(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0110426
(43) 공개일자 2018년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/22 (2018.01) *G01N 33/48* (2006.01)
G06F 19/28 (2011.01) *G06Q 90/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/22 (2018.01)
G01N 33/48 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0039948
(22) 출원일자 2017년03월29일
심사청구일자 2017년03월29일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
하은희
서울특별시 영등포구 여의나루로 7, 10동 1207호 (여의도동, 광장아파트)
신지영
서울특별시 성동구 독서당로62길 43, 7동 704호(응봉동, 대림아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

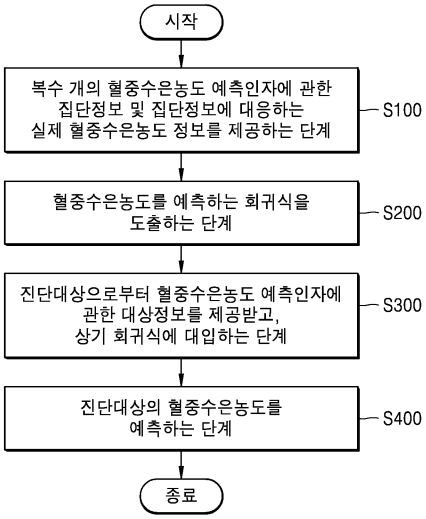
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **혈중수은농도 예측방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예는, 정보처리부에 의해, 단면연구정보를 포함하는 데이터베이스로부터 복수 개의 혈중수은농도 예측인자에 관한 집단정보 및 상기 집단정보에 대응하는 실제 혈중수은농도 정보를 제공받는 단계, 상기 정보처리부에 의해, 상기 집단정보 및 상기 실제 혈중수은농도 정보를 이용하여 혈중수은농도를 예측하는 회귀식을 도출하는 단계 및 상기 정보처리부에 의해, 진단대상으로부터 상기 혈중수은농도 예측인자에 관한 대상정보를 제공받고, 상기 대상정보를 상기 회귀식에 대입하여 상기 진단대상의 혈중수은농도를 예측하는 단계를 포함하는, 혈중수은농도 예측방법을 제공한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
G06F 19/28 (2013.01)
G06Q 90/00 (2013.01)
(72) 발명자
예신희
서울특별시 강서구 곰달래로60길 38, 204호(화곡동)
오한나
서울특별시 서대문구 증가로2길 56-56, A동 101호 (연희동, 연희하인츠빌라)
한영신
서울특별시 강남구 언주로 420, 103동 2002호(역삼동, 역삼자이아파트)
이장호
서울특별시 동작구 동작대로29길 91, 204동 1207호(사당동, 사당우성아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

정보처리부에 의해, 단면연구정보를 포함하는 데이터베이스로부터 복수 개의 혈중수은농도 예측인자에 관한 집단정보 및 상기 집단정보에 대응하는 실제 혈중수은농도 정보를 제공받는 단계;

상기 정보처리부에 의해, 상기 집단정보 및 상기 실제 혈중수은농도 정보를 이용하여 혈중수은농도를 예측하는 회귀식을 도출하는 단계; 및

상기 정보처리부에 의해, 진단대상으로부터 상기 혈중수은농도 예측인자에 관한 대상정보를 제공받고, 상기 대상정보를 상기 회귀식에 대입하여 상기 진단대상의 혈중수은농도를 예측하는 단계;를 포함하는, 혈중수은농도 예측방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회귀식을 도출하는 단계는,

복수 개의 상기 혈중수은농도 예측인자 각각에 대해 파라미터를 생성하고, 상기 파라미터 각각에 상기 혈중수은농도 예측인자에 대응하는 중요도를 대응시키고, 상기 각 중요도 및 상기 각 혈중수은농도 예측인자의 곱의 합을 계산하고, 상기 계산 결과에 따라 상기 혈중수은농도를 예측하는 단계;

상기 예측된 혈중수은농도와 상기 실제 혈중수은농도 정보를 비교하는 단계; 및

상기 예측된 혈중수은농도와 상기 실제 혈중수은농도의 일치 결과에 따라 중요도 그룹을 유지하는 단계;를 포함하는, 혈중수은농도 예측방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 회귀식을 도출하는 단계는,

상기 예측된 혈중수은농도와 상기 실제 혈중수은농도 정보를 비교하는 단계를 반복하고, 상기 예측된 혈중수은농도와 상기 실제 혈중수은농도 정보의 일치 정도가 사전에 설정된 기준값 이하가 되는 경우 상기 중요도 그룹을 재생성하는, 혈중수은농도 예측방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 혈중수은농도 예측인자는 어패류 섭취빈도에 따른 제1 수은함량(food frequency questionnaire, FFQ_HG), 어패류 섭취량에 따른 제2 수은함량(24hr recall data, 24hr_REC), 신체질량지수(body mass index, BMI), 나이(AGE) 및 사회경제적정보(SES)를 포함하는, 혈중수은농도 예측방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 사회경제적정보는 아버지의 교육수준에 관한 정보를 포함하는, 혈중수은농도 예측방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 회귀식은 하기 식인 것을 특징으로 하는, 혈중수은농도 예측방법.

혈중수은농도=0.437+ 1.4307xFFQ_HG + 0.038x24hr_REC + 0.014xBMI + 0.0512xAGE + 0.0115xSES

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 데이터베이스는 국민의 건강 및 영양상태를 포함하는 정보로서 상기 집단정보 및 상기 모집단의 실제 혈중 수은농도 정보를 포함하고,

상기 집단정보는 상기 모집단에 대한 인구학적 정보, 사회경제적 정보, 사회심리적 정보, 생활습관 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하며, 특정 어패류의 수은함량정보, 식품섭취빈도조사(food frequency questionnaire) 정보 및 24시간 리콜(recall) 정보를 포함하는, 혈중수은농도 예측방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 어패류 섭취량에 따른 제2 수은함량(24hr_REC)은 상기 데이터베이스로부터 제공받은 상기 모집단의 상기 24시간 리콜 정보를 이용하여 복수의 제1 특정 어패류의 24시간 섭취량에 대한 각각의 평균값을 산출하고, 상기 각각의 평균값의 비율 및 상기 진단대상이 섭취한 제2 특정 어패류의 24시간 섭취량을 이용하여 도출되는, 혈중수은농도 예측방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 특정 어패류의 종류는 상기 데이터베이스의 상기 식품섭취빈도조사 정보 및 상기 24시간 리콜 정보로부터 도출되고,

상기 제2 특정 어패류의 종류는 상기 제1특정 어패류의 종류에 포함되는, 혈중수은농도 예측방법.

청구항 10

컴퓨터를 이용하여 제1항 내지 제9항 중 어느 하나의 방법을 실행시키기 위하여 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예들은 어패류 섭취에 따른 혈중수은농도를 예측하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 중금속 중독은 사람이 인지하지 못한 채 몸에 흡수되고 쌓여 통증과 함께 정신장애, 아토피, 면역기능 장애 등 다양한 질병을 일으킬 수 있다. 특히, 그 중에서도 수은은 체내에 축적되어 신체 장기 및 신경인지 부분에도 손상을 주는 것으로 알려져 있다. 이러한 수은은 어패류 속에 포함되어 있어, 어패류 섭취에 따른 영양학적 측면과 수은 노출 예방 측면 모두를 고려한 정보를 제공하는 것이 필요하다. 특히, 임산부, 태아, 영유아 및 어린이와 같은 민감집단은 생선 속 수은 섭취 위험에 더욱 취약하며 임신부의 체내 수은은 영유아의 발달 저하에도 영향을 준다는 연구결과가 알려져 있다.

[0003] 일반적으로 사람들은 어패류 섭취에 따른 수은 노출 위험에 대한 정보를 매체 등을 통해 전달받는다. 그러나, 이와 같은 단순한 정보의 전달만으로는 어패류 섭취를 통해 얼마나 많은 수은이 축적되는지 알 수가 없고, 어패류의 섭취를 어느 정도 해야 적당한지 정확히 알 수 없다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예들은 데이터베이스로부터 제공된 복수 개의 혈중수은농도

예측인자에 대한 집단 정보를 이용해 혈중수은농도를 예측하는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 정보처리부에 의해, 단면연구정보를 포함하는 데이터베이스로부터 복수 개의 혈중수은농도 예측인자에 관한 집단정보 및 상기 집단정보에 대응하는 실제 혈중수은농도 정보를 제공받는 단계, 상기 정보처리부에 의해, 상기 집단정보 및 상기 실제 혈중수은농도 정보를 이용하여 혈중수은농도를 예측하는 회귀식을 도출하는 단계 및 상기 정보처리부에 의해, 진단대상으로부터 상기 혈중수은농도 예측인자에 관한 대상정보를 제공받고, 상기 대상정보를 상기 회귀식에 대입하여 상기 진단대상의 혈중수은농도를 예측하는 단계를 포함하는, 혈중수은농도 예측방법을 제공한다.

[0006] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 회귀식을 도출하는 단계는, 복수 개의 상기 혈중수은농도 예측인자 각각에 대해 파라미터를 생성하고, 상기 파라미터 각각에 상기 혈중수은농도 예측인자에 대응하는 중요도를 대응시키고, 상기 각 중요도 및 상기 각 혈중수은농도 예측인자의 곱의 합을 계산하고, 상기 계산 결과에 따라 상기 혈중수은농도를 예측하는 단계, 상기 예측된 혈중수은농도와 상기 실제 혈중수은농도 정보를 비교하는 단계 및 상기 예측된 혈중수은농도와 상기 실제 혈중수은농도의 일치 결과에 따라 중요도 그룹을 유지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 회귀식을 도출하는 단계는, 상기 예측된 혈중수은농도와 상기 실제 혈중수은농도 정보를 비교하는 단계를 반복하고, 상기 예측된 혈중수은농도와 상기 실제 혈중수은농도 정보의 일치 정도가 사전에 설정된 기준값 이하가 되는 경우 상기 중요도 그룹을 재생성할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 복수 개의 혈중수은농도 예측인자는 어패류 섭취빈도에 따른 제1 수은함량(food frequency questionnaire, FFQ_HG), 어패류 섭취량에 따른 제2 수은함량(24hr recall data, 24hr_REC), 신체질량지수(body mass index, BMI), 나이(AGE) 및 사회경제적정보(SES)를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 사회경제적정보는 아버지의 교육수준에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 회귀식은 하기 식인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 혈중수은농도=0.437+ 1.4307xFFQ_HG + 0.038x24hr_REC + 0.014xBMI + 0.0512xAGE + 0.0115xSES

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 데이터베이스는 국민의 건강 및 영양상태를 포함하는 정보로서 상기 집단정보 및 상기 모집단의 실제 혈중수은농도 정보를 포함하고, 상기 집단정보는 상기 모집단에 대한 인구학적 정보, 사회경제적 정보, 사회심리적 정보, 생활습관 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하며, 특정 어패류의 수은함량정보, 식품섭취빈도조사(food frequency questionnaire) 정보 및 24시간 리콜(recall) 정보를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 어패류 섭취량에 따른 제2 수은함량(24hr_REC)은 상기 데이터베이스로부터 제공받은 상기 모집단의 상기 24시간 리콜 정보를 이용하여 복수의 제1 특정 어패류의 24시간 섭취량에 대한 각각의 평균값을 산출하고, 상기 각각의 평균값의 비율 및 상기 진단대상이 섭취한 제2 특정 어패류의 24시간 섭취량을 이용하여 도출될 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 특정 어패류의 종류는 상기 데이터베이스의 상기 식품섭취빈도조사 정보 및 상기 24시간 리콜 정보로부터 도출되고, 상기 제2 특정 어패류의 종류는 상기 제1특정 어패류의 종류에 포함될 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터를 이용하여 제1항 내지 제9항 중 어느 하나의 방법을 실행시키기 위하여 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램을 제공한다.

[0016] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예들에 따른 혈중수은농도 예측방법은 진단대상의 어패류 섭취 습관에 따른 혈중수은농도를 정량적으로 예측하여 제공함으로써, 수은 노출의 위험 정도를 진단대상에게 정확히 알릴 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 혈중수은농도 예측방법은 진단대상의 예측된 혈중수은농도를 바탕으로 권장되는 어패류 종류와

섭취량, 대체식품을 결정해주는 구체적인 식이솔루션을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈중수은농도를 예측하기 위한 시스템을 개략적으로 도시한 개념도이다.

도 2는 도 1의 시스템을 이용하여 혈중수은농도를 예측하는 방법을 순차적으로 도시한 순서도이다.

도 3a 내지 도 3c는 24시간 리콜 데이터를 이용하여 혈중수은농도를 예측하는 과정을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 1의 개인 단말기에서의 어플리케이션 실시형태에 대한 하나의 예로서 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0021] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0022] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0023] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0024] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0025] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0026] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0027] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈중수은농도를 예측하기 위한 시스템(10)을 개략적으로 도시한 개념도이고, 도 2는 도 1의 시스템(10)을 이용하여 혈중수은농도를 예측하는 방법을 순차적으로 도시한 순서도이다. 도 3a 내지 도 3c는 24시간 리콜 데이터를 이용하여 혈중수은농도를 예측하는 과정을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0029] 도 1 및 도 2를 참조하면, 혈중수은농도를 예측하기 위해서, 정보처리부(100)에 의해, 우선, 단면연구정보를 포함하는 데이터베이스로부터 복수 개의 혈중수은농도 예측인자에 관한 집단정보 및 상기 집단정보에 대응하는 실제 혈중수은농도 정보를 제공받는다(S100). 여기서, 단면연구정보는 특정 시점이나 기간 내 일정한 인구집단을 대상으로 특정 질병과 인구집단이 가지고 있는 속성과의 관계를 찾아내는 연구를 의미한다.

[0030] 정보처리부(100)는 프로세서(processor)와 같이 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 장치를 포함할 수 있다. 여기서, '프로세서(processor)'는, 예를 들어 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령으로 표현된 기능을 수행하

기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다. 이와 같이 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치의 일 예로써, 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 처리 장치를 망라할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 정보처리부(100)는 스마트폰(300-1)이나 컴퓨터(300-2)와 같은 개인단말기를 이용하여 통신망을 통해 접속하는 진단 대상으로부터 대상정보를 제공받고, 이를 통해 예측된 혈중수은농도를 개인단말기로 제공할 수 있다.

[0031] 한편, 데이터베이스(200)에는 불특정한 다수의 개인, 즉 임의의 모집단에 대한 방대한 양의 국민의 건강 및 영양상태를 포함하는 정보가 저장 및 보관되어 있다. 국민의 건강 및 영양상태를 포함하는 정보는 본 실시예에서 혈중수은농도 예측인자에 대한 임의의 모집단의 집단 정보 및 실제 혈중수은농도 정보를 포함하는 데이터베이스로서 사용될 수 있다. 여기서, 집단정보는 모집단에 대한 인구학적 정보, 사회경제적 정보, 사회심리적 정보, 생활습관 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하며, 특정 어패류의 수은함량정보, 식품섭취빈도조사(food frequency questionnaire) 정보 및 24시간 리콜(recall) 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 인구학적 정보는 모집단의 연령, 신장, 체중, 과거병력, 약물복용여부 등을 포함하며, 사회경제적 정보는 가구원수, 기초생활수급여부, 주택형태, 본인학력, 부모학력, 경제활동상태 등을 포함할 수 있다. 생활습관정보는 흡연여부, 음주여부, 일주일간 운동일수, 수면시간, 스트레스 정도 등을 포함할 수 있다. 상기한 데이터베이스(200)는 검진조사, 건강설문조사, 영양조사 등을 통해 국민의 건강상태 및 건강과 관련된 위험요인과 식생활습관 등을 조사하는 국민건강영양조사 결과 데이터를 포함할 수 있으며, 이러한 국민건강영양조사 데이터는 지속적으로 업데이트(updated) 될 수 있다.

[0032] 다음, 본 발명의 일 실시예에 따른 혈중수은농도 예측방법은 정보처리부(100)에 의해 혈중수은농도 예측인자에 관한 집단정보 및 실제 혈중수은농도 정보를 이용하여 혈중수은농도를 예측하는 회귀식을 도출할 수 있다(S200).

[0033] 여기서, 혈중수은농도 예측인자는 혈중수은농도에 유의한 영향을 주는 정보들일 수 있다. 일 실시예로서, 혈중수은농도 예측인자는 어패류 섭취빈도에 따른 제1 수은함량(food frequency questionnaire, FFQ_HG), 어패류 섭취량에 따른 제2 수은함량(24hr recall data, 24hr_REC), 신체질량지수(body mass index, BMI), 나이(AGE) 및 사회경제적 정보(SES)를 포함할 수 있다. 이때, 사회경제적 정보는 전술한 정보들 중 모집단의 아버지의 교육수준에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0034] 어패류 섭취빈도에 따른 제1 수은함량(FFQ_HG)은 식품섭취빈도조사 정보에 포함된 특정 어패류를 진단대상이 1주일에 몇 번 섭취했는지에 따른 수은함량일 수 있다. 예를 들면, 국민건강영양조사에 따른 식품섭취빈도조사 정보에 포함된 어패류의 종류는 9가지이며, 고등어, 참치, 조기, 명태, 멸치, 어묵, 오징어, 조개류, 젓갈류일 수 있다. 여기서, 어패류의 종류는 생선 또는 조개를 직접 섭취하는 경우의 종류뿐만 아니라 어묵과 같이 가공된 식품으로서 섭취하는 경우의 종류까지 포함할 수 있음은 물론이다. 어패류 섭취빈도에 따른 제1 수은함량(FFQ_HG)을 예측하는 수학식 1은 상기한 9가지의 어패류에 대한 식품섭취빈도조사 정보 및 상기한 9가지의 수은함량 정보를 이용하여 하기와 같이 도출될 수 있다.

[0035] [수학식 1]

[0036] FFQ_HG=F_MACK*0.0836+F_TUNA*0.0885+F_YFISH*0.0463+F_POLL*0.0374+F_ANCH*0.0207+F_FPASTE*0.0010+F_SQUID*0.0185+F_CLAM*0.0155+F_SFISH*0.0460

[0037] 여기서, F_MACK, F_TUNA, F_YFISH, F_POLL, F_ANCH, F_FPASTE, F_SQUID, F_CLAM 및 F_SFISH는 각각 고등어, 참치, 조기, 명태, 멸치, 어묵, 오징어, 조개류, 젓갈류의 섭취빈도일 수 있다. 상기한 변수들은 1주일 섭취 횟수를 기준으로 하며, 예를 들어, 1일 1회 섭취하는 경우 7로 나타낼 수 있고, 1달에 2회 섭취하는 경우 0.5로 나타낼 수 있다. 다시 말해, 제1 수은함량은 진단대상이 각 어패류 종류를 섭취하는 빈도를 전술한 바와 같이 수치화하여 대입함으로써 예측될 수 있다.

[0038] 한편, 어패류 섭취량에 따른 제2 수은함량(24hr recall data, 24hr_REC)은 특정 어패류를 진단대상이 얼마나 섭취하였는지에 따른 수은함량일 수 있다. 여기서, 제2 수은함량을 예측하기 위하여 이용되는 제1 특정 어패류는 전술한 식품섭취빈도조사 정보에 포함된 특정 어패류뿐만 아니라 식품섭취빈도조사 정보에 포함되지 않은 어패류들도 포함될 수 있다. 예를 들면, 국민건강영양조사에 따른 섭취빈도조사 정보에 포함된 특정 어패류의 종류의 수는 9가지이며, 24시간 리콜 정보에 포함된 어패류의 종류는 40가지로서, 제1 특정 어패류의 종류의 수는

49가지일 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 제1 특정 어패류의 종류는 전술한 49가지보다 적거나 더 많은 종류일수 있다. 어패류 섭취량에 따른 제2 수은함량을 예측하는 수학식 2는 하기와 같이 도출될 수 있다.

[0039] [수학식 2]

[0040] $$24hr_REC = 24hr_{mean} \times \frac{1}{n} \times \left(\left(\frac{x_1}{x_{1mean}}\right) + \left(\frac{x_2}{x_{2mean}}\right) + \left(\frac{x_3}{x_{3mean}}\right) + \cdots + \left(\frac{x_n}{x_{nmean}}\right) \right)$$

[0041] $$(for\ all\ x \neq 0)$$

[0042] 여기서, $24hr_{mean}$은 제1 특정어패류 섭취량에 대응하는 평균수은함량이고, x_{1mean} 내지 x_{nmaen}은 모집단 전체 인원이 각각의 어패류를 24시간동안 섭취한 평균섭취량이며, x_1 내지 x_n은 진단대상이 각각의 어패류를 24시간동안 섭취한 섭취량이다. 상기 수학식 2를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0043] 도 3a를 참조하면, 기준선(RL)은 국민건강영양조사에 포함된 24시간 리콜 정보를 이용하여 제1 특정 어패류 각각에 대해 모집단에 포함된 전체 인원의 섭취량을 평균낸 값일 수 있다. 도 3a 내지 도 3c에서는 설명의 편의를 위하여 어패류 20종류(f1 내지 f20)에 대한 기준데이터(RL)를 나타내었으며, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 모집단에 포함된 전체 인원이 제1 특정어패류를 섭취하는 평균 섭취량에 대한 비율은 기준데이터(RL)와 같은 그래프로 나타낼 수 있다.

[0044] 제2 수은함량은 24시간 회상법을 통해 진단대상이 24시간 동안 어패류를 얼마나 섭취했는지에 따른 수은함량인데, 진단대상이 24시간 동안 섭취하는 제2 특정 어패류의 종류는 제1 특정 어패류의 종류에 포함될 수 있다. 구체적으로, 진단대상은 24시간 동안 제1 특정 어패류의 모든 종류를 섭취하기는 어려우며, 이 중 일부만 섭취할 수 있다. 진단대상은 지난 24시간 동안 제1섭취량(M1)의 제1 생선(f1), 제2섭취량(M2)의 제2 생선(f2) 및 제3섭취량(M3)의 제7생선(f7)을 섭취할 수 있다.

[0045] 도 3b 및 도 3c를 참조하면, 진단대상이 지난 24시간 동안 제1 특정 어패류를 모두 섭취하지 않았다 하더라도, 기준데이터(RL)를 기준으로 섭취한 제1 생선(f1)의 제1 섭취량(M1)으로부터 제1비율데이터(L1)를 도출하고, 제2 생선(f2)의 제2 섭취량(M2)으로부터 제2비율데이터(L2)를 도출하고, 제7 생선(f7)의 제3 섭취량(M3)으로부터 제3비율데이터(L3)를 도출할 수 있다. 이후, 도출된 제1비율데이터(L1), 제2비율데이터(L2) 및 제3비율데이터(L3)를 평균한 평균데이터(AL)를 도출할 수 있다. 평균데이터(AL)는 진단대상이 제1 특정어패류의 모든 종류를 24시간동안 섭취한 섭취량이며, 상기한 수학식 2에 대입되는 값이 된다. 따라서, 어패류 섭취량에 따른 제2 수은함량(24hr_REC)은 평균데이터(AL) 및 기준데이터(RL)에 대응되는 평균수은함량($24hr_{mean}$)을 이용하여 예측될 수 있다.

[0046] 한편, 신체질량지수(BMI, kg/m^2)는 신장과 체중의 비율을 사용한 체중의 객관적인 지수이며, 수은노출과 지질 및 당 대사 조절장애와의 관련성을 통해 혈중수은농도와 신체질량지수(BMI)의 연관성이 있음을 알 수 있다. 또한, 나이가 많을수록 어패류의 섭취량이 증가하며, 소득수준과 교육수준이 높을수록 어패류의 섭취량이 증가할 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 신체질량지수(BMI), 나이(AGE), 사회경제적 정보(SES)를 회귀식 도출을 위한 예측인자로 사용함으로써, 좀 더 정확하게 혈중수은농도를 예측할 수 있다.

[0047] 상기한 회귀식은 복수 개의 혈중수은농도 예측인자 각각에 대해 파라미터를 생성하고, 파라미터 각각에 혈중수은농도 예측인자에 대응하는 중요도를 대응시키고, 각 중요도 및 각 혈중수은농도 예측인자의 곱의 합을 계산하고, 계산 결과에 따라 혈중수은농도를 예측할 수 있다. 그리고, 예측된 혈중수은농도와 실제 혈중수은농도 정보와 비교하는 과정을 반복하며, 예측된 혈중수은농도와 실제 혈중수은농도 정보와의 일치 결과에 따라 최상의 일치도를 유지하는 중요도 그룹을 유지하고, 상기한 중요도 그룹을 회귀식에 대입하여 진단대상의 혈중수은농도를 예측에 이용할 수 있다. 이를 통해 도출된 혈중수은농도 예측을 위한 회귀식은 하기의 수학식 3과 같이 나타낼 수 있다.

[0048] [수학식 3]

[0049] 혈중수은농도=0.437+ 1.4307xFFQ_HG + 0.038x24hr_REC + 0.014xBMI + 0.0512xAGE + 0.0115xSES

[0050] 다시 도 2를 참조하면, 진단대상으로부터 혈중수은농도 예측인자에 관한 대상정보를 제공받고, 대상정보를 상기 회귀식에 대입하고(S300), 진단대상의 혈중수은농도를 예측한다(S400). 이때, 진단대상의 혈중수은농도를 실제

로 측정한 후 측정된 혈중수은농도와 예측된 혈중수은농도가 일치한다면 상기 중요도 그룹을 유지하고, 일치 정도가 사전에 설정된 기준값 이하가 되는 경우 상술한 중요도 그룹 선택 과정을 반복함으로써, 중요도 그룹을 재생성할 수 있다.

[0051] 도 4는 도 1의 개인 단말기(300-1, 300-2)에서의 어플리케이션 실시형태(D)에 대한 하나의 예로서 나타낸 도면이다.

[0052] 도 4 및 도 1을 참조하면, 진단대상은 개인 단말기(300-1, 300-2)에 실행된 어플리케이션(D)을 통해 필요한 대상정보를 입력할 수 있다. 정보처리부(100)는 개인단말기(300-1, 300-2)로부터 획득한 대상정보를 이용하여 전술한 과정을 통해 혈중수은농도를 예측하고 개인단말기(300-1, 300-2)로 제공할 수 있다. 또한, 정보처리부(100)는 예측된 혈중수은농도가 높은지 낮은지를 판단하고, 혈중수은농도가 사전에 설정된 특정 범위에 포함되는 경우에 대응되는 식이솔루션을 혈중수은농도와 함께 개인단말기(300-1, 300-2)로 제공할 수 있다.

[0053] 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 혈중수은농도 예측방법은 진단대상의 어패류 섭취 습관에 따른 혈중수은농도를 정량적으로 예측하여 제공함으로써, 수은 노출의 위험 정도를 진단대상에게 정확히 알릴 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 혈중수은농도 예측방법은 진단대상의 예측된 혈중수은농도를 바탕으로 권장되는 어패류 종류와 섭취량, 대체식품을 결정해주는 구체적인 식이솔루션을 제공할 수 있다.

[0054] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예는 컴퓨터 상에서 다양한 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램의 형태로 구현될 수 있으며, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.

[0055] 한편, 상기 컴퓨터 프로그램은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함될 수 있다.

[0056] 본 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시예들로서, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, "필수적인", "중요하게" 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

[0057] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

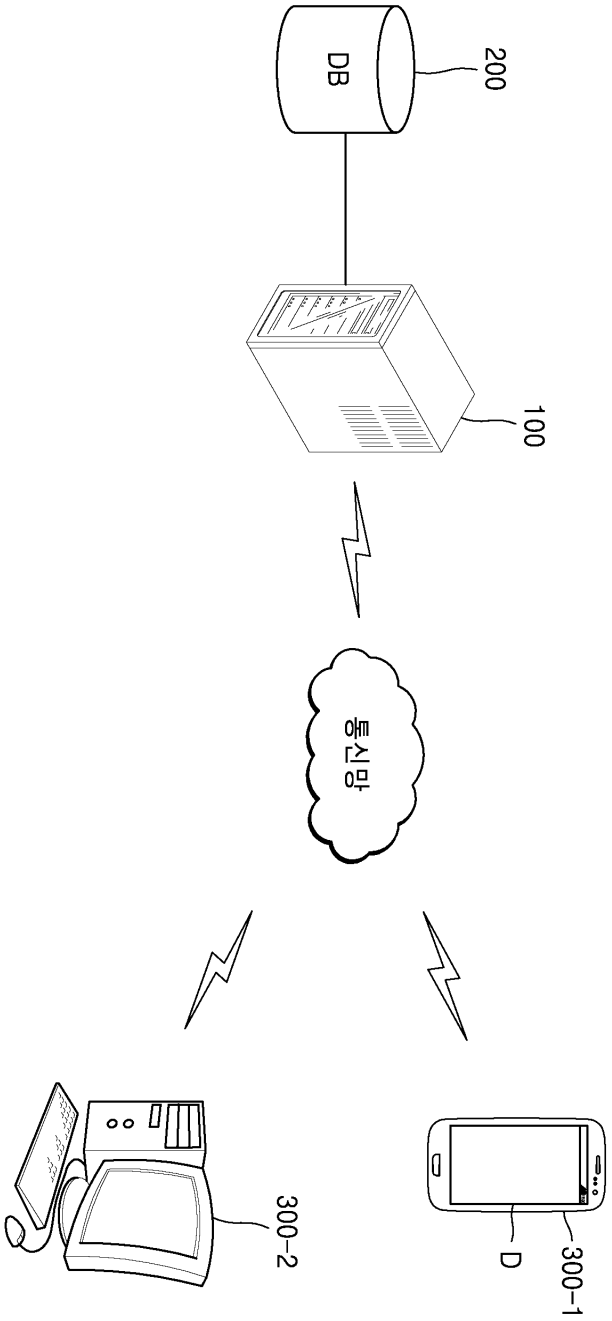
[0058] 100: 정보처리부

200: 데이터베이스

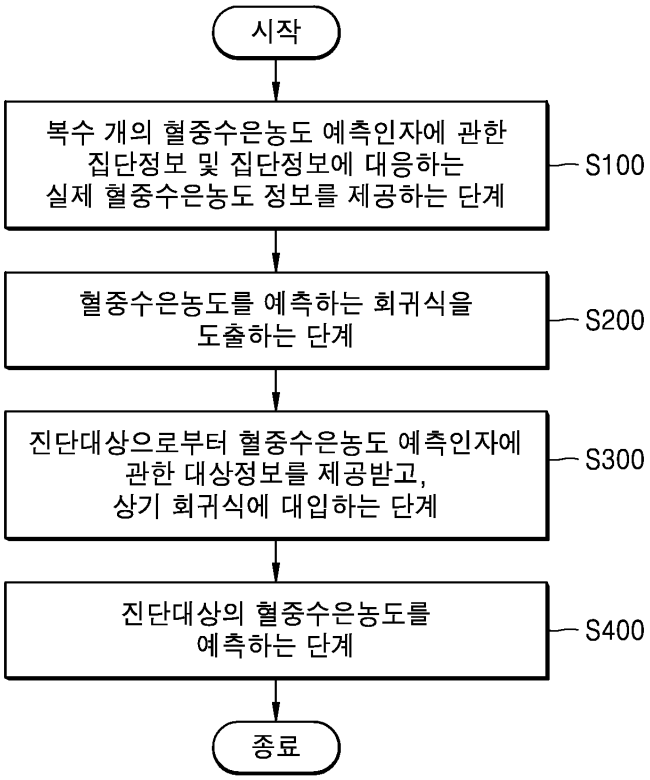
300-1, 300-2: 개인단말기

도면

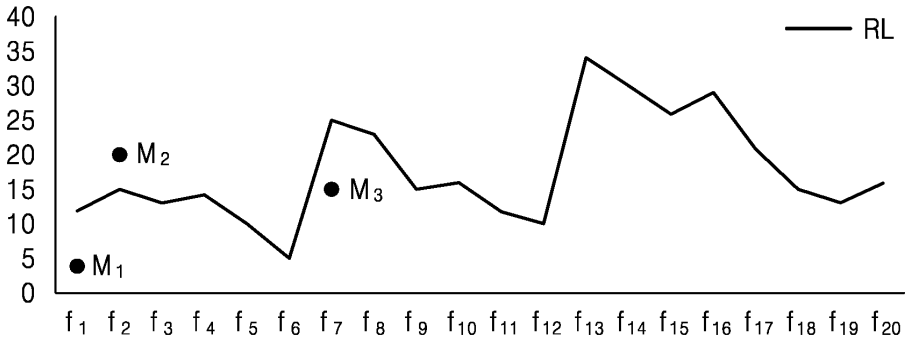
도면1



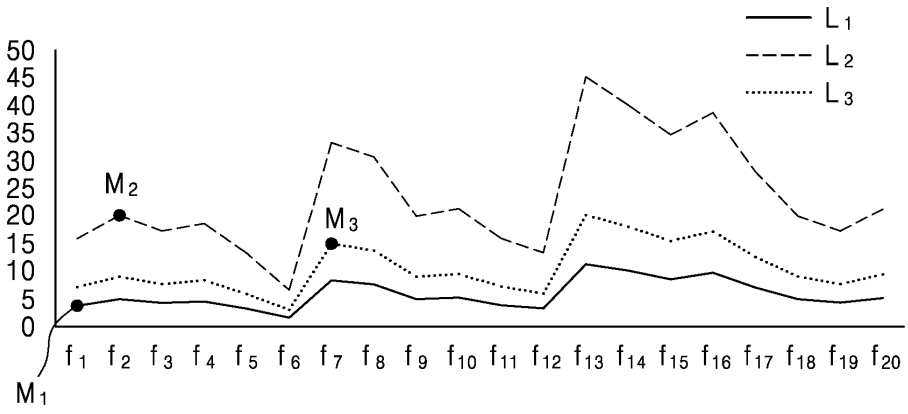
도면2



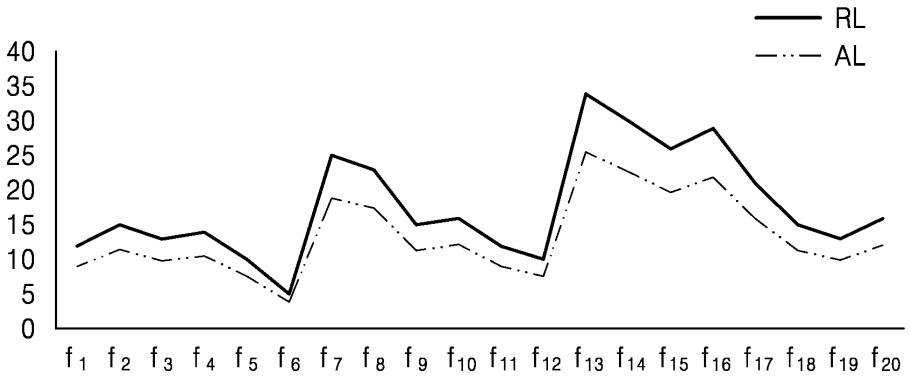
도면3a



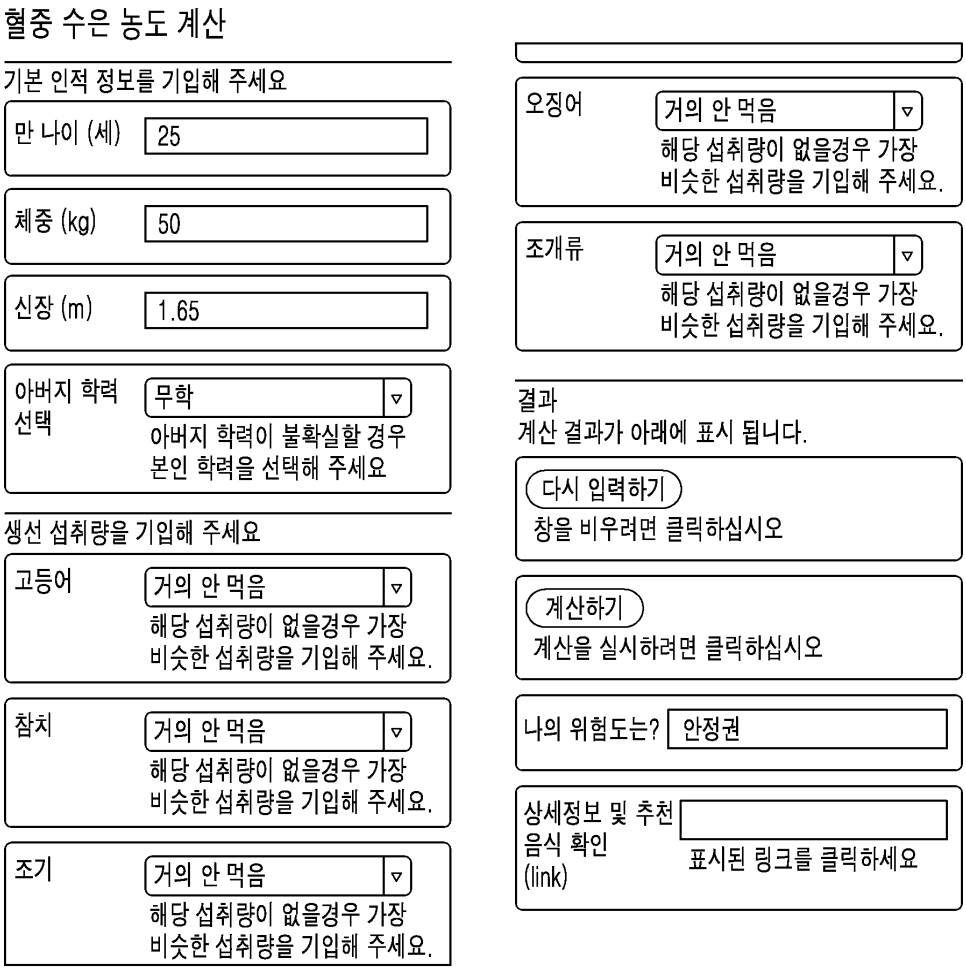
도면3b



도면3c


RL
AL
40
35
30
25
20
15
10
5
0
f1 f2 f3 f4 f5 f6 f7 f8 f9 f10 f11 f12 f13 f14 f15 f16 f17 f18 f19 f20

도면4


혈중 수은 농도 계산
기본 인적 정보를 기입해 주세요
만 나이 (세)
25
체중 (kg)
50
신장 (m)
1.65
아버지 학력 선택
무학
아버지 학력이 불확실할 경우 본인 학력을 선택해 주세요
생선 섭취량을 기입해 주세요
고등어
거의 안 먹음
해당 섭취량이 없을경우 가장 비슷한 섭취량을 기입해 주세요.
참치
거의 안 먹음
해당 섭취량이 없을경우 가장 비슷한 섭취량을 기입해 주세요.
조기
거의 안 먹음
해당 섭취량이 없을경우 가장 비슷한 섭취량을 기입해 주세요.
오징어
거의 안 먹음
해당 섭취량이 없을경우 가장 비슷한 섭취량을 기입해 주세요.
조개류
거의 안 먹음
해당 섭취량이 없을경우 가장 비슷한 섭취량을 기입해 주세요.
결과
계산 결과가 아래에 표시 됩니다.
다시 입력하기
창을 비우려면 클릭하십시오
계산하기
계산을 실시하려면 클릭하십시오
나의 위험도는?
안정권
상세정보 및 추천 음식 확인 (link)
표시된 링크를 클릭하세요