

모바일 어플리케이션을 활용한 식사섭취 모니터링

주 달 래
서울특별시 보라매병원

심포지엄 : 건강기능식품, 어떻게할 것인가?

Contents

- Dietary intake assessment using new technology
- Mobile applications for food tracking
- Self-monitoring dietary intake using applications

Development of dietary intake assessment tools

Traditional method

24시간 회상법
식사기록법
식품섭취빈도조사법
식사일기



PC or Web-based

CAN-Pro 5.0
DES
식사구성오목이
NSS(영양솔루션)
유헬스 자가영양관리



Mobile-based

Fatscret
농코치
삼성헬스
다이어트신
다이어트카메라



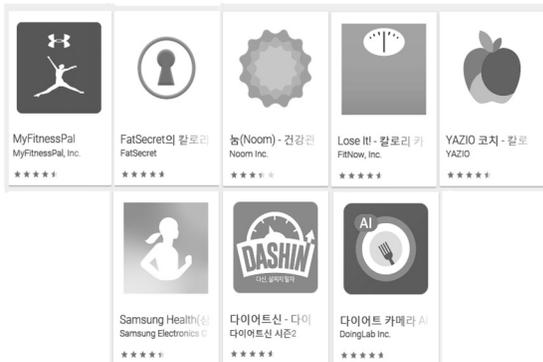
Wearables devices

E-BUTTON
Smart glasses



Mobile based method

- Food tracker - 식사기록 및 열량 분석 가능



Main challenges for new technologies

- Data entry
- Food identification (what is it?)
- Food description (details)
- Food composition (databases)
- Nutrient and food outputs
- Lack of customization
- Lack of validation

Data Entry

- Text
- Photo
- Barcode



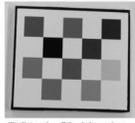
추가 기록하기

- 운동 시작
- 운동 기록
- 채증 기록하기
- 혈압 측정
- 혈당 측정

- Health characteristics
- Physical activity
- Set personal goals

Data entry innovation: photography

- Most semi-automatic, still need text needed
- Before and after photo
- Angles important
- Challenges with recipe dishes –segmentation needed
- Smartphone or wearable



TADA color fiducial marker

Before eating



After eating

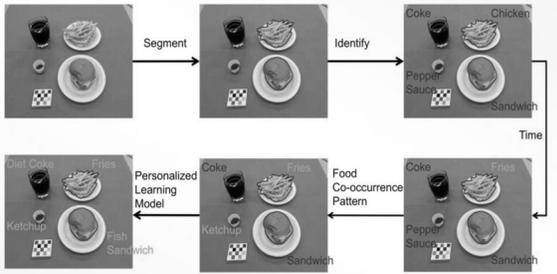




Meal Image

Food identification

The Use of Contextual Information



- Time-based food consumption frequency
- Food co-occurrence patterns
- Date, time, place, dietary habits (patterns), work/sleep patterns

Food description

- Manual identification of foods
- Automated identification
- Comprehensive food composition DB
- Portions by weights or measures
- Intakes estimated from photos



| | |
|--------------|----------|
| 1/4인분 (100g) | 185 kcal |
| 1/2인분 (200g) | 370 kcal |
| 3/4인분 (300g) | 555 kcal |
| 1인분 (400g) | 740 kcal |

정확한 음식단위

Food composition

레시피DB 필요

◆ 아침 한끼 식단(1인분)

| 식단(1인분) |
|------------------|
| 쌀밥 /콩기 (쌀밥 210g) |
| 된장찌개 /대접 |
| 참조기구이 /마리 (100g) |
| 버섯볶음 /정식 (60g) |
| 시금치나물 /정식 (70g) |
| 배추김치(60g) |

식품성분DB 필요

| 된장찌개 재료 | 1인 양(g) | 식품코드 |
|-----------|---------|--------------------|
| 된장(시판용된장) | 20 | 100116001000200008 |
| 멸치 | 5 | 100211006900200001 |
| 두부 | 50 | 100104000800100006 |

◆ 식품성분 코드

식품코드

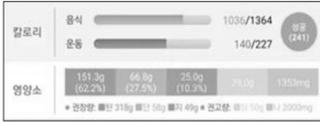
음식명으로만 검색, 레시피 확인 어려움

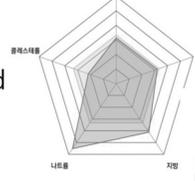
- 섭취한 음식 ≠ 입력한 음식 ?
- 음식 DB 및 기준량 중요

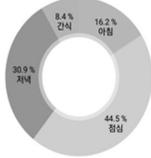
• BRAND menu

Nutrient and food outputs

- Energy
- Macronutrients
- Micronutrients
- Food groups
- Glycemic index/load
- Time of intake
- Meal name
- Automated reports generated

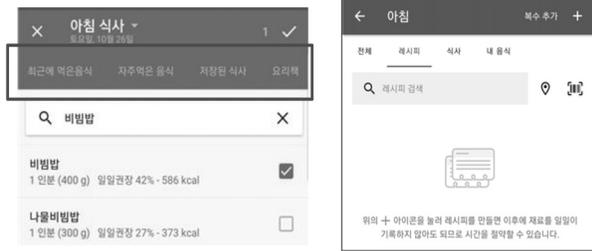






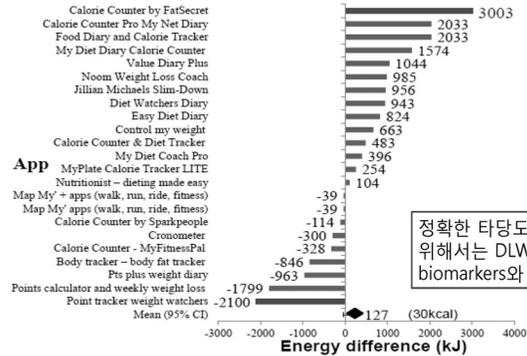
Lack of customization

- Ability to add missing foods
- Ability to add custom recipes
- Records dietary supplements



Lack of validation

• App v. 3 day diary: Difference in energy intake estimates



정확한 타당도 검사를 위해서는 DLW or biomarkers와 비교

• JMIR mHealthuHealth2015;3(4):e104

Nutrients 2019, 11, 55; doi:10.3390/nu11010055

Review

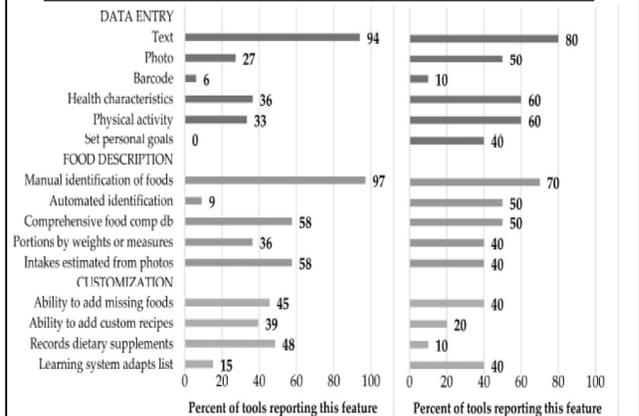
Evaluation of New Technology-Based Tools for Dietary Intake Assessment—An ILSI Europe Dietary Intake and Exposure Task Force Evaluation

Alison L. Eldridge ^{1,*}, Carmen Piernas ², Anne-Kathrin Illner ³, Michael J. Gibney ⁴, Mirjana A. Gurinović ⁵, Jeanne H.M. de Vries ⁶ and Janet E. Cade ⁷

- Methods: keyword search identified technology-based dietary assessment tools from Jan 2011-Sept 2017; English language articles
- Each of the 43 tools identified (33 for research and 10 designed for consumer use)
 - 15 Smartphone apps
 - 2 Wearables : eButton, MS SenseCam
 - 26 Pc or web-based tools

Nutrients 2019, 11, 55; doi:10.3390/nu11010055

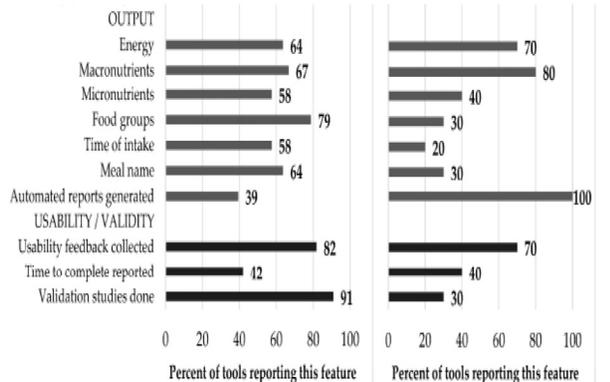
Comparison of tools used for research versus those for consumer use



(a) Tools designed for research or surveillance (n=33) (b) Tools designed for consumer use (n=10)

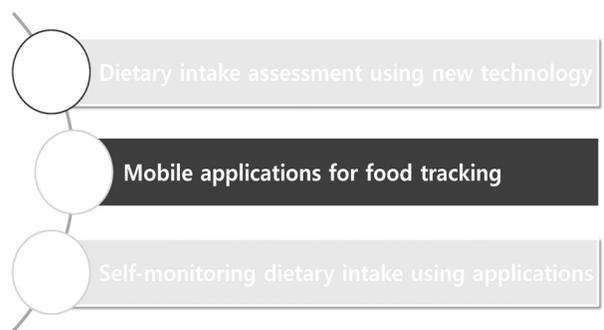
Nutrients 2019, 11, 55; doi:10.3390/nu11010055

Comparison of tools used for research versus those for consumer use



(a) Tools designed for research or surveillance (n=33) (b) Tools designed for consumer use (n=10)

Contents



체중 관리와 관련된 어플 contents

- 체중 관리 - BMI 계산, 목표체중, 체중 변화
- 필요열량/섭취열량/소비열량
- 칼로리사전-열량/영양소
- 식사일기 - 섭취량 계산
- 활동일기 - 활동량 계산
- 만보기
- 다이어트 정보 제공
- 식단 및 레시피 제공
- 동기부여 기능

어플 비교 (국외 개발, 한국어버전)

구글플레이 검색 2019.10.25 기준

| | MyFitnessPal | Fatsrect 칼로리카운터 | 눔(Noom) | Lose-it! | YAZIO 코치 |
|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 버전 | 19.9.10 | 8.3.1.2 | 7.12.1 | 11.5.700 | 4.6.1 |
| 출시일 (최종 update) | 2010.4.26 (2019.10.17) | ? (2019.9.23.) | 2011.3.17 (2019.10.21) | 2017.1.10. (2019.10.23) | 2015.1.4 (2019.7.18) |
| 개발자 | MyFitnessPal, Inc | FatSecret | Noom Inc. | FitNow, Inc | YAZIO |
| 다운로드수 | 오천만 이상 | 천만회 이상 | 천만회 이상 | 천만회 이상 | 천만회 이상 |
| 평점 및 리뷰 | 4.5 (2,157,440) | 4.7 (290,749) | 3.4 (181,352) | 4.6 (85,607) | 4.5 (216,224) |
| 프리미엄서비스 인앱구매 | 월 11,000원 연 54,000원 | 8,900- 55,000원 | 1,069- 209,000원 | 6,000- 220,000원 | 6,300- 55,000원 |
| 특징 | 에디터추천 | | 최고 매출 5위 | | 최고 매출 4위 |

어플 비교 (국내 개발)

구글플레이 검색 2019.10.25 기준

| | Samsung Health (삼성헬스) | 다이어트신 | 다이어트카메라 |
|--------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------|
| 버전 | 6.7.1.00. | 2.0.64 | 2.0.9 |
| 출시일 (최종 update) | 2015.4.7 (2019.10.7) | 2016.1.5 (2019.7.9) | 2017.11.27 (2019.10.20) |
| 개발자 | Samsung Electronics Co., Ltd | 다이어트신 시즌2 | DoingLab. Inc |
| 다운로드수 | 5억회 이상 | 백만회 이상 | 만회 이상 |
| 평점 및 리뷰 | 4.4 (833,535) | 4.6 (14,440) | 4.7 (629) |
| 프리미엄서비스 인앱구매 | (-) | (-) | 1,000원/개월 6,500원/년 |
| 특징 | 인기 앱/가입3위 | 국내최대 다이어트 어플 | 인공지능카메라 |

Fatsecret

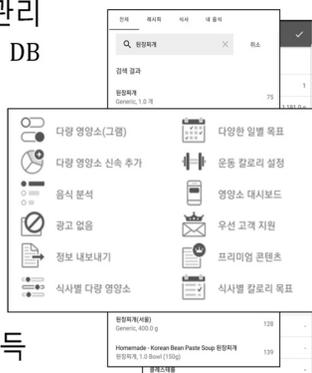


- 단축아이콘(레스토랑 음식 칼로리 영양정보 보기)
- Samsung Health, Google Fit, Fitbit 운동기록 내장
- 푸드 다이어리
- 운동 다이어리
- 다이어트달력 - 칼로리 섭취량과 소모량 보기
- 체중추적기능
- 리포트
- 카메라 사용하여 식사 사진 기록
- 저널기입으로 진전기록
- 알림
- 프리미엄 서비스 - 식단플래너, 맞춤 식사유형/시간

MyFitnessPal



- 빠르고 간편한 식단관리
 - 6백만종 이상의 음식 DB
 - 바코드 스캐너
 - 즐겨찾기 기능
- 칼로리 계산
- 수분 섭취량 추적
- 목표달성 관리
- 운동 및 보수 기록
- 지원 및 동기 부여 획득
- 성공기록



눔(Noom)



- 식사기록
 - 빨노초 신호등, 4만개 이상의 한식 데이터베이스
- 다이어트 정보
- 건강 운동 콘텐츠
- 만보기
- 다양한 운동기록
- 전문적인 코칭 서비스
 - 생활습관 교정하기 코칭



YAZIO코치

- 음식 다이어리
- 소모 칼로리 계산
- 앱 동기화
 - 건강앱/피트니스
- 바코드 스캐너
- 프리미엄 서비스
 - 저탄수화물
 - 고단백질
 - 저지방
 - 원시 다이어트

새로운 레시피
매주 업데이트

아침 식사 저탄수화물
저칼로리 채식주의

단식
플랜 & 카운트다운

16:8 탄수화물 섭취 시간

02:41

이 식사물 건너뛰는 16시간
간헐적 단식

5:2
간헐적 단식

6:1
간헐적 단식

삼성헬스

- 활동, 식사, 수면 등 목표 설정
- 하루 활동 기록
 - 만보기, 달리기, 자전거, 하이킹 등
- 수면패턴
- 식사다이어리
- 인체 감지 센서: 심박수, 산소포화도, 스트레스 측정
- 단계별 운동 프로그램
- 건강 뉴스
- 카메라: 투게더 기능 - QR코드 스캔, 음식 사진 촬영, 혈당/혈압 장치 숫자 인식

다이어트신

- 다이어트 목표 설정
- 다이어리 일기
- 생리 달력
- 월별 통계
- 칼로리 사전
 - 음식 및 운동 칼로리 정보 제공
- 홈트레이닝 영상
- 물알람
- 국내 최대 다이어트 커뮤니티
- 만보기
- 다이어트 쇼핑몰

칼로리 사진 정보

586kcal

음식명: 콩나물비빔밥 1인분(500g)

탄수화물(%) 59.32%

단백질(%) 21.32%

지방(%) 13.32%

당류(%) 3.72%

나트륨(mg) 307%

음식물영양정보(500kcal)와 동일한 영양분 확인하세요.

| | | | | | |
|-----|----|----|----|-----|----|
| 에너지 | 83 | 지방 | 58 | 단백질 | 65 |
|-----|----|----|----|-----|----|

다이어트 카메라

- 다이어트 다이어리 AI 주요 기능
 - 음식 인식 인공지능 카메라
 - 식사 다이어리
 - 음식 갤러리
 - 칼로리 분석
 - 식습관 분석
 - 상세 영양정보
 - 꿀팁
- 리포트 내용 (오늘, 일간, 주간, 월간)
 - 몸무게, 섭취량, 식사별, 시간별, 요일별 트렌드
 - 영양소 트렌드(탄수화물, 단백질, 지방, 콜레스테롤, 나트륨)

Contents

Dietary intake assessment using new technology

Mobile applications for food tracking

Self-monitoring dietary intake using applications

칼로리 check 어플은 식사량 평가도구인가?

| 자료수집 | 자료처리/분석 | 결과분석/제시 |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 시간/장소 제약없음 • 식사기록 편리 • 시간 단축 • 바코드 • 사진촬영 가능 | <ul style="list-style-type: none"> • 음식 및 식품 DB 출처 확인 불가 • 섭취량 추정의 어려움 • 식품 추가/삭제 어려움 | <ul style="list-style-type: none"> • 결과 바로 확인 가능 • 그래프 제시 좋음 • 대부분 열량과 다량영양소 위주임 • 다양한 추이 분석 가능 |

- 식사섭취 분석 도구로서의 역할은 아직 어려움
 - DB의 정확성과 타당도 검증이 꼭 필요함
- 식사 모니터링을 통해 식습관 및 식사량 조절에 도움을 줄 수 있는 자가관리 도구로서의 역할은 충분함

식사섭취 모니터링

Log Often, Loss More : adherence 가 중요

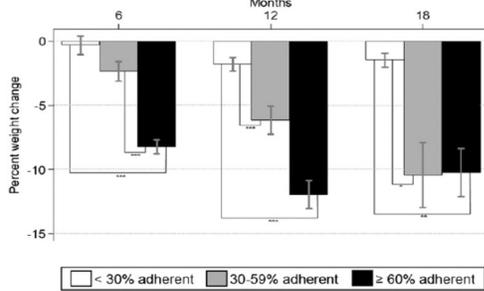


Figure 4. Percentage weight change (M±SE) by percentage of time adherent to self-monitoring during active treatment

Note: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001.

Am J Prev Med. 2012 Jul;43(1):20-6

식사섭취 모니터링

다양한 식사기록 방법에 대한 연구 : Feedback 이 중요

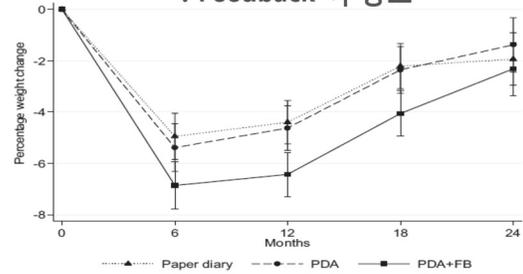


Figure 2. Percentage weight change (M±SE) at all time points by treatment group

Note: As predicted by a linear mixed model

Am J Prev Med. 2012 Jul;43(1):20-6

PDA+FB, PDA with feedback

스마트폰을 활용한 비만 교육 시 교육자의 역할

- 좋은 어플리케이션 소개
 - 환자의 특성 및 요구도에 맞아야 함
 - 종합 관리 가능한 어플리케이션을 우선 권장
 - 개인의 특성 및 상황에 따라 개별적인 기능의 어플리케이션만 따로 활용 가능
 - 잘못된 정보를 제공하는 어플리케이션은 사용하지 않도록 주의
- 로그(기록) 확인 및 점검, 평가, 피드백