2006.01)	G06F 17/60 126A	4C117
A61B 5/00 (2006.01)	G06F 17/60 126G	4C341
A61G 12/00 (2006.01)	G06F 17/60 128	
	A61B 5/00 G	
	A61G 12/00 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2003-579646 (P2003-579646)
 (86) (22) 出願日 平成15年3月21日 (2003. 3. 21)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年11月22日 (2004. 11. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/008881
 (87) 国際公開番号 W02003/082097
 (87) 国際公開日 平成15年10月9日 (2003. 10. 9)
 (31) 優先権主張番号 60/367, 527
 (32) 優先日 平成14年3月22日 (2002. 3. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/406, 225
 (32) 優先日 平成14年8月25日 (2002. 8. 25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 10/385, 829
 (32) 優先日 平成15年3月11日 (2003. 3. 11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 504357244
 シンクシャープ、インク、
 アメリカ合衆国、21014 メリーラン
 ド州、ベル エアー、ロック スプリング
 ロード 539
 (74) 代理人 100104411
 弁理士 矢口 太郎
 (74) 代理人 100104215
 弁理士 大森 純一
 (74) 代理人 100099656
 弁理士 山口 康明
 (72) 発明者 サッコ、ウィリアム、ジェイ、
 アメリカ合衆国、21014 メリーラン
 ド州、ベル エアー、ジャクソン ブール
 バード 803

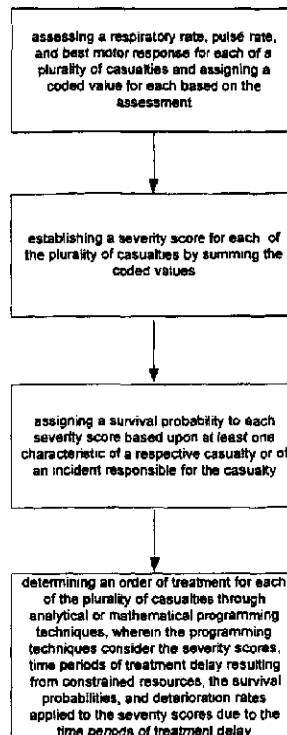
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集団および複数負傷者のトリアージ方法およびシステム

(57) 【要約】

【課題】

【解決手段】 本発明は、各負傷者の重症度を評価し、生存者数を最大限にするための治療優先計画を確定するトリアージの方法およびシステムである。本発明は資源制約型トリアージのためのスコアに基づく数理的アルゴリズムを含み、ここで最適生存者数は数理的にモデル化されて解決され得る方法論によって決定され、この方法論は負傷者生存率と負傷者様態悪化率と資源利用可能性とを考慮するものである。まず各負傷者を評価し、呼吸数、脈拍、最良運動反応をコード化した値の合計に基づきRPM重症度を各負傷者に割り当てる。次に、例えば動的若しくは線形プログラミング等の分析的若しくは数理的技法から、各RPMスコアに関連する生存率と、搬送・治療を待つ各負傷者のRPMスコアの時間経過に伴う悪化率および搬送・治療サービスの利用可能性とタイミングとを考慮して治療順位を求める。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トリアージ法であって、
複数の傷病者それぞれに対する負傷者重症度を確定する工程と、
前記負傷者重症度および資源利用可能性を考慮して複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有するものである。

【請求項 2】

請求項 1 の方法において、
前記負傷者重症度はコード化された値の合計を含むものであって、
コード化された値は傷病者の呼吸数、脈拍、最良運動反応のそれぞれに対して割りあてられるものである。 10

【請求項 3】

請求項 2 の方法において、
最良運動反応は神経状態の測定である。

【請求項 4】

請求項 1 において、
負傷者重症度を確定する工程は、
前記複数の傷病者それぞれを 4 つの分類の内の 1 つに分類する工程であって、この 4 つの分類は、START として知られるトリアージ法で用いられたような、軽治療群 (Ambulatory)、即治療群 (Immediate)、死亡群 (Expectant) 待機治療群 (Delayed) である、分類する工程と、 20

START の即治療群 (Immediate) および待機治療群 (Delayed) 分類に分類された複数の傷病者それぞれに対して、負傷した身体の生理学的または解剖学的部位に関連した呼吸数、循環、および意識状態を評価する工程と、

即治療群 (Immediate) および待機治療群 (Delayed) 分類に分類された複数の傷病者それぞれに対する生存率を決定および評価する工程であって、この生存率は前記負傷重症度を表すものである、決定および評価する工程と、を含むものである。

【請求項 5】

請求項 4 の方法において、
前記生存率を決定する工程は、 30
負傷した身体の生理学的または解剖学的部位に関連した呼吸数、循環、意識状態の評価を考慮するものである。

【請求項 6】

請求項 1 の方法において、
治療順位を決定する工程は、
資源制約型トリアージのためのスコアに基づく数理的アルゴリズムを使用するものである。

【請求項 7】

請求項 1 の方法において、
前記複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する工程は、 40
分析的または数理的計画技術を含むものである。

【請求項 8】

請求項 7 の方法において、
前記分析的または数理的計画技術は、各傷病者が受けた負傷の種類、各傷病者の分類、および / または各傷病者に適切で利用可能な治療センターの種類を検討し、決定された治療順位を最大限にするものである。

【請求項 9】

請求項 7 の方法において、
前記分析的または数理的計画技術は、各負傷者重症度を有する負傷者生存率のデータに基づいた推定を用いるものである。 50

【請求項 10】

請求項 9 の方法において、

前記負傷者生存率は、先端技術若しくはそれより劣るレベルの治療の利用可能性と、負傷事故の原因と、前記傷病者が受けた解剖学的負傷の種類と、前記傷病者の年齢と、災害現場で利用可能な治療と、その他の施設で利用可能な治療と、その他の施設までの距離と、負傷者管理の実行に利用可能な施設または装置と、から成る群から選択された要因を考慮して決定されるものである。

【請求項 11】

請求項 7 の方法において、

前記分析的または数理的計画技術は、傷病者の治療待ち時間に基づく各負傷者重症度に対する、傷病者の時間経過に伴う悪化率を含むものである。 10

【請求項 12】

請求項 11 の方法において、

前記時間経過に伴う悪化率は、先端技術若しくはそれより劣るレベルの治療の利用可能性と、負傷事故の原因と、前記傷病者が受けた解剖学的負傷の種類と、前記傷病者の年齢と、災害現場で利用可能な治療と、その他の施設で利用可能な治療と、その他の施設までの距離と、負傷者管理の実行に利用可能な施設または装置とから成る群から選択された要因を考慮して決定されるものである。

【請求項 13】

請求項 1 の方法において、

前記複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する工程は、動的計画法公式を含むものである。 20

【請求項 14】

請求項 13 の方法において、

前記動的計画法公式は、各複数の期間の治療に対してトリアージ方式で対処するための複数の傷病者の部分集合を決定し、全ての期間の合計生存者数を最大限にするものである。

【請求項 15】

請求項 1 の方法において、

前記複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する工程は、線形計画法公式を含むものである。 30

【請求項 16】

請求項 15 の方法において、

前記線形計画法公式は、各複数の期間の治療に対してトリアージ方式で対処するための複数の傷病者の部分集合を決定し、この部分集合中の各傷病者に関する重症度を特定し、全ての期間の合計生存者数を最大限にするものである。

【請求項 17】

緊急時対応要員にトリアージの方法を訓練するための参考資料であって、前記方法は、複数の傷病者それぞれの負傷者重症度を確定する工程と、

前記負傷者重症度と資源利用可能性とを考慮して前記複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する工程とを有するものである。 40

【請求項 18】

緊急時対応要員にトリアージの方法を訓練するための教育プログラムであって、前記方法は、

複数の負傷者それぞれの負傷者重症度を確定する工程と、

前記負傷者重症度と資源利用可能性とを考慮して前記複数の傷病者それぞれに対して治療順位を決定する工程とを有するものである。

【請求項 19】

請求項 18 の教育プログラムにおいて、

前記プログラムは、前記緊急時対応要員に外傷シナリオと外傷データとを示し、前記緊 50

急時対応要員に治療順位を決定させ、前記緊急時対応要員に彼らが決定した治療順位に基づく見込み生存率結果を提供するケーススタディを含むものである。

【請求項 20】

請求項 19 の教育プログラムにおいて、

ヒント、誘導尋問、若しくは追加情報は、見込み生存率結果を改善するために前記緊急時対応要員が治療順位を決定した後に提供されるものである。

【請求項 21】

トリアージ法であって、

複数の負傷者それぞれに対する負傷者重症度を確定する工程と、

資源の利用可能性、負傷者重症度、及び治療遅延の期間に起因する負傷者重症度悪化率と、各負傷者が受けた外傷の種類と、各負傷者の分類と、各負傷者に適切で利用可能な治療センターの種類とから成る一群から選択される 1 若しくはそれ以上の要因を考慮して、前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有するものである。

【請求項 22】

請求項 21 の方法において、

前記負傷者重症度はコード化された値の合計を含むものであって、コード化された値は傷病者の呼吸数、脈拍、最良運動反応それぞれに対して割り当てられるものである。

【請求項 23】

請求項 21 の方法であって、さらに、

負傷事故の予想生存者数を計算する工程を有するものである。

【請求項 24】

緊急時対応要員にトリアージの方法を教えるための参考資料であって、前記方法は、

複数の負傷者それぞれに対する負傷者重症度を確定する工程と、

資源の利用可能性、負傷者重症度、及び治療遅延の期間に起因する負傷者重症度悪化率と、各負傷者が受けた外傷の種類と、各負傷者の分類と、各負傷者に適切で利用可能な治療センターの種類とから成る一群から選択される 1 若しくはそれ以上の要因を考慮して、前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有するものである。

【請求項 25】

緊急時対応要員にトリアージの方法を教えるための教育プログラムであって、前記方法は、

複数の負傷者それぞれに対する負傷者重症度を確定する工程と、

資源の利用可能性、負傷者重症度、及び治療遅延の期間に起因する負傷者重症度悪化率と、各負傷者が受けた外傷の種類と、各負傷者の分類と、各負傷者に適切で利用可能な治療センターの種類とから成る一群から選択される 1 若しくはそれ以上の要因を考慮して、前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有するものである。

【請求項 26】

請求項 25 の教育プログラムにおいて、

前記プログラムは前記緊急時対応要員に外傷シナリオと外傷データとを示し、前記緊急時対応要員に治療順位を決定させ、前記緊急時対応要員に彼らが決定した治療順位に基づく見込み生存率結果を提供するケーススタディを含むものである。

【請求項 27】

請求項 26 の教育プログラムにおいて、

ヒント、誘導尋問、若しくは追加情報は、見込み生存率結果を改善するために前記緊急時対応要員が治療順位を決定した後に提供されるものである。

【請求項 28】

複数および集団トリアージ法であって、

複数の負傷者それぞれの呼吸数、脈拍、最良運動反応を評価し、その評価に基づきそれぞれにコード化された値を割り当てる工程と、

前記コード化された値を合計することによって前記複数の負傷者それぞれに対する重症度を確定する工程と、

10

20

30

40

50

それぞれの負傷者若しくは負傷の原因となった事故の少なくとも1つの特徴に基づいた各重症度に生存率を割り当てる工程と、

分析的または数理的計画技術によって前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有し、

前記計画技術は重症度と、限られた資源が原因である治療遅延の期間と、生存率と、治療遅延の期間に起因する重症度に応用された悪化率と、を考慮するものである。

【請求項29】

請求項28の方法であって、さらに、

前記分析的または数理的計画技術によって負傷事故の予想生存者数を計算する工程を有するものである。

10

【請求項30】

緊急時対応要員にトリアージの方法を教えるための参考資料であって、前記方法は、

複数の負傷者それぞれの呼吸数、脈拍、最良運動反応を評価し、その評価に基づきそれぞれにコード化された値を割り当てる工程と、

前記コード化された値を合計することによって前記複数の負傷者それぞれに対する重症度を確定する工程と、

それぞれの負傷者若しくは負傷の原因となった事故の少なくとも1つの特徴に基づいた各重症度に生存率を割り当てる工程と、

分析的または数理的計画技術によって前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有し、

20

前記計画技術は重症度と、限られた資源が原因である治療遅延の期間と、生存率と、治療遅延の期間に起因する重症度に応用された悪化率と、を考慮するものである。

【請求項31】

請求項30の参考資料において、

前記方法はさらに前記分析的または数理的計画技術によって負傷事故の予想生存者数を計算する工程を有するものである。

【請求項32】

緊急時対応要員にトリアージの方法を教えるための教育プログラムであって、前記方法は、

複数の負傷者それぞれの呼吸数、脈拍、最良運動反応を評価し、その評価に基づきそれぞれにコード化された値を割り当てる工程と、

30

前記コード化された値を合計することによって前記複数の負傷者それぞれに対する重症度を確定する工程と、

それぞれの負傷者若しくは負傷の原因となった事故の少なくとも1つの特徴に基づいた各重症度に生存率を割り当てる工程と、

分析的または数理的計画技術によって前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有し、

前記計画技術は、重症度と、限られた資源が原因である治療遅延の期間と、生存率と、治療遅延の期間に起因する重症度に応用された悪化率と、を考慮するものである。

【請求項33】

40

請求項32の教育プログラムにおいて、

前記方法はさらに前記分析的または数理的計画技術によって負傷事故の予想生存者数を計算する工程を有するものである。

【請求項34】

請求項32の教育プログラムにおいて、

前記教育プログラムは、前記緊急時対応要員に外傷シナリオと外傷データとを示し、前記緊急時対応要員に治療順位を決定させ、前記緊急時対応要員に彼らが決定した治療順位に基づく見込み生存率結果を提供するケーススタディを含むものである。

【請求項35】

請求項34の教育プログラムにおいて、

50

ヒント、誘導尋問、若しくは追加情報は、見込み生存率結果を改善するために前記緊急時対応要員が治療順位を決定した後に提供されるものである。

【請求項 36】

トリアージの方法を実行するためのコンピュータ・システムを設定するコンピュータ読み込み可能な媒体であって、前記方法は、

複数の傷病者それぞれに対する負傷者重症度を受信する若しくは確定する工程と、

前記負傷者重症度と資源利用可能性とを考慮して複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有するものである。

【請求項 37】

トリアージの方法を実行するためのコンピュータ・システムを設定するコンピュータ読み込み可能な媒体であって、前記方法は、

複数の負傷者それぞれに対する負傷者重症度を受信する若しくは確定する工程と、

資源の利用可能性と、負傷者重症度と、治療遅延の期間に起因する負傷者重症度悪化率とを考慮して前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有するものである。

【請求項 38】

トリアージの方法を実行するためのコンピュータ・システムを設定するコンピュータ読み込み可能な媒体であって、前記方法は、

複数の傷病者それぞれの呼吸数、脈拍、最良運動反応それぞれに対するコード化された値を受信する工程と、

前記複数の傷病者それぞれに対する負傷者重症度を確定する工程と、

資源利用可能性と前記負傷者重症度とを考慮して前記複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有するものである。

【請求項 39】

トリアージの方法を実行するためのコンピュータ・システムを設定するコンピュータ読み込み可能な媒体であって、前記方法は、

複数の負傷者それぞれの呼吸数、脈拍、最良運動反応を受信し、その評価に基づいたそれぞれに対してコード化された値を割り当てる工程と、

前記コード化された値を合計することによって前記複数の負傷者それぞれに対する重症度を確定する工程と、

負傷者または負傷の原因となった事故の少なくとも1つの特徴に基づいた各重症度に生存率を割り当てる工程と、

分析的または数理的計画技術によって前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する工程と、を有し、

前記計画技術は、重症度と、限られた資源が原因である治療遅延の期間と、生存率と、治療遅延の期間に起因する重症度に応用された悪化率と、を考慮するものである。

【請求項 40】

請求項 39 のコンピュータ読み込み可能な媒体において、

前記方法はさらに前記分析的または数理的計画技術によって事故の予想生存者数を計算する工程を有するものである。

【請求項 41】

トリアージを実行するためのプログラムを保存するコンピュータ読み込み可能な媒体であって、前記プログラムは、

複数の傷病者それぞれに対する負傷者重症度を確定する手段と、

前記負傷者重症度と資源利用可能性とを考慮して前記複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する手段と、を有するものである。

【請求項 42】

トリアージを実行するためのプログラムを保存するコンピュータ読み込み可能な媒体であって、前記プログラムは、

複数の負傷者それぞれに対する負傷者重症度を確定する手段と、

10

20

30

40

50

資源の利用可能性と、負傷者重症度と、治療遅延の期間に起因する負傷者重症度悪化率とを考慮して前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する手段と、を有するものである。

【請求項 4 3】

トリアージを実行するためのプログラムを保存するコンピュータ読み込み可能な媒体であって、前記プログラムは、

複数の傷病者それぞれの呼吸数、脈拍、最良運動反応それぞれに対するコード化された値を受信する手段と、

前記複数の傷病者それぞれに対する負傷者重症度を確定する手段と、

資源利用可能性と前記負傷者重症度とを考慮して前記複数の傷病者それぞれに対する治療順位を決定する手段と、を有するものである。

10

【請求項 4 4】

トリアージを実行するためのプログラムを保存するコンピュータ読み込み可能な媒体であって、前記プログラムは、

複数の負傷者それぞれの呼吸数、脈拍、最良運動反応を受信し、その評価に基づいたそれぞれに対してコード化された値を割り当てる手段と、

前記コード化された値を合計することによって前記複数の負傷者それぞれに対する重症度を確定する手段と、

負傷者または負傷の原因となった事故の少なくとも 1 つの特徴に基づいた各重症度に生存率を割り当てる手段と、

20

分析的または数理的計画技術によって前記複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する手段と、を有し、

前記計画技術は、重症度と、限られた資源が原因である治療遅延の期間と、生存率と、治療遅延の期間に起因する重症度に応用された悪化率と、を考慮するものである。

【請求項 4 5】

請求項 4 4 のコンピュータ読み込み可能な媒体において、

前記プログラムはさらに前記分析的または数理的計画技術によって事故の予想生存者数を計算する手段を有するものである。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

関連出願

本出願は、2002年3月22日付けの米国特許仮出願第60/367,527号および2002年8月25日付けの米国特許仮出願第60/406,225号のそれぞれの発明の名称"A METHOD AND SYSTEM OF MASS CASUALTY TRIAGE PRIORITIZATION"に対して優先権を主張する。また、本出願は、2003年3月11日付けの米国特許出願番号(未定)の発明の名称"A METHOD AND SYSTEM OF MASS AND MULTIPLE CASUALTY TRIAGE"に対して優先権を主張する。

【0002】

40

本発明は一般に複数および集団負傷者トリアージに関するものであり、具体的には、複数の負傷者が生じた事故に対して、生存の可能性を最大限にする有効なトリアージおよび搬送計画を決定する方法およびシステムに関するものである。

【背景技術】

【0003】

一般に複数あるいは集団負傷者を伴う事故とは、利用可能な資源を上回るあるいはそれを超える患者数が生じる状況、若しくは資源へのアクセスが限定または制限されるあるいは資源を段階的に出さなくてはならない状況を伴う緊急事態若しくは災害として定義することができる。通常の緊急事態に比べ、集団負傷者に効率的に対応するには、限られた資源を効果的に割り当てるためのトリアージのプロトコルと手順とが必要である。

50

【0004】

フランス語の動詞「*trier*」を語源とし、仕分けを意味するトリアージ (*triage*) は、集団あるいは複数の負傷者管理の基礎である。従来から、次段階の看護のための治療および搬送は、最も即治療群に最初に施される。資源が負傷者全員の緊急治療に利用可能な状況ではこれは適切な措置であるが、資源が限られている場合、これは資源を最も有効に使うために必要な使い方ではない。

【0005】

集団負傷者トリアージの方法が最も広く使われている目的は、概して「最大多数に最善のことにすること」ことである。この目的はあまり明確ではない。より具体的で測定可能な目的は生存者数を最大限にすることである。この明確な目的を達成するには、タイミングおよび資源の利用可能性と、負傷者の怪我の重症度と、資源の制限が原因で治療および次段階の看護への搬送が遅れた場合のそれらの悪化とを考慮して、搬送および治療資源の最大限の利用が必要とされる。

10

【0006】

従って、本明細書においてトリアージとは、負傷者の治療および/または搬送の優先順位をつけるための全負傷者の系統的な評価を意味するものである。さらに、トリアージは治療および搬送資源の利用可能性とタイミングとを考慮することを含む。

【0007】

集団負傷者事故などで多数の負傷者が生じると、現地の医療資源は容易に不足する。災害現場は混沌とし、対応が混乱することがしばしば起こる。そのような状況では資源の効率的利用は損なわれ、緊急時対応要員が最善を尽くすことに委ねられる。このような取り組みを支援するようなトリアージの1つの標準若しくは共通の方法はない。

20

【0008】

最も広く認められ、使われているトリアージ方法は「*Simple Triage and Rapid Transport* (シンプルなトリアージと緊急搬送)」を略し「*START*」として知られている。*START*およびその多くの近いバリエーションは、患者を以下の4つの群：*Immediates* (即治療群)、*Delayed* (待機治療群)、*Ambulatory* または *Walking* (軽治療群)、*Expectant* (死亡群) に分類し、色分けされたタグを通じて現場で区別される。赤 (即治療群) 患者は重体と分類され、緊急な診療を必要とする問題を有する患者である。これら傷病者は搬送と治療が最優先される。黄 (待機治療群) は怪我をしておりある程度の医療処置を必要とするが、治療が遅れた場合でも1時間以内に死亡するとは予想されない患者である。これら傷病者は全ての赤の患者が現場から搬送されたらすぐ搬送される。待機治療群患者は歩行可能ではなく、通常搬送のために担架を必要とする。緑 (軽治療群) は重傷ではなく、歩くことができ自分で手当てをすることができる患者である。黒 (死亡群) は死亡しているか、あるいは生存が望めないほど悲惨な負傷を負っている患者である。

30

【0009】

START およびその多くのバリエーションは事故現場の緊急時対応要員に指示を与える。START は緑色のタグをつけられた歩行可能で、安全な場所へ集められた患者を指示する。次に、残りの負傷者は負傷者集合場所へ移動され、急いで評価される。負傷者が呼吸をしていない場合、手作業で気道を開く。患者が引き続き無呼吸のままの場合、彼らは黒色のタグをつけられる。患者が呼吸を開始した場合、赤色のタグを付けられる。呼吸をしており呼吸数が約30の患者は赤色のタグがつけられる。呼吸数が30以下の場合循環状態が評価される。毛細血管再充満に2秒以上かかる場合、患者は赤色のタグがつけられる。毛細血管再充満が2秒未満の場合は意識状態が評価される。例えば握るなどの簡単な指示が実行できる患者は、黄色のタグがつけられる。簡単な指示が実行できない患者は、赤色のタグがつけられる。患者は次に負傷者集合場所から多くの場合搬送場所へ移動され、資源が提供され、その後搬送される。

40

【0010】

START は広く認められたトリアージシステムだが、いくつかの制限がある。第1に

50

、S T A R Tはその過程で資源の利用可能性を考慮しない。赤色のタグがついた傷病者は、傷病者の数あるいは搬送および治療の利用可能性とは無関係に、より高いレベルの治療のために最初に搬送される。

【0011】

第2に、S T A R Tはその分類の中で傷病者の負傷の重症度を区別せず、S T A R Tの1つの分類内に重症度の大きな格差がある場合がある。ある負傷者は単一の基準が原因で即治療群に分類され、複数の基準によって即治療群に分類される負傷者もあり、たとえ実際の重症度が大きく異なっても全員が同じに分類される。たとえば、意識不明の傷病者は直ちに赤に分類される。この患者はただの軽度の脳震盪であり、診療を受けずに意識を取り戻す可能性がある。別の患者は意識不明であるだけでなく、重度の呼吸障害と速い心拍数を有している。これら二人の患者の重症度は大きく異なるにも関わらず、S T A R Tはそれらの違いを区別しない。

10

【0012】

第3に、S T A R Tはトリアージの判断を下す際に患者の生存率を考慮しない。これは正確でない優先順位付け、およびその結果生じる最適でない生存率のパーセンテージを導く。たとえば、病院への搬送中に生存する望みが非常に薄い赤色タグの傷病者が現場から最初に搬送されるように割り当てられ、貴重な資源を消耗する可能性がある。同様に、別の傷病者が緊急搬送によってより大きな利益を得る可能性があるにも関わらず、非常に高い生存率を有する赤色タグの傷病者が最初に搬送される可能性がある。

【0013】

第4に、S T A R Tは別の傷病者が優先的に搬送されている間、事故現場に残されている傷病者の起こり得る悪化を考慮しない。傷病者が災害現場で待たなければならない場合この傷病者の生存率は低下する可能性が高く、この悪化は傷病者および負傷に依存している。S T A R Tの深刻な限界は、最優先でより重症な負傷を負った傷病者が限られた搬送及び治療資源を受け一方で、「救命可能な」赤色と黄色のタグをつけられた傷病者が悪化しながら災害現場に残される点である。

20

【0014】

最後に、S T A R Tの目的は測定可能でないため達成が不可能である。S T A R Tの目的は「最大多数に最善のすることをする」ことである。これは善意であるが正確若しくは明確でない。生命救助数を最大限にするような明確で測定可能な目的は、再検討と責任説明に好適である。搬送および治療資源の圧倒的な制限では、この目的を達成するにはより厳正な手続きとなる。

30

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は各患者に対する重症度をすばやく正確に決定し、全ての負傷者、および全ての利用可能な資源を含めて考慮し総生存率を最大限にする、治療優先順位計画を提供するトリアージの方法およびシステムであり、場合によっては現行のトリアージ方法の7倍もの生存率が結果として得られる。本発明は、資源制約型トリアージのためのスコアに基づく数理的アルゴリズムを含み、傷病者負傷の重症度と、傷病者生存率と、傷病者悪化率と、資源利用可能性とを考慮し、救命率を明らかに最大限にする。

40

【0016】

本発明は、資源利用可能性の一定期間内の治療および/または搬送のために、負傷者の具体的な数と各負傷者の重症度とを特定する優先順位決定計画を提供する。本発明のコンピュータ・モデルは大規模な負傷者事故でさえ瞬時に解決し、前記モデルは傷病者、資源および条件の変化に対応してリアルタイムで問題を解決し判断することができる、動的なものである。

【0017】

本発明の1つの態様において、集団負傷者トリアージ方法は複数の負傷者それぞれに対する負傷者重症度を定め、次に負傷者重症度と資源利用可能性とを考慮して前記複数の負

50

傷者一人一人に対する治療順位を決定する。既知あるいは今後開発される、多くのあらゆる負傷者採点技術を使用することができる。たとえば、前記負傷者重症度は、傷病者の呼吸数、脈拍、最良運動反応のそれぞれに対して割り当てられたコード化された値の合計を含むことができる。あるいは、前記負傷者重症度はS T A R Tとして知られているトリアージ方法で使用されている、分類別採点法の改良したものを含むことができる。あるいは、前記分類別採点法は生理学的重症度(Revised Trauma Score)、生理学的重症度II、若しくはそれらと同種のバリエーションである。次に、複数のそれぞれの治療順位を決定するために、これに限定されるものではないが、たとえば動的または線形計画法のような数理的または分析的計画技術を使うことができる。さらに前記方法は、各負傷者事故の予想生存者数を算出することができる。

10

【0018】

本発明の別の態様において、トリアージ法は複数の負傷者それぞれに対する負傷者重症度を定め、次に資源の利用可能性、負傷者重症度、搬送および/または治療遅延の期間に起因する負傷者重症度悪化率を考慮することによって、前記の複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定する。

【0019】

負傷者重症度悪化率若しくは時間経過に伴う傷病者悪化率は、仮定され、データに基づいて求められ、若しくは最新技術若しくはそれよりは劣る治療の利用可能性と、負傷者事故の原因と、傷病者に生じた解剖学的負傷の種類と、傷病者の年齢と、災害現場で利用可能な治療と、他の施設で利用可能な治療と、他の施設までの距離と、負傷者管理の実行に対して利用可能な施設若しくは装置との1若しくはそれ以上から選択された要因を考慮することによって、決定され得る。

20

【0020】

本発明の別の態様において、トリアージ法はまず複数の負傷者それぞれの呼吸数、脈拍、最良運動反応を評価し、この評価に基づきそれぞれに対してコード化された値を割り当てる。重症度は次に、前記コード化された値の合計によって複数の負傷者のそれぞれに対して定められる。前記のコード化した値を合計して複数の負傷者それぞれの重症度を確定する。この総合スコアに基づき、生存率は各重症度に対して割り当てられる。次に、数理的または分析的計画技術は複数の負傷者それぞれに対する治療順位を決定するために使用される。負傷者事故の予想生存者数も、前記数理的または分析的計画技術によって決定され得る。

30

【0021】

本発明の別の態様において、治療順位および/または予想生存者数を決定する際前記数理的または分析的計画技術は、重症度と、限られた資源に起因する治療遅延の期間と、生存率と、治療遅延の期間に起因する重症度に応用された悪化率との1若しくはそれ以上を考慮することができる。さらに、生存率は、仮定され、データに基づいて求められ、各負傷者若しくは前記負傷者の原因である事故の少なくとも1つの特徴に基づいて、若しくは最新技術若しくはそれよりは劣る治療の利用可能性と、負傷者事故の原因と、傷病者に生じた解剖学的負傷の種類と、傷病者の年齢と、災害現場で利用可能な治療と、他の施設で利用可能な治療と、他の施設までの距離と、負傷者管理の実行に対して利用可能な施設若しくは装置との1若しくはそれ以上から選択された要因を考慮することによって決定され得る。

40

【0022】

本発明の別の態様において、コンピュータ・ソフトウェアは本発明のあらゆるトリアージ法を実行するために提供される。さらにまた別の態様において、参考資料およびトレーニング資料と、トレーニングおよび教育プログラムが提供され、前記参考資料およびトレーニング資料は本発明のトリアージ法を最初の対応要員に教えることを目指している。前記教育プログラムは、外傷のシナリオと外傷データを示すケーススタディを含むことができ、前記ケーススタディは研修生に治療順位の決定について問題提起し、決定した治療順位に基づいて見込み生存率の結果を提供する。さらに、前記プログラムの教育方法は決定

50

した治療順位に応じて、ヒント、誘導尋問、その他最良の教育方法とされている教育方法、あるいは追加情報を含むことができ、結果生じる生存率結果を改善し、研修生のスキルを磨く。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、複数および集団負傷災害のためのトリアージの管理法を提供する。概して、本発明の方法は以下の手順を含む。

【0024】

1. 各傷病者の負傷者重症度を決定する工程。
2. 前記傷病者に対する治療の優先順位を決定する工程。

10

【0025】

本発明の目的は、あらゆる複数ないし集団災害若しくは資源が制限されたトリアージ事故において予想生存者数を最大限にすることである。この目的の達成には、資源が利用可能になる時、傷病者が治療される、若しくは治療のために搬送される、若しくはそれらの組み合わせに基づく順位を決定することが必要となる。

【0026】

従って、治療の優先順位を決定することは災害現場で行うことができ、医療施設への傷病者の搬送の順位を指示することができる。あるいは、前記優先順位は医療施設への搬送の有無に関わらず、災害現場での初期治療の順位を確定することができる。あるいは、傷病者それぞれに対する負傷者重症度を決定することおよび治療の順位を決定することは、災害現場から離れているより明確で局所的な場所において、最適なトリアージ管理を容易にするための、緊急治療室若しくは他の医療施設の受け入れ場所で確定することができる。

20

【0027】

壊滅的な事故、複数または集団災害、あるいは搬送と治療の資源が限られているすべての事故において、トリアージ要員が直面する大きな問題は、災害現場、あるいは待合所、救急部門、蘇生場所のような次段階の治療場所での資源が限られているために、必ずしもすべての負傷者が最先端の治療を即座に受けられないことである。前述の理由から、本発明はあらゆる場所とあらゆる事例に用いることを考慮し、最適なトリアージ管理手順は負傷者の生存率を最大限とする。

30

【0028】

トリアージの問題を解決することを目的とし、本発明は期間を認識し、各期間は負傷者の治療および/または搬送に利用可能な資源の量によって表わされる。資源の見込み制限が原因で、一部の負傷者は次段階の治療若しくは次段階の治療を受けるための搬送を受けるまでに1若しくはそれ以上の期間を待つ可能性がある。期間の長さは変動することが可能であり、あらゆる1期間に利用可能な資源は他の期間に利用可能な資源と等しい場合もそうでない場合もある。本発明は全期間を通して資源を完全且つ効率的に利用する重要性を認識し、全期間を通して資源を完全且つ効率的に利用するために特定の問題解決法を採用することを考慮する。たとえば、期間の長さが次段階の治療を行う施設への救急搬送にかかる移動時間によって実質的に定義される場合、本発明は移動時間を最小限にするためのDijkstra法のような問題解決法を採用することができる。

40

【0029】

本発明の1つの態様において、負傷者重症度採点方法として、負傷者のRespiratory rate (呼吸数)、Pulse rate (脈拍)、best Motor response (神経状態の測定である最良運動反応)のコード化された値を用いる"RPM"法が用いられる。本発明は他の負傷採点法あるいは本書に詳細に説明するRPMモデルのバリエーションを採用できると想定され、さまざまな採点方法として既知のもの若しくは今後開発されるものは、本発明の広範な概念に容易に適用することができる。例として、本発明は米国臨床外科学会(the American College of Surgeons)が認めるトリアージ基準である生理学的重傷度(Re

50

v i s e d T r a u m a S c o r e = R T S) を代わりに取り入れることも可能である。さらに、R P V (呼吸数、脈拍、最良言語反応に基づく)、身体部位外傷に基づく R P V、身体部位外傷によるスコア(呼吸数と脈拍に基づく)、グラスゴーコーマスケール(G l a s g o w C o m a S c a l e)、および最良運動反応を含む、他のいくつかの省略された生理学的重症度が存在し、本発明に取り入れることも可能である。また、採点法は、現在 S T A R T で採用されている評価方法に基づいて開発され使用されることも可能である。

【0030】

本発明の別の態様において、治療およびトリアージ優先順位は、例えば動的計画あるいは線形計画のような分析的、数理的、および/または最適化技術により決定され、その精度を上げるために、負傷者生存率と時間経過に伴う負傷者悪化率とのデータに基づく推測の1若しくはそれ以上を取り入れることができる。前記データは、以前に起きた災害現場のデータあるいは他の集団災害事例からの負傷者登録などの外傷患者に対する以前の災害現場、若しくは他の集団負傷事故のデータから蓄積され、あるいは標準統計法を用いて求めた生存率と悪化率を有する、専門家の主観的見解に基づき予測されることもできる。

10

【0031】

負傷者生存率および/または時間経過に伴う悪化率をモデルに取り入れる場合は、各 R P M 値の確率または率を求め、それを各 R P M 値と共に使うことができる。希望に応じて精度を高めるために、これに限定されるものではないが、例えば先端治療あるいはそれに劣るレベルの治療の利用可能性、集団災害事例の原因あるいは被害に使われた武器(大量破壊兵器、あるいは自然災害など)、被害による解剖学的負傷(閉鎖性外傷か穿通性外傷か、あるいは爆発、薬品、放射線による外傷か、あるいは生物学的外傷かなど)の種類、負傷者の年齢若しくは年齢層、災害現場および/または次段階の治療を受ける場所で利用可能な治療、次段階の治療施設までの距離、災害管理を実行するために利用可能な施設または装置などの様々な要因の1若しくはそれ以上を考慮するデータを用いて生存率または悪化率は決定され得る。上記の要因は、限定されるものではないが、たとえば負傷者生存率と時間経過に伴う傷病者悪化率とは進行性であり、上記に例としてあげた要因に応じて、あるいは利用可能なデータのある他の既存の要因に応じて、あるいは本発明の概念を考慮して今後開発される要因に応じて、増加し続けるデータに基づき継続的に精緻化されるものである。

20

30

【0032】

本発明の別の態様において、負傷者の治療優先順位を確定するために動的計画もしくは線形計画のいずれかを用いることができ、それぞれの計画は上記で選択された特定の要因とは無関係に操作する。前記動的および線形計画の公式はそれぞれ、各期間における利用可能な資源の制限、および各期間内で利用可能な特定の重症度の傷病者の数を条件として、全期間を通して救助される負傷者数を最大限にすることを目的としている。前記動的および線形計画のアプローチは解決のアプローチと方法が異なるだけで、実質的に同じ最適の結果を与える。本発明はまた、治療優先順位を確定するために、例えば検索理論に基づく解決策や生存者数を最適化するためのグリーディー・アプローチなどの発見的方法を含む他の方法を用いることも想定する。

40

【0033】

さらに精度を高めるために、前記動的および/または線形計画公式は、負傷者が受けた外傷の種類、負傷者の分類、および/または負傷者に適切で利用可能な治療センターの種類をさらに考慮することによって、全期間を通して救助される負傷者数を最大限にすることができる。例えば、優先順位を確定するにあたり、特定の実施形態は、負傷者が受けた外傷が閉鎖性か穿通性か、あるいは爆発、薬品、放射線によるものか、あるいは生物学的外傷かを考慮することができる。重症度の考慮に加え、また重症度に関連して、負傷者が受けた外傷の種類を考慮することは、最適化された優先順位を求めることになり、救助される負傷者数を最大限にするために役立つ。負傷者の部類については、年齢および/またはそれまでの健康状態を考慮し、上記の考慮事項にそれらを取り入れることができる。治

50

療センターの種類としては、前記動的または線形計画法は、外傷の種類と特定の治療センターおよび/またはその負傷者に適切であり治療をすることが可能な医師とをマッチすることをさらに考慮し、それに基づいて治療優先順位を確定することができるので、負傷者が搬送された、あるいは治療のために受け入れられたにも関わらず、必要な専門治療がその時点あるいはその場所では受けられないという非効率的な状況を避けることができる。

【0034】

また別の側面において、本発明は本書に記述した方法を実行するソフトウェアも含み、前記ソフトウェアは採用される各方法の各段階を行うための管理アシスタンスも提供する。前記ソフトウェアは標準パーソナルおよびラップトップコンピュータと互換性があり、また、既存のものあるいは今後開発されるものも含めPDA（パーソナル・デジタル・アシスタント）のようなモバイル装置と互換性があり、前記ソフトウェアは災害現場で、あるいは1つ以上の遠隔地で、あるいは前記のあらゆる組み合わせにおいて、管理アシスタンスと方法を行う能力を提供する。

10

【0035】

本発明のさらに別の態様において、災害現場に置かれた手持ち装置によって行う協調プログラミングを用い、ソフトウェアによって中央演算ロケーションでトリアージ戦略を決める。この観点は、自動化データ通信を通して負傷者と搬送および病院資源をマッチする完全自動化派遣システムを採用する。あるいは、本発明の方法は、必要なデータを双方向無線通信によって中央制御に送ることにより、指令センターを使ったアプローチを用いて実行することができる。さらに、災害現場で調整されるシミュレーション式の規則に基づいたプロトコルを設定することができる。前記のシミュレーション式アプローチにおいて、緊急時対応要員は被害場所に到着し、災害現場および利用可能な資源の特徴を迅速に捉える（一般的には、資源の利用可能性に関連して負傷者数と負傷者重症度とを特徴付けることによって資源にどの程度の制限があるかを確定する）。次に、個々の負傷者の評価が始まると、その事象全体の特徴がいくつか（あるいはさらに多く）あるプロトコルの1つに関連づけられる。前記プロトコルは、任意の事故・災害の合計生存可能性を最大限にするために必要な治療順位に関する方向性を与え、各プロトコルはその与えられた事故・災害についてのある特定の仮定または事実を含めたシミュレーションに基づいて未然に設定される。事象全体の特徴を迅速に捉えることは、問題となっている事故・災害に最もよく似た設定済プロトコルを緊急時対応要員が選択するのを助ける。

20

30

【0036】

例として、本発明の一部の側面を以下に記述する。

【0037】

RPM採点法

RPMは呼吸数（RR）、脈拍（PR）、最良運動反応（BMR）をコード値した値の合計である。1つの実施形態において、前記のコード化値は以下である。

【0038】

RR :	0 , 1 - 9 , 10 - 24 , 25 - 35 , 35 +
コード化値	0 1 4 3 2

40

PR :	0 , 1 - 40 , 41 - 60 , 61 - 120 , 120 +
コード化値	0 1 2 4 3

BMR :	なし、伸び/屈曲、身を引く、局部、命令に従う
コード化値	0 1 2 3 4

この実施形態において、RPMは0から12までの整数値をとる。RRは1分間あたりの呼吸数として測定し、15秒間測定した呼吸数を4倍して求める。PRは1分間あたりの脈拍数として測定し、15秒間測定した脈拍を4倍して求める。BMRは以下の刺激に対する負傷者の運動能力を評価する。

【0039】

50

命令に従う：口頭の命令によって与えられた指示を理解する能力が必要である。負傷者は要求された具体的な動きをしなくてはならない。代表的なルーチンでは、最初の口頭命令は「手を挙げてください」であり、負傷者がそのようにすれば「命令に従う」という評価となり、しなければ第2の命令は「私の手を握ってください」となり、負傷者がそのようにすれば「命令に従う」という評価となり、しなければ痛みを伴う刺激、好ましくは「爪床部」への刺激を与えて反応を起こすことを試みる。

【0040】

局部反応：痛みを伴う刺激の後、負傷者は痛みの出所に向けて手を伸ばす、および/またはそれを取り除こうとする。

【0041】

身を引く：痛みを伴う刺激の後、筋肉の硬直を伴わずに急速な動きで肘を曲げ、腕が胴体から離れる。

【0042】

屈曲：痛みを伴う刺激の後、硬直しながらゆっくり肘を曲げ、前腕と手は身体につけたままである。

【0043】

伸び：痛みを伴う刺激の後、脚と腕が伸びる。硬直を伴う動きであり、肩と前腕を内側に丸める。

【0044】

なし：痛みに対する反応がない。

【0045】

本発明の1つの実施形態におけるRPMのサンプル計算を以下に示す：RR = 16, PR = 50でありBMRの結果「命令に従う」と評価された場合、コード化した値は4, 2, 4(上から)となり、コード化した値(RPM)の合計は10となる。

【0046】

負傷者生存率

例として、本発明の1つの実施形態におけるそれぞれのRPM値に関連する生存率を以下に示す。以下に示す生存率は、様々な病院および数千件の外傷事例を含む州全体の外傷統計を元にまとめたデータに基づく。

【0047】

【表1】

RPM値	生存確率
12	.992
11	.985
10	.970
9	.970
8	.910
7	.830
6	.720
5	.570
4	.410
3	.270
2	.160
1	.090
0	.052

【0048】

時間経過に伴う負傷者の様態悪化率

例として、災害現場に残され最初の緊急時対応要員による治療しか受けられないまま待たされる負傷者の時間経過に伴う様態悪化率を本発明の1つの実施形態において

10

20

30

40

50

表したものを以下に示す。以下に示す時間経過に伴う率は、外傷センター職員に外傷負傷者と彼らがそれぞれ受けた治療についてインタビューした結果に基づくものである。

【0049】

RPM値	30分あたりのスコア低下
11 - 12	1 ^{**}
8 - 10	1
5 - 7	2
3, 4	3
2	2
1	1
0	0

10

* * RPM値11～12については、1スコアの低下が30分の時間枠2回間に生じる。

【0050】

注：表を理解するために例を挙げて説明する。例えば第1評価RPM値が8の負傷者は、第1評価の後、30分後には値が7となり、第1評価の後、1時間後には生存率が0.91から0.57に低下すると共に値が5となる。

【0051】

時間経過に伴う負傷者様態悪化率に関連した負傷者生存率

図2は上述の具体的な生存率を各RPMスコアと関連して図に示したものである。図2にプロットされた点は「S」字型の曲線を描き、前記「S」字型曲線を見ると、前記RPM値の高い部分と低い部分で生存率はほぼ水平になっているが、前記RPMスコアのおよそ7から4までの間の生存率が大きく低下している。上述の具体的な時間経過に伴う様態悪化率にこの結果を組み合わせると、生存率が急速に低下する重要な中央域がRPMスコア全域の中で7から4までのRPMスコアにあることがわかる。

20

【0052】

治療および/または搬送の優先順位を確定する

さらに例を示すために、本発明の1つの実施形態において、1)RPM重症度および関連する生存率予測と、2)災害現場に残り緊急時対応要員による治療しか受けられないまま待つ負傷者の時間経過に伴う様態悪化率と、3)動的計画法および線形計画法とを組み合わせ、治療および/または搬送のための負傷者優先順位を求めた。

30

【0053】

これは、外傷を受けた人間の身体は外傷の重症度によって特定の反応をするという仮定に基づく。より重症の外傷は、比較的重症度の低い外傷に伴う変化に比べ、より大きく正常から逸脱した生理学的な変化を起こす。外傷に対する全身反応は瞬間的ではなく徐々に現れるものであるため、すべての生理学的重症度採点法と同様に、外傷を受けた時から評価を受けるまでの時間が重症度に影響を与える。連続的に評価を行い、時間経過に伴い評価の値が変化することを表に表すことは非常に有効なことである。

【0054】

優先順位をつける工程を完了するために、動的または線形計画法の問題を解く。以下にその問題の公式を示す。

40

【0055】

確率論的動的計画法公式

$O(N)$ を、 $N = (n_0, n_1, \dots, n_k)$ である事象において N 負傷者数の最大期待生存者数 (Maximum Expected number of Survivors) とし、前記において n_i は I に等しい重症度を持つ負傷者数であり、前記において $i = 0 \dots k$ である。次に前記問題を多次元の確率論的動的計画法として以下のように公式化することができる。

【0056】

$$O(N) = \text{最大} [\text{期待生存者数} (\text{最初にトリアージされる部分集合}) + O(N')]$$

50

(S T F)

【 0 0 5 7 】

前記において S T F = 最初の搬送および / または最初の治療に選ばれた患者の部分集合であり、

【 0 0 5 8 】

$$N' = (n_0', n_1', \dots, n_k')$$

【 0 0 5 9 】

本発明のこの実施形態の公式に関する注記 :

1 . 前記部分集合 S T F に含まれる患者数は、利用可能な治療を行う次段階の資源による治療が可能な患者数に相当する。

2 . N' は状態ベクトルであり、最初にトリアージを受ける集団に含まれない患者数と、次集団のトリアージの時点におけるそれらの予測 R P M 値を表す。

3 . 集団被害トリアージの問題は、次段階の治療へ回すためにトリアージを受ける患者の部分集合を選択する連続的な段階を伴う複数段階の問題である。かぎ括弧 [] に含まれる量は、トリアージを受ける最初の患者セットを任意に選択して得た「期待生存者数」(かぎ括弧内の最初の条件)と、かぎ括弧に含まれる第2の条件すなわちトリアージの次の機会の時点における残された(トリアージを受けていない)負傷者の外傷状態を与えられた「残りの段階に回される」最大期待生存者数である。従って前記かぎ括弧内の量は1つの任意にトリアージされる部分集合(トリアージされる第1部分集合)とそれ以降の「最善の」トリアージを表す。

前記かぎ括弧の前の記号(「最大」を表す)は治療または搬送される負傷者の第1部分集合である

S T F

も最適化されることを示し、よって順位付けの仮定全体を最適化する。

【 0 0 6 0 】

線形計画法公式

線形計画法の公式は、各時間枠に利用可能な医療資源の量にかかる制約および各重症度の負傷者数を前提条件として、全時間枠を通して救助される負傷者数を最大にする。数理的には、

$V_{s,t}$ = 重症度 s として時間枠 t 内に治療する負傷者

P_s = 重症度 s として治療される負傷者の生存率

とするならば、

線形計画法の公式は以下のようなになる。

【 0 0 6 1 】

$$M A X \quad \sum_{s,t} P_s V_{s,t}$$

であり、

$\sum_t V_{s,t} = s$ の全ての値に関するスコア s の負傷者数

$\sum_s V_{s,t} \leq s$ の全ての値に関する、時間枠 t 内に治療を受けることが可能な被害

害

者の最大数(これが資源を制限する)

を前提条件とする。

【 0 0 6 2 】

前記線形計画法の公式は治療を受ける各スコアおよび各時間枠内の負傷者数を認識するため、生存者全体数は利用可能な資源的制約を与えられた上で可能な最大数となる。本発明のモデルは完全に実行可能なソリューションを与えるものであり、大規模な集団被害の状況の中でさえ、市販の線形計画法ソフトウェアを使い迅速に問題を解く。本発明のモデルは各重症度に使われる生存率に基づく生存可能性を予測するものであり、治療を待つ負傷者を考慮した時間経過に伴う様態悪化率の影響を受ける。この公式を拡大し、差別化した生存率および / または差別化した時間経過に伴う様態悪化率を使い、様々な考慮事項の1つ以上を直接に含めること、および / または様々な考慮事項の1つ以上を間接的に含め

10

20

30

40

50

ることは容易である。様々な考慮事項として、最先端若しくはそれより劣るレベルの治療の利用可能性、外傷の原因若しくはそれを引き起こすために使われた武器、事故・災害による外傷のタイプ、年齢またはそれまでの健康状態など負傷者の分類、負傷者に適切で利用可能な治療センターのタイプ、および/または災害現場で利用可能な治療、次段階の治療を受ける場所までの距離、事故・災害管理そのものを行うために利用可能な施設または装置が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【 0 0 6 3 】

本発明の実施例

例として、以下に事故・災害として想定されるケースを示し、本発明が事象全体を通じての総生存者数を最適化するために各時間枠に治療する負傷者にそれぞれどのように優先順位をつけるかを示す。 10

仮定：

【 0 0 6 4 】

- a) 負傷者 2 6 0 0 人
- b) 各 R P M 重症度分類 (R P M = 0 から 1 2) に負傷者が 2 0 0 人ずついる (1 3 段階のスコアにそれぞれ 2 0 0 人いるので $1 3 \times 2 0 0 = 2 6 0 0$)
- c) 各時間枠に 5 0 0 人の負傷者を治療することができる
- d) 負傷者が各時間枠に経験する、時間経過に伴う重症度の悪化は以下の通り

【 0 0 6 5 】

時間枠の 開始時点における R P M 値	時間枠ごとの スコア低下
8 - 1 2	1
5 - 7	2
3 - 4	3
2	2
1	1
0	0

20

【 0 0 6 6 】

動的または線形計画法に従った最適トリアージ・プロトコル

30

時間枠 1

スコア 5 の 2 0 0 人を治療
スコア 6 の 2 0 0 人を治療
スコア 7 の 1 0 0 人を治療

時間枠 2

オリジナル・スコアが 7 (現スコアが 5) の 1 0 0 人を治療
オリジナル・スコアが 8 (現スコアが 7) の 2 0 0 人を治療
オリジナル・スコアが 9 (現スコアが 8) の 2 0 0 人を治療

40

時間枠 3

オリジナル・スコアが 1 0 (現スコアが 8) の 2 0 0 人を治療
オリジナル・スコア 1 1 (現スコアが 9) の 2 0 0 人を治療
オリジナル・スコアが 1 2 (現スコアが 1 0) の 1 0 0 人を治療

時間枠 4

オリジナル・スコアが 1 2 (現スコアが 9) の 1 0 0 人を治療
なお生存している全ての負傷者を治療 (現スコアが 0)

【 0 0 6 7 】

50

全ての負傷者にトリアージが施されるまで、時間枠を追加して治療または搬送を続ける。本発明は上述の仮定の範囲で実行された場合、2600人の負傷者のうち1362人を救うものと期待される。

【0068】

以下に、実施例（各RPM分類に200人ずつ、合計2600人の負傷者）を継続し、いかに資源的制約が結果的生存者数に影響を与え、結果的生存者数を最大限にする治療順位に影響を与えるかを示す。また、本発明の方法論の場合と、重症者を優先して順位をつけるSTART方法論による場合とで生存者数の結果を比較した。例えば、各時間枠に50人の負傷者を治療することができることを2列目は表しており、本発明の方法論はRPMスコアが11の負傷者を最初の4つの時間枠に（1時間枠に50人ずつ）治療するよう指示するので、まずRPMスコアが11の全ての負傷者を最初に評価する。次に、RPMスコアが12の負傷者を次の4つの時間枠に（1時間枠に50人ずつ）治療し、生存者が許す限り時間枠を追加して継続的に治療する。上述のシナリオにおいて各時間枠に500人の負傷者を治療することが可能とする場合についても表形式で下表5列目に示した。

【0069】

【表2】

各RPM分類の負傷者	200	200	200	200	200
各時間枠の資源	50	100	200	500	800
治療順位（時間枠ごとのRPMスコアによる）					
1 st	11	9	7	5,6,7	4,5,6,7
2 nd	11	10	8	7,8,9	8,9,10,11
3 rd	11	10	9	10,11,12	12
4 th	11	11	10	12,4,3	-
5 th	12	11	11	2,1,0	-
6 th	12	12	12	-	-
7 th	12	12	-	-	-
8 th	12	-	-	-	-
最大救助数	1582	1582	1582	1582	1582
本発明による救助数	434	693	1068	1362	1474
重症者優先	135	135	135	720	1224

【0070】

STARTと本発明の比較

STARTは呼吸、灌流、意識状態という3つの観察に基づいて重症度を分類するものであった。STARTの重症度分類は具体的な線を引くものでも、計算に基づくスコアでもない。むしろ、STARTは負傷者を4つの分類のうちの1つにすばやく分類するための方法を提供するものである。もう一度繰り返すと、それらの分類は「軽治療群（または軽度）」、「即治療群」、「死亡群（あるいは死亡）」、「待機治療群」である。

【0071】

軽治療群：全ての負傷者に立ち上がって特定の場所へ歩いていくように命ずる。それができる者は全て歩行可能若しくは軽度と指定される。

即治療群：負傷者の呼吸数が毎分30回以上、若しくは脈拍が5から10秒間なくなるか「不整脈」である、若しくは「目を開いてください」、または「目を閉じてください」、または「私の手を握ってください」という命令に従うことができない場合、その負傷

者は即治療群と指定される。

死亡群：呼吸をしておらず、簡単な気道刺激法を施しても蘇生しない。

待機治療群：上記3つの分類に当てはまらない全ての負傷者。

【0072】

S T A R Tが採用している治療および/または搬送優先戦略は、即治療群をまず治療し、次に待機治療群、次に機会があればその他の人たちを治療するというものである。搬送および次段階の治療のための優先順位をつけるにあたり、S T A R Tは即治療群の中、あるいは待機治療群の中での区別をしない。まず即治療群の中で任意に治療および/または搬送の優先順位をつけ、次に待機治療群の中でそれを行う。この結果、ここに示す例からわかるように、必要以上にかなり多くの死者を出すことになる。

10

【0073】

・S T A R Tの原則に従うと、即治療群に関する本発明のR P M構成要素の値は、コード化R R値が2, 3, 0であり、コード化P R値が1, 2, 3, 4であり、B M R値が0, 1, 2, 3となる。従って、S T A R Tで即治療群とされる分類は本発明のR P M値1から10までの値をとることができる。

・S T A R Tの原則に従うと、待機治療群に関する本発明のR P M構成要素の値は、コード化R R値が1, 3, 4であり、コード化P R値が1, 2, 3, 4であり、B M R値が4となる。従って、S T A R Tで待機治療群とされる分類は本発明のR P M値6から12までの値をとることができる。

【0074】

前述したように、S T A R Tはこの後、適格性を再評価する段階で即治療群として分類することはあるが、(待機治療群という一般的分類をつける以外に)待機治療群として分類された負傷者に治療および/または搬送の優先順位をつけることはしない。

20

【0075】

しかし本発明の方法は具体的な重症度によって全ての負傷者を区別し、具体的なスコアに基づき合理的にそれぞれに治療および/または搬送のための優先順位を与える。本発明の方法はS T A R Tよりもはるかに多くの、おそらく7倍もの数の生存者を与えることができる。

【0076】

例として(本例は提案であり代表例ではない)、本発明のR P Mが1の即治療群が500人(最先端治療を使った生存率=0.09)、本発明のR P Mが6の待機治療群が500人(最先端治療を使った生存率=0.72)あり、一度に500人の負傷者を治療できるとする。原則が確定するように、S T A R Tは(生存率あるいは時間経過に伴う悪化率を考慮して優先することをせず)まず即治療群にトリアージを施し、500人の即治療群のうち45人の生存者を得る(0.090×500)。次にS T A R Tは30分後に500人の待機治療群をトリアージして205人の生存者を得る(0.410×500)(500人の待機治療群はその30分間に本発明のR P M4に悪化したため生存率として0.410を使った)。よって、S T A R Tが救う負傷者は250人である。

30

【0077】

本発明の原則は、まず待機治療群を送るように指示し360人の生存者を得た後(0.720×500)、R P M値1で開始し本発明のR P M0(ゼロ)に悪化した即治療群からさらに26人の生存者を(30分後に)得る(0.052×500)。よって、本発明が救う負傷者は386人である。

40

【0078】

本発明の実施形態としてのS T A R Tのバリエーション

S T A R Tの負傷者重症度分類が最善ではなく、合計生存者数を最大限にするための治療優先順位が与えられないことから、本発明は総合生存可能性を最適化するためにS T A R T方法論を改良することも1つの側面に含めた。この実施形態において、負傷者はまず上述のS T A R T方法論によって上述の4つのS T A R T分類(軽治療群、即治療群、死亡群、待機治療群)に分けられる。

50

【0079】

次に、即治療群および待機治療群として分類された各負傷者の呼吸、灌流、意識状態の観察を、外傷を受けた身体の解剖学的部位に関連して評価し、生存率を求め、外傷を受けた身体の解剖学的部位に関連した呼吸、灌流、意識状態の観察に基づいてそれぞれの即治療群および待機治療群に生存率を割り当てる。使用する生存率は、仮定することも、データに基づいて求めることも、既存の外傷データベースを元に具体的に作成することもできる。

【0080】

次に、求められ割り当てられた生存率に基づき、それぞれの即治療群と待機治療群を1つ以上の2次分類に分けることにより、(2次分類の)集合に含まれる負傷者の生存見込みにバラツキが少なくなる。START分類における即治療群と待機治療群を2次分類に絞り込むことによって、各即治療群と待機治療群の負傷者重症度をより正確に示す指標が与えられ、最大の生存可能性を与える治療順位が定められることになる。ここからは、即治療群と待機治療群の2次分類にそれぞれ優先順位を与えるために、治療順位を確定する上述の本発明のいずれの方法論を採用することも可能である。

【0081】

本発明のための教育プログラム

本発明の別の側面において、本発明のトリアージ方法を使う緊急時対応要員を訓練するためのトレーニング方法およびプログラムを作成する。一般に緊急時対応要員とはトリアージに関わるあらゆる参加者、あるいは事故・災害に関わるあらゆる救急治療要員である。前記トレーニング方法およびプログラムはトレーニング参加者に様々なトリアージの実例に基づくシミュレーションを経験させる事例研究を含み、それぞれの事例研究は、トレーニング参加者に各負傷者の治療および/または搬送の順位を定めさせることを含め「災害現場」でトリアージの決断をさせるための、未然に決められた被害シナリオ、および負傷者重症度と資源利用可能性などの外傷データを与える。それぞれのトリアージの決断が下されるたびに、トレーニング参加者は彼らの決断に基づき採点された結果を受け取ることができる。各トリアージの決断の結果として得られる生存者数見込みという形で結果を受け取ることができる。

【0082】

まずトレーニング参加者(緊急時対応要員)が、彼らが過去に受けたトレーニングと最善の判断によって意思決定を行い、次に、学習のプロセスを導き加速するために、前記トレーニング・プログラムがヒント、答を導くような問いかけ、および/または追加情報(総合援助)を与える。前記の総合援助は、トレーニング前の彼らのアプローチが持つ欠点に彼らが気づくように働きかけることによって、トレーニング参加者が本発明の方法論の重要な特徴と手順に効率的に集中できるようにする。トレーニング参加者が生存者数を決めるトリアージのシミュレーションに基づいた結果が与えられるため、本発明のトレーニング・プロセスは画期的な学習経験となり得る。トレーニング参加者は本発明のトリアージ法を学ぶだけでなく、その利益も完全に理解し、高く評価することになる。様々な事例研究を採用したシミュレーション・トレーニングを繰り返せばスキルが磨かれ、本発明のトリアージ・プロトコルの仕組みをよく知り、プロトコルの結果に自信を持ち、危機に際してそれらを正しく使う用意のある緊急時対応要員を育てることになる。参考資料を提供することもでき、事例研究をビデオとアニメーションで示すことも可能であり、希望に応じてオンライン提供することもできる。

【0083】

この技術に精通した者にとり、本発明のこれらおよびその他の利点は前述の説明から明らかであろう。従って、本技術に精通した者であれば、本発明の広範な発明的概念から逸脱することなく上述の実施形態に変更あるいは改良を加えることができることを理解するであろう。よって本発明が本書に記述された特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲と目的に収まるすべての変更と改良を含むことを意図するものと理解されるべきである。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0084】

本発明を図解することを目的とし、本発明の1つの実施形態を図に示したが、本発明は図が示す具体的な配置と手段に限定されるものではない。

【図1】図1は、本発明の1つの実施形態に従ったトリアージ法を示すフローダイアグラムである。

【図2】図2は、本発明の1つの実施形態に従った生存率と負傷者重症度の関係を示すグラフである。

【図1】

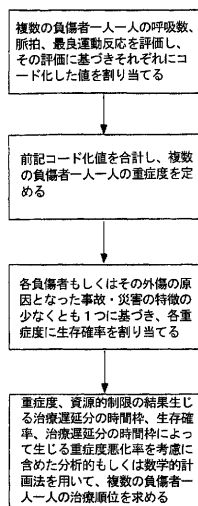


FIGURE 1

【図2】

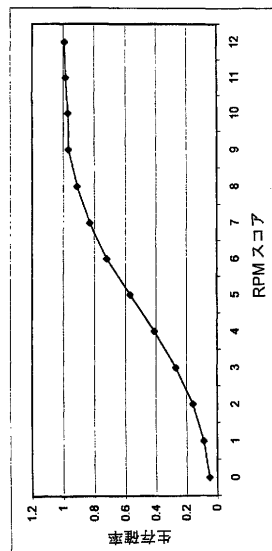
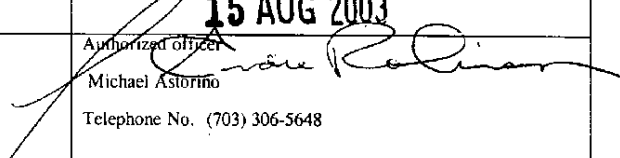


FIGURE 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US03/08881		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
IPC(7) : A61B 5/00 US CL : 600/300-301; 128/920-921, 923-925; 705/2-4; 702/19 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 600/300-301; 128/920-921, 923-925; 705/2-5; 235/385; 52/64; 702/19				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WEST 2.1(L1-L18) including PLUS search				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 6,305,605 B1 (GOETZ et al) 23 October 2001, column 3, lines 1-62; column 6, lines 33-60; and column 7, lines 20-54	1, 13, 14, 17-19, 21, 24, 25, 36, 41		
A, P	US 6,416,480 B1 (NENOV) 09 July 2002, figure 1; column 1, lines 12-67; and column 2, lines 1-60	2-3, 5, 22, 28, 30, 32, 39, 44		
A, P	US 6,383,135 B1 (CHIKOVANI et al) 07 May 2002, figures 2-5; and column 2, lines 9-59	5, 10, 12		
A	US 5,964,065 A (MIGURSKI et al) 12 October 1999, figure 14a	1		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 27 July 2003 (27.07.2003)		Date of mailing of the international search report 15 AUG 2003		
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P. O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized Officer  Michael Astorino Telephone No. (703) 306-5648		

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ナビン、マイケル、ディー。

アメリカ合衆国、21014 メリーランド州、ベル エアー、ラニーメイド レーン 1114
Fターム(参考) 4C117 XA07 XB20 XE13 XE24 XE26 XJ11 XQ13 XQ18 XQ21
4C341 LL30

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2006506693A5	公开(公告)日	2006-05-18
申请号	JP2003579646	申请日	2003-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	沉墨夏普		
申请(专利权)人(译)	沉夏普, 油墨.		
[标]发明人	サッコウウィリアムジェイ ナビンマイケルディー		
发明人	サッコウ、ウィリアム、ジェイ. ナビン、マイケル、ディー.		
IPC分类号	G06Q50/00 A61B5/00 A61G12/00		
CPC分类号	G06F19/3481 G06Q10/06 G06Q40/08 G06Q50/22 G06Q50/24 G16H50/30 G16H50/50		
FI分类号	G06F17/60.126.A G06F17/60.126.G G06F17/60.128 A61B5/00.G A61G12/00.Z		
F-TERM分类号	4C117/XA07 4C117/XB20 4C117/XE13 4C117/XE24 4C117/XE26 4C117/XJ11 4C117/XQ13 4C117/XQ18 4C117/XQ21 4C341/LL30		
代理人(译)	矢口太郎 大森纯一 山口泰明		
优先权	60/367527 2002-03-22 US 60/406225 2002-08-25 US 10/385829 2003-03-11 US		
其他公开文献	JP2006506693A		

摘要(译)

类型代码：本发明是一种分类方法和系统，用于评估每个受伤人员的严重程度，并建立治疗优先计划以使幸存者数量最大化。本发明包括基于所述分数用于资源受限分流，其中最佳幸存者数目由可被解析的数学模拟来确定方法的数学算法，这种方法受伤和受伤生存它是要考虑商业方面的恶化速度和资源的可用性。首先评估每个受伤人员，并根据编码呼吸率，脉搏，最佳运动反应的值的总和为每个受伤人员分配RPM严重程度。然后，从分析或数学技术，诸如，例如，动态或线性规划，以及与每个RPM得分相关联的存活率，恶化和运输和随时间的RPM得分为每个受伤等待输送和治疗考虑到处理服务的可用性和定时就诊秩序。