(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월15일
(11) 등록번호 10-2134227
(24) 등록일자 2020년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 10/60 (2018.01) *G16H 15/00* (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 10/60 (2018.01)
G16H 15/00 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2019-0066440
(22) 출원일자 2019년06월05일
심사청구일자 2019년06월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150063779 A
KR1020180065946 A

(73) 특허권자
한발대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
김건우
대전광역시 유성구 하기로56번길 41 모코지빌리지 101호
최근호
대전광역시 서구 월평서로25번길 15 새뜸주택 104호
(74) 대리인
특허법인오암

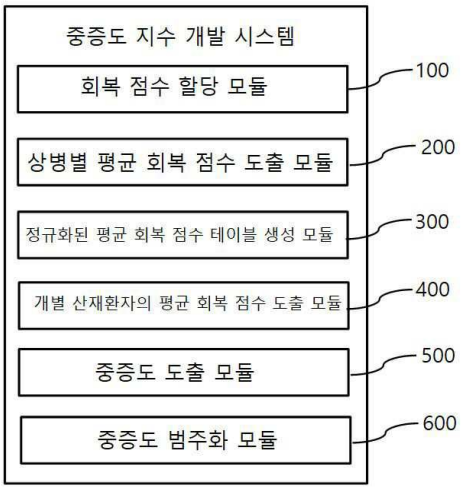
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 태정범

(54) 발명의 명칭 **작업능력 회복 정도를 예측하기 위한 중증도 지수 개발 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 작업능력 회복 정도를 예측하기 위한 중증도 지수 개발 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 산재환자들에게 체계적인 요양 및 재활서비스를 제공하기 위해, 산재환자의 상병상태에 대한 경중을 나타낼 수 있는 중증도 지수를 개발하는 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

산재환자의 상병상태에 대한 경중을 수치로 나타낼 수 있는 중증도 지수를 개발하는 시스템에 있어서,

최종장해등급별로 회복정도를 나타내기 위해, 장해 등급별로 회복 점수를 할당하는 회복 점수 할당 모듈(100);

할당된 회복 점수를 기준으로, 전체 환자에 대한 평균을 계산하여 상병별 평균 회복 점수를 도출하는 상병별 평균 회복 점수 도출 모듈(200);

상병별 평균 회복 점수를 14로 나눈 뒤, 0부터 1까지의 값을 갖는 정규화된 평균 회복 점수를 도출하여 테이블을 생성하는 정규화된 평균 회복 점수 테이블 생성 모듈(300);

개별 산재환자의 상병 및 특성과 일치하는 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 도출하는 개별 산재환자의 정규화된 평균 회복 점수(NMRS) 도출 모듈(400);

산재 환자가 지닌 모든 상병의 정규화된 평균 회복 점수를 곱하여 중증도를 도출하는 중증도 도출 모듈(500); 및

도출된 중증도 지수의 구간을 설정하고, 중증도를 범주화하는 중증도 범주화 모듈(600);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 작업능력 회복 정도를 예측하기 위한 중증도 지수 개발 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 중증도 지수 개발 시스템은

국제표준질병사인분류 기반 손상중증도지수를 수정하는 손상중증도지수 수정 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 작업능력 회복 정도를 예측하기 위한 중증도 지수 개발 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 정규화된 평균 회복 점수 테이블 생성 모듈(300)은

환자의 나이, 상해 부위, 재해 유형에 따라 서로 다른 값을 가지는 것을 특징으로 하는 작업능력 회복 정도를 예측하기 위한 중증도 지수 개발 시스템.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 선택되는 어느 한 항의 중증도 지수 개발 시스템을 이용하여 중증도 지수를 계산하고 기록 매체에 저장되는 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 작업능력 회복 정도를 예측하기 위한 중증도 지수 개발 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 산재환자들에게 체계적인 요양 및 재활서비스를 제공하기 위해, 산재환자의 상병상태에 대한 경중을 나타낼 수 있는 중증도 지수를 개발하는 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재, 우리나라에서는 매년 약 8만 7천여 명의 근로자들이 산업재해로 인해 산재 요양 승인을 받으며, 이들 중 약 30%는 요양 종결 이후 장해 판정을 받고 있다. 근로복지공단은 이러한 산재환자를 대상으로 요양 및 보상과 더불어 의료재활, 직업재활, 사회재활 등 사회복귀와 관련한 다양한 서비스를 제공하고 있다. 산재 발생 시에는 재활상담 서비스를 제공하며, 치료 중에는 의료재활, 사회심리재활, 직업재활 서비스를, 그리고 치료종결 이후에는 사회심리재활, 합병증 등 예방관리, 직업복귀 지원 서비스를 제공한다.

[0003] 하지만 이러한 서비스가 산재환자의 욕구에 맞춰 제공되지 못해 그 효과성이 제대로 발휘되지 못하고 있다고 다양한 연구들(신혜리ㅇ김명일, 2015; 이승욱ㅇ박혜전, 2007)에서 언급되고 있다. 따라서, 서비스를 체계적으로 제공하고 사업의 효과성을 높이기 위해서는 우선적으로 산재환자의 상병 상태에 대한 깊은 이해를 바탕으로 제공하려는 서비스에 적합한 대상자를 선정하는 작업이 이루어져야 한다.

[0004] 하지만, 현재 근로복지공단에는 상병코드 이외에 산재환자의 상병 상태를 나타낼 수 있는 별다른 정보들이 없으며, 재활서비스의 주 대상인 직업복귀 취약자를 선정하기 위한 여러 기준을 제시하고 있으나, 이러한 기준들은 객관적인 조사 자료에 의한 것이 아닌 규범적인 기준들로서, 선정된 대상자들이 실제로 직업복귀가 취약한 중증환자인지에 대한 객관적인 근거가 없는 실정이다. 따라서 체계적인 요양 및 재활서비스를 제공하기 위해선 산재환자의 상병 상태에 대한 경중(輕重)을 나타낼 수 있는 중증도 지수가 필요하다.

[0005] 중증도 지수는 산재 환자의 상병 상태에 대한 경중을 나타내 주는데, 의료기관에서 환자의 진단 및 처치, 이송과 관련한 의사결정을 내리는 데에 매우 중요한 역할을 수행하고 있으며, 현재까지 환자 상병 상태의 중증도를 측정하기 위한 다양한 중증도 지수들이 개발 및 사용되어 왔다.

[0006] 그러나 기존에 의료기관에서 많이 사용되고 있는 중증도 지수들의 경우, 산재환자의 중증도를 나타내기 위한 지수로 사용하기에는 다음과 같은 어려움들이 존재한다. 첫째, 의료기관에서 사용하는 기존 중증도 지수들은 응급환자의 처치, 이송, 치료 순위의 결정 등에 활용하는 것을 목적으로 개발되었기 때문에 환자의 생존율 관점에서 중증도를 바라본 반면, 요양 및 재활서비스의 제공을 목적으로 하는 산재환자의 중증도 지수는 생존율이 아닌 작업능력 회복률 관점에서 중증도를 바라보기 때문에 근본적으로 성격이 다르다고 할 수 있다. 또한, 둘째로, 기존 중증도 지수들의 경우 개발 시 여러 의료기관의 데이터베이스를 이용하게 되는데, 특정 의료기관의 수준에 따라 중증도가 달라질 수 있는 측면이 있기에, 산재환자에게 특화된 중증도 지수를 개발하기 위해선 산재환자의 데이터베이스를 이용하여 중증도 지수를 새롭게 개발할 필요가 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0007] (비특허문헌 0001) 국내논문 성인 중증 외상환자에서 사망 예측을 위한 새로운 외상점수체계의 적용 = Trauma : Application of New Trauma Scoring Systems for Mortality Prediction in Patients with Adult Major Trauma(김양헌, 서강석, 이미진, 박정배, 김종근, 안재윤, 하소영, 류현욱, 문유호, 최마이클승필 (大韓應急醫學會誌, Vol.25 No.4,[2014]), 대한응급의학회 학술저널)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 중증도 지수를 판별하기 위한 기준들이 객관적인 조사 자료에 의한 것이 아닌 규범적인 기준들로서, 선정된 대상자들이 실제로 직업복귀가 취약한 중증환자인지에 대한 객관적인 근거가 없는 실정을 해결하고자 하는 데에 목적이 있다.

[0009] 또한, 의료기관의 데이터베이스에 의해, 특정 의료기관의 수준 및 정보에 따라 중증도가 달라지는 문제를 해결하는 데에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 산재환자의 상병상태에 대한 경중을 수치로 나타낼 수 있는 중증도 지수를 개발하는 시스템에 있어서, 최종장해등급별로 회복정도를 나타내기 위해, 장해 등급별로 회복 점수를 할당하는 회복 점수 할당 모듈(100), 할당된 회복 점수를 기준으로, 전체 환자에 대한 평균을 계산하여 상병별 평균 회복 점수를 도출하는 상병별 평균 회복

점수 도출 모듈(200), 상병별 평균 회복 점수를 14로 나눈 뒤, 0부터 1까지의 값을 갖는 정규화된 평균 회복 점수 테이블을 생성하는 정규화된 평균 회복 점수 테이블 생성 모듈(300), 개별 산재 환자의 상병 및 특성을 바탕으로 일치하는 정규화된 평균 회복 점수를 도출하는 개별 산재환자의 정규화된 평균 회복 점수 도출 모듈(400), 산재 환자가 지닌 모든 상병의 정규화된 평균 회복 점수를 곱하여 중증도를 도출하는 중증도 도출 모듈(500) 및 도출된 중증도 지수의 구간을 설정하고, 중증도를 범주화하는 중증도 범주화 모듈(600)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 중증도 지수 개발 시스템은 국제표준질병사인분류 기반 손상중증도지수를 수정하는 손상중증도지수 수정 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하며, 정규화된 평균 회복 점수 모듈(300)은 환자의 나이, 상해 부위, 재해 유형에 따라 서로 다른 값을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 중증도 지수 개발 시스템을 이용하여, 중증도 지수를 계산하는 프로그램을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 효과는, 기존에 축적된 산재환자의 상병, 최종장해등급, 나이, 질병 구분 등에 대한 데이터를 바탕으로 산재환자에게 특화된 중증도 지수에 의하여, 체계적인 요양 및 재활서비스 제공에 도움을 주는 것을 목적으로 한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중증도 지수 개발 시스템의 모듈을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0016] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0017] 환자의 손상 중증도 측정은 환자의 진단 및 처치, 이송과 관련한 의사결정에 매우 중요한 역할을 수행하기 때문에, 현재까지 환자의 손상 중증도를 측정하기 위한 많은 지수들이 개발 및 사용되어 왔다. 이러한 중증도 지수들은 중증도 산정 시 해부학적, 생리학적, 역학적 정보 등을 이용하게 되는데, 이용하는 정보에 따라 크게 해부학적 지수, 생리학적 지수 및 혼합형 지수로 분류할 수 있다.

[0018] 상기 해부학적 지수(Anatomical indices)는, 중증도 지수의 첫 번째 유형으로, 신체 구조 등 해부학적인 정보에 기초하여 환자에 대한 진단을 모두 완료한 후에 중증도를 평가한 것으로, 간편손상척도(Abbreviated Injury Scale: AIS), 손상중증도지수(Injury Severity Score: ISS), 신 손상중증도지수(New Injury Severity Score: NISS), 해부학적 프로파일(Anatomic Profile: AP), 국제질병사인분류-9 기반 손상중증도지수(International Classification of Disease-based Injury Severity Score: ICISS) 등이 있다.

[0019] 상기 해부학적 지수가 손상의 정적인 측면에서 중증도를 평가한 것이라면, 중증도 지수의 두 번째 유형인 생리학적 지수는 심박 수, 혈압, 호흡 수 등 생리적인 정보에 기초하여 손상의 동적인 측면에서 중증도를 평가한 것으로 글래스고우 코마 척도(glasgow coma score: GCS), 외상평점 개정판(revised trauma score: RTS), 순환, 호흡, 복부 손상, 운동 및 구두반응(circulation, respiration, abdominal injury, and motor and speech responses: CRAMS) 등이 있다

[0020] 중증도 지수의 세 번째 유형인 혼합형 지수는 해부학적인 정보와 생리학적인 정보 그리고 나이 등을 혼합한 지수로서, 손상에 따른 생존율을 모델링할 수 있다. 대표적인 혼합형 지수로는 외상 및 상해 중증도 지수(trauma and injury severity score: TRISS)와 외상 심각도(a severity characterization of trauma: ASCOT) 등이 있

다.

[0021] 상기 중증도 지수의 유형 중 하나인 생리학적 지수와 혼합형 지수의 경우, 중증도 산출 시 의식상태, 호흡, 맥박, 혈압 등 환자의 생리학적 정보를 필요로 하는데 이러한 생리학적 정보는 매 순간 변할 뿐만 아니라, 공단에서 수집 및 관리하기 어렵기 때문에 생리학적 지수 및 혼합형 지수 기반의 중증도 지수를 산재환자의 중증도 지수로 사용하는 것은 사용 목적과 맞지 않으며, 실용성에서 문제가 발생하게 된다.

[0022] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 중증도 지수 개발 방법에서는, 공단에서 쉽게 얻을 수 있는 정보를 이용한 중증도 지수를 개발함으로써 실용성을 높이고자 한다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 산재환자의 상병상태에 대한 경중을 수치로 나타낼 수 있는 중증도 지수를 개발하는 시스템에 있어서, 상기 개발 시스템은 크게 다섯 개의 모듈로 이루어진다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중증도 지수 개발 시스템의 모듈을 나타낸 도면으로, 도 1을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

[0024] 최종장해등급별로 회복정도를 나타내기 위해, 장해 등급별로 회복 점수를 할당하는 회복 점수 할당 모듈, 할당된 회복 점수를 기준으로, 전체 환자에 대한 평균을 계산하여 상병별 평균 회복 점수를 도출하는 상병별 평균 회복 점수 도출 모듈, 상병별 평균 회복 점수를 14로 나눈 뒤, 0부터 1까지의 값을 갖는 정규화된 평균 회복 점수 테이블을 생성하는 정규화된 평균 회복 점수 테이블 생성 모듈, 개별 산재 환자의 상병 및 특성과 일치하는 정규화된 평균 회복 점수를 도출하는 개별 산재환자의 정규화된 평균 회복 점수 도출 모듈, 산재 환자가 지닌 모든 상병의 정규화된 평균 회복 점수를 곱하여 중증도를 도출하는 중증도 도출 모듈 및 도출된 중증도 지수의 구간을 설정하고, 중증도를 범주화하는 중증도 범주화 모듈로 구성된다. 이하, 각 모듈에 대해 더욱 상세히 설명한다.

[0025] 상기 회복 점수(Recovery Score, RS) 할당 모듈은 장해 등급별로 회복 점수를 할당하는 모듈이다. 기존의 생존율에 초점을 맞춘 국제질병사인분류 기반 손상중증도지수(International Classification of Disease-based Injury Severity Score, ICISS)의 경우 생존 여부에 따라 환자가 사망한 경우에는 0, 생존한 경우에는 1의 값을 개별 환자가 지닌 각각의 상병에 할당하고, 상병을 기준으로 평균을 내어 하기와 같은 상병별 생존율(SRR)을 계산하게 된다.

$$SRR_{Hj(i)} = \frac{ICD\text{상병코드}i\text{로코딩되어있는환자들중생존한수}}{ICD\text{상병코드}i\text{로코딩된환자들의전체수}}$$

[0026]

[0027] 하지만, 재해자의 중증도 지수(Work Ability Recovery Score, WARS)의 경우 생존율이 아닌 근로능력 회복률에 초점을 두고 있기 때문에 생존 여부에 따라 0 또는 1의 값을 할당하는 대신 하기 표와 같이, 장해등급별로 회복 정도를 나타내는 회복 점수(Recovery Score, RS)를 할당하였다. 가장 높은 장해등급인 장해 1급의 경우 근로능력 100% 상실을 의미하므로 회복 점수(RS)는 0을 할당하며, 무장해인 경우 14의 가장 높은 회복 점수(RS)를 할당 하게 된다.

표 1

[0028]

최종장해등급	RS
1급	0
2급	1
3급	2
4급	3
5급	4
6급	5
7급	6
8급	7
9급	8
10급	9
11급	10
12급	11
13급	12
14급	13
무장해	14

[0029] 상기 상병별 평균 회복 점수(Mean Recovery Score, MRS) 도출 모듈은, 할당된 회복 점수를 기준으로, 전체 환자에 대한 평균을 계산하여, 상병별 평균 회복 점수를 도출하는 모듈이며, 상기 정규화된 평균 회복 점수(Normalized Mean Recovery Score, NMRS) 테이블 생성 모듈은, 상병별 평균 회복 점수(MRS)를 14로 나눈 뒤, 0부터 1까지의 값을 갖는 정규화된 평균 회복 점수(NMRS) 테이블을 생성하는 모듈이다.

[0030] 재해자의 중증도를 계산하기 위해선 선행적으로 정규화된 평균 회복 점수(Normalized Mean Recovery Score, NMRS)를 도출하여야 하는데, 이는 하기와 같은 식으로 계산된다.

[0031] $$NMRS_{i,j,k,l}=\frac{1}{|N_{i,j,k,l}|}\sum_{m\in N_{i,j,k,l}} RS_m\times\frac{1}{14}$$

[0032] $$0\le NMRS_{i,j,k,l}\le 1$$

[0033] $NMRS_{i,j,k,l}$: 연령대 i, 상해부위 j, 재해유형 k에서 상병 l의 정규화된 평균 회복률

[0034] RS_m : 재해자 m의 RS

[0035] $N_{i,j,k,l}$: 연령대 i, 상해부위 j, 재해유형 k, 상병 l로 코딩된 재해자의 집합

[0036] 환자의 최종 장해등급을 바탕으로 상기 장해등급별 회복정도를 나타내는 회복 점수 표를 참고하여, 해당 환자가 지닌 각각의 상병에 회복점수(RS)를 할당하고 상병을 기준으로 전체 환자에 대해 평균을 계산 한뒤, 상병별 평균 회복점수(RS)인 상병별 평균 회복 점수(Mean Recovery Score, MRS)를 도출한다. 그 후, 상병별 평균 회복 점수(MRS)가 가질 수 있는 최대값인 14로 상병별 평균 회복 점수(MRS)를 나누어줌으로써 0부터 1까지의 값을 갖는 정규화된 평균 회복 점수(RS)인 정규화된 평균 회복 점수(Normalized Mean Recovery Score, NMRS)를 도출한다. 상기와 같은 경우, 동일한 상병이라도 환자의 나이, 상해부위, 재해 유형에 따라 다른 회복정도를 보이기 때문에 하기 표와 같이 환자의 나이, 상해부위, 재해유형에 따라 동일한 상병이라도 서로 다른 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 갖도록 구성한다.

표 2

[0037]

연령대		
상해부위	재해유형	
	사고	질병
두부(뇌, 두개골, 두피)	$NMRS_{21,1,61}$	$NMRS_{21,1,62}$
팔	$NMRS_{21,2,61}$	$NMRS_{21,2,62}$
· · ·	$NMRS_{21,3,61}$	$NMRS_{21,3,62}$
기타	$NMRS_{21,4,61}$	$NMRS_{21,4,62}$

[0038] 이때, 상기 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 도출할 시, 풀 네임의 상병코드만을 이용할 경우, 오버 피팅의 문제나 또는 매칭되지 않는 문제가 발생할 가능성이 높다. 때문에, 상기와 같은 문제가 발생하지 않도록 하기 위해, 상병코드 앞 세자리만을 이용하여 테이블을 생성하게 된다.

[0039] 상기 개별 산재환자의 정규화된 평균 회복 점수(NMRS) 도출 모듈은 상기 생성된 정규화된 평균 회복 점수(NMRS) 테이블을 참조하여, 개별 산재환자가 지닌 상병 및 특성(상해부위, 연령대, 재해유형)과 일치하는 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 도출하게 된다. 이 모듈은 Apriori 알고리즘을 응용하여 일치하는 정규화된 평균 회복 점수를 추출하게 된다. Apriori 알고리즘을 사용하지 않고, 상병코드, 상해부위, 연령대, 재해유형의 변수값들을 가지고 단순히 정규화된 평균 회복 점수(NMRS) 테이블에서 일치하는 경우만 찾아 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 할당하게 되면, 한 개의 변수값만 일치하지 않아도 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 도출할 수 없어, 기본값으로 무조건 1을 할당하게 되는 단점이 있다. 상기와 같은 경우, 나머지 일치하는 변수들의 정보를 활용

하지 않아, 정보의 손실이 발생하며, 예측 정확도가 떨어질 수 있으므로, 상기 문제를 보완하기 위하여 하기와 같은 알고리즘을 이용하여, 일치하는 변수들을 이용하여 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 추출하게 된다.

표 3

[0040]

v_c: the value of cHC_k

$v_{t\text{-}max\,k}$: the value of tHT_k at maximum k

T_1 = {*ICD_code*}

C_1 = {*injury_part*, *Age*, *injury_type*}

For {$k=1; C_k@O; k++$} do

For all candidates cHC_k do

Store c in L_k if there are instances in $NMRS$ table whose v_c is identical to that of instance i

End For

$T_{k+1}=T_1 j L_k$

$C_{k+1}=self\text{-}join(L_k)$

End For

Find instance k whose $v_{t\text{-}max\,k}$ is identical to $v_{t\text{-}max\,k}$ of i

Set $NMRS^i=\begin{cases}\frac{1}{K}\sum_{k=1}^{K} NMRS^k & Ck \\ 1 & otherwise\end{cases}$

[0041] 상기 중증도(Work Ability Recovery Score, WARS) 도출 모듈은 산재 환자가 지닌 모든 상병의 정규화된 평균 회복 점수를 곱하여 중증도를 도출하는 모듈이다.

[0042] 회복률의 관점에서 바라본 개별 환자의 최종 중증도(WARS)는 하기 식과 같이 해당 환자가 지닌 모든 승인 상병(정규화된 평균 회복 점수(NMRS)가 작은 순으로 최대 10개)의 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 곱한 값으로 0부터 1까지의 값을 가지며, 1에 가까울수록 회복률이 높을 것임을 의미한다. 즉, 중증도(WARS)가 1에 가까울수록 경증, 0에 가까울수록 중증이라고 할 수 있다.

[0043] 이때, 해당 상병에 대한 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)가 없는 경우 1 값을 할당하여 계산하게 된다.

[0044] $WARS_m = \bigcirc_{tHL_m} NMRS_{i,j,k,l}$

[0045] $OD WARS_m D1$

[0046] $WARS_m$: 재해자 m 의 중증도(소수점 넷째자리에서 반올림)

[0047] L_m : 재해자 m 의 승인상병 집합

[0048] 상기 중증도 범주화 모듈은, 중증도 지수 개발 시 중요한 단계 중 하나인 연속형 값을 갖는 중증도 지수의 구간을 설정하여, 중증도를 범주화 하는 것이다. 본 발명에서는 공단의 장해등급 체계를 바탕으로 중증도를 범주화하고, 중증도 범주에 맞춰 WARS의 구간을 설정한다.

[0049] 일예로, 근로복지공단의 장해등급은 1급부터 14급으로 구분되는데, 본 연구에서는 하기와 같이 실무적 관점에서 장해등급을 6개, 5개, 4개의 중증도 범주로 각각 분류하였다. 중증도 범주 1의 경우 6개 범주로 구성되며, 장해 1~3급은 "극도", 4~7급은 "고도", 8~9급은 "중등도", 10~12급은 "경도", 13~14급은 "경미", 장해가 없는 경우는 "무장해"로 분류하였다. 중증도 범주 2의 경우 5개 범주로 구성되며, 장해 1~3급은 "극도", 4~7급은 "고도",

8~12급은 "중등도", 13~14급은 "경미", 장해가 없는 경우는 "무장해"로 분류하였다. 중증도 범주 3의 경우 4개 범주로 구성되며, 장해 1~3급은 "극도", 4~7급은 "고도", 8~12급은 "중등도", 13급 이하부터 장해가 없는 경우까지는 "경미"로 분류하였다. 상기 중증도 범주는, 상기 구간을 설정하는 사람이 실시예에 따라 분류 가능한 것으로, 이에 한정하는 것은 아니다.

표 4

[0050]

최종장해등급	중증도 범주 1	중증도 범주 2	중증도 범주 3
1급	극도	극도	극도
2급			
3급			
4급	고도	고도	고도
5급			
6급			
7급			
8급	중등도	중등도	중등도
9급			
10급	경도		
11급			
12급			
13급	경미	경미	경미
14급			
무장해	무장해	무장해	

[0051] 또한, 중증도에 대한 범주화 작업 이후, 본 발명의 일 실시예에서는, 2008년~2012년 요양 종결자 데이터를 이용하여, 앞서 정의한 중증도의 범주별 평균을 계산하였고, 하기 수식과 같이 이웃하는 두 범주 각각의 관측치를 상대 범주의 가중치로 사용하여 각 범주의 평균 중증도(WARS)를 가중 평균한 값을 두 범주를 나누는 기준 값으로 사용하였다.

[0052] $$\text{중증도 범주}i:\ \frac{N_i \times M_{i-1}+N_{i-1}\times M_i}{N_i+N_{i-1}} \le WARS \le \frac{N_{i+1}\times M_i+N_i\times M_{i+1}}{N_{i+1}+N_i}$$

[0053] N_i : 중증도 범주 i의 관측치

[0054] M_i : 중증도 범주 i의 평균 WARS

[0055] 일예로, 중증도 범주를 4개로 분류한 중증도 범주 3을 사용할 경우, 극도, 고도, 중등도, 경미의 관측치/평균 중증도(WARS)가 각각 100/0.1, 300/0.3, 200/0.5, 400/0.7이라면, 극도, 고도, 중등도를 나타내는 중증도(WARS)의 구간은 하기와 같이 나타낼 수 있다.

[0056] 극도: $$0 \le WARS < \frac{300\times 0.1+100\times 0.3}{300+100}=0.15$$

[0057] 고도: $$0.15 \le WARS < \frac{200\times 0.3+300\times 0.5}{200+300}=0.42$$

[0058] 중등도: $$0.42 \le WARS < \frac{400\times 0.5+200\times 0.7}{400+200}=0.567$$

[0059] 경미: $0.567 \le WARS \le 1$

[0060] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 작업능력 회복 정도를 예측하기 위한 중증도 기수 개발 시스템은, 국제표준질병사인분류 기반 손상중증도지수를 수정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0061] 전술한 바와 같이, 해부학적 지수에는 간편손상척도(AIS), 손상중증도지수(ISS), 신 손상중증도지수(NISS), 해부학적 프로파일(AP), 국제질병사인분류 기반 손상중증도지수(ICISS) 등이 있으나, 간편손상척도(AIS)는 전문가가 주관적으로 판단하기 때문에 객관적이지 않고 일관성이 낮다는 한계점이 제시되어 왔고, 정확한 검사가 완료되거나 수술로 손상의 정도를 알아야 점수를 산출할 수 있기 때문에 산재환자의 초기 중증도 판정에는 사용하기 어려운 단점이 있다. 이에 본 발명의 일 실시예에 따른 중증도 지수 개발 시스템에서는 중증도(WARS) 점수를 개발 시 간편손상척도(AIS)를 이용하는 간편손상척도(AIS), 손상중증도지수(ISS), 신 손상중증도지수(NISS), 해부학적 프로파일(AP) 대신, 상병코드를 이용하는 국제질병사인분류 기반 손상중증도지수(ICISS)를 기반으로 하였으며, 하기와 같이 국제질병사인분류 기반 손상중증도지수(ICISS)를 수정하여, 국제질병사인분류 기반 손상중증도지수(ICISS)의 한계점을 보완하고 산재환자의 특성을 반영하였다.

[0062] 먼저, ICISS의 경우 손상의 중증도를 계산하기 위해, 상병코드 중 S와 T(손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과(Injury, poisoning and certain other consequences of external causes)를 나타내는 상병) 코드만을 이용하지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 중증도 점수(WARS)는 환자의 전반적인 중증도를 측정하기 위해 모든 상병코드를 이용한다.

[0063] 또한, 동일한 상병의 경우라도 환자의 나이 등 다른 요인들에 의해 중증도가 달라질 수 있으나, 국제질병사인분류 기반 손상중증도지수(ICISS)는 이러한 요인들을 고려하고 있지 않은 한계점이 존재한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는, 중증도 지수의 예측률을 높이기 위해 환자의 나이, 상해부위, 재해유형 등의 정보를 추가로 고려하여 중증도를 산출한다.

[0064] 또한, 생존 여부라는 이분법적인 정보만을 이용할 경우, 환자의 중증 정도를 정확히 파악할 수 없으며, 사망하지 않은 경우라 할지라도 상태가 매우 증한 경우도 존재할 수 있기 때문에, 본 발명의 일 실시예에 따른 중증도 점수(WARS)는 생존율에 초점을 맞춘 국제질병사인분류 기반 손상중증도지수(ICISS)와는 달리 산재환자의 근로능력 회복률에 초점을 맞춰 생존여부 대신 장해등급 정보를 이용하여 산출하게 되어, 중증 정도를 더욱 정확하게 파악 할 수 있다.

[0065] 상기와 같은, 계산을 통해 산출된 중증도 점수(WARS)는 상병, 상해부위, 연령대, 재해유형별 정규화된 평균 회복 점수(NMRS)를 확인 가능하며, 장해 등급에 따른 중증도 범주별 평균 중증도(WARS) 또한 확인 가능하며, 장해 등급에 따른 중증도 범주별 중증도(WARS) 구간을 설정가능하다.

[0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 중증도 지수 개발 시스템을 이용한 중증도(WARS) 값을 이용하여, 산재환자 상병 상태의 경중(輕重)을 나타내는 지수로 요양 및 재활서비스 제공, 휴면 보험급여 찾아주기, 부정수급 적발 등에 활용될 수 있으며, 노동보험 시스템과 WARS를 연계하여 노동보험 시스템에 재해당시 연령, 상병, 상해부위, 재해유형의 4가지 정보를 입력할 경우, 관련 노동보험 시스템 화면상에 자동적으로 해당 산재환자의 중증도 범주가 표시되도록 하여 업무의 효율을 높일 수 있다.

[0067] 또한, 요양 및 상담의 기초 자료로 활용될 수 있으며, 재활 서비스를 필요로 하는 사람들을 대상으로 정확한 선정기준을 제시할 수 있으며, 휴면 보험급여 찾아주기를 통한 산재환자의 권리를 보호 할 수 있다. 또한, 재해가 없거나 상태가 경미할 것으로 예상되는 자임에도 불구하고 높은 등급의 장해를 받거나, 해당 중증도의 평균 요양기간에 비해 월등히 요양기간이 긴 산재환자가 있을 경우 이들을 대상으로 적절한 장해 판정 및 진료계획 승인이 이루어졌는지 다시 한 번 검토해봄으로써 요양관리의 효율성을 제고할 수 있다.

[0068] 본 발명의 일실시예에 따른 중증도 지수 개발 시스템을 이루는 개별 혹은 선택적으로 조합된 구성요소(사용자 단말기, 노드, 서버 등)의 기능들은 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.

[0069] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 중증도 지수 개발 시스템을 이루는 개별 혹은 선택적으로 조합된 구성요소들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 또한, 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0070] 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리, SSD(Solid State Drive) 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러

에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0071] 또한 본 발명에서 사용되는 컴퓨터 또는 컴퓨터 프로그램과 같은 구성은 이동통신 단말기의 형태가 스마트폰과 같이 변형되며, 컴퓨팅 파워가 획기적으로 커짐에 따라, 스마트폰 또는 스마트폰에서 실행되는 어플리케이션과 같은 의미로도 사용될 수 있다.

[0072] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0073] 100 : 회복 점수 할당 모듈

200 : 상병별 평균 회복 점수 도출 모듈

300 : 정규화된 평균 회복 점수 테이블 생성 모듈

400 : 개별 산재환자의 평균 회복 점수 도출 모듈

500 : 중증도 도출 모듈

600 : 중증도 범주화 모듈

도면

도면1

