



# 人々がより健康的な毎日を 過ごせるように

Appleのテクノロジーを活用した、個人の健康、  
研究、ケアをサポートするイノベーション

**2022年7月**

2023年10月更新

## はじめに

私たちは往々にして、健康についてなるべく考えずに済ませようとしがちです。健康を話題にすることを避け、またの機会に先延ばしします。そしてある時、予期しない事態が発生します。それは病気や不幸な出来事かもしれないし、この数年私たちが直面しているようなパンデミックかもしれません。突然、「健康がすべて」になります。それ以上に大切なものはありません。

Appleは、人々が健康について考え、話し、注目する方法を変えようと取り組んでいます。私たちがこの取り組みに注力しているのは、健康促進をサポートできる機会があるからというだけではありません。最大の効果を発揮できる部分に能力、リソース、専門知識を向けるという原則にもとづいているからです。テクノロジーは人々の健康を増進し、より健康的な生活を送れるように後押しする役割を果たせると、強く信じています。

**このレポートでは、健康増進に向けた私たちの取り組みの概略をお伝えします。**この歩みを始めて以来、私たちは、ユーザー自身と日々の健康データ、医療提供者と患者、研究者と被験者の間の垣根をなくすことを目指して、健康に関するイノベーションを切り拓いてきました。

私たちの取り組みには2つのカテゴリがあり、このレポートでは、Apple Watch、iPhone、iPadに搭載されたパーソナルな健康とフィットネスのための機能、そして医学コミュニティとの協力による研究とケアのサポートの2つのセクションに分けて紹介しています。watchOS 10、

iOS 17、iPadOS 17で、Apple Watch、iPhone、iPadは健康とフィットネスの18の分野に焦点を当てた機能を提供できるようになり、これらの機能は世界で200近い国と地域で利用できます。「自分の健康について知るためにApple製デバイスが役立った」というユーザーの声が、毎日のように届いています。私たちは、世界をリードする医療機関や研究者と提携して公衆衛生の研究をサポートする機会をいただいています。そしてまだ初期段階でありながら、すでに有用な情報を提供しています。また、サードパーティの医療機関や保健組織がAppleのテクノロジーを使って新しい体験を作り出し、医師と患者のコミュニケーションの質を高めたり、革新的なウェルネスプログラムを展開したりしていることを喜ばしく受け止めています。

**私たちの将来のビジョンは、人々により多くの情報を提供し、人々の健康をインテリジェントに見守る役割を果たす、科学的根拠にもとづくテクノロジーの開発を継続することです。人々はもはや自分自身の健康管理の旅で助手席に座ることはありません。**それどころか、有意義で実用的な洞察を得て、しっかり運転席に座ってほしいと願っています。私たちは常にユーザーの信頼を維持することを優先してきました。プライバシーは基本的人権であるという信念にそって、すべてのユーザーは、誰に対してどの種類のデータを共有するかを選べる必要があります。

私たちはこの道を歩み続けます。何よりも大切だと考えているからです。

— ジェフ・ウィリアムズ  
チーフ・オペレーティング・オフィサー

9年にわたるAppleのヘルスケアへの取り組みと、人々が中心となって自身の健康を管理し、より良い毎日を過ごすためにApple製品がどのように役立っているかを紹介します

## 健康増進のためのAppleの取り組み



ユーザーのパーソナルな健康の歩みをサポート

健康データを一か所で管理



ユーザーの健康をインテリジェントに見守る



毎日の健康やフィットネスの状態を向上させる機能



他社の革新的な健康とフィットネスのアプリを促進



医学コミュニティとの協力により健康エコシステムをサポート

新たな科学的発見を可能にするツールを研究者に提供



有意義なデータで医師と患者の関係を強化



保健機関がApple Watchで健康的なライフスタイルを促進



公衆衛生や政府の取り組みをサポート

## 要旨

健康とフィットネスに関するApple Watch、iPhone、iPadの機能は成長を続け、常にプライバシーを念頭に置きながら、科学にもとづく実用的な洞察を提供して、ユーザーと健康情報との間の障壁を取り除いています。

watchOS 10、iOS 17、iPadOS 17により、Apple Watch、iPhone、iPadは、心臓の健康、睡眠、女性の健康、心の健康、歩行など、**健康とフィットネスの18の分野**に焦点を当てた機能を提供しています。これらの機能は200近い国と地域で利用でき、日中と夜を通じて収集した高品質なデータと健康に関する有意義な情報をユーザーに提供します。Appleは、人々に自分の健康とフィットネスに関する情報を提供することにより、人々が自分の健康の目標を設定してその達成を目指し、必要に応じて医療提供者にガイダンスやケアを求めることができるようになると思っています<sup>i</sup>。

ヘルスケアアプリはすべてのiPhoneとiPadで利用でき、ユーザーが自分の健康に関する情報すべてを表示できる安全な一つの場所として機能します。ユーザーは現在、Apple Watch、iPhone、iPad、接続している他社のアプリやデバイスから得られる**150種類以上の様々な健康データ**、そして米国、英国、カナダの対応している保健機関から得られる健康記録データを管理できます。この健康データのうち特定の種類のデータを、大切な人と共有することもできます。

AppleのAPIにより、他社デベロッパは、健康的なライフスタイルやヘルスケアに関するイノベーションを促す**新しいソリューション**を開発できます。App Storeには現在、HealthKit APIを利用した**数万のアプリ**があります。HealthKit APIによって、デベロッパは厳格なプライバシーとデータセキュリティのプロトコルに従いながら、ユーザーがヘルスケアアプリから共有することを選択したデータを組み込み、革新的な健康とフィットネスの体験を提供できます。ユーザーの許可にもとづいて、これらのアプリからヘルスケアアプリにデータを提供することもできます。

**Apple Watch、iPhone、iPadを通して毎日の健康データを入手したユーザーは、そのデータを研究者と共有して科学の進歩に貢献できます。**

Appleはスタンフォード大学と協力してApple Heart Studyを展開しました。これは、**医学コミュニティでこの種のものとしては初となる、その時点で史上最大のバーチャル心臓臨床研究**でした。これにより、女性の健康、耳の健康、心臓の健康などの分野でAppleが世界有数の機関と協力し、この種のものとして**初めての3つの調査研究**に取り組む道が開かれました。Appleの機能とテクノロジーにより、世界中の研究者はこれまでにない規模で、より簡単に**最先端の医学研究**を行えるようになりました。

**医学および研究コミュニティは、Appleのデバイス、API、フレームワークを使って患者との新しい関わり方を切り拓いています。**

医療機関はAppleのデバイス、API、フレームワークを使って、**有意義なデータ**で医師と患者の関係を強化し、**あらゆる場所からケア**を提供できるようにしています。

世界中の保健機関と保険会社がAppleと協力して、プライバシーを重視しながら、健康的な行動を推奨し**個人の健康を増進させる大規模なウェルネスプログラム**にApple Watchを組み込んでいます。

**私たちの健康とフィットネスの機能はすべて、2つの包括的な原則に従って開発されています。**

医学コミュニティの専門家との協力により、すべての機能が厳密な**科学的検証プロセス**を経ています。

Appleの機能はユーザーの**プライバシーを中心に据え**、ユーザーを保護するための透明性やコントロールなどの機能を提供しています。機密性の高い健康データにおいて、**データプライバシー**は極めて重要です。

i. 一部の機能は、国や地域、言語、またはデバイスによっては利用できない場合があります。

# 目次

<b>セクション1: ユーザーのパーソナルな健康の歩みをサポート</b> .....	<b>6</b>
健康データを一か所で管理 .....	8
<b>Apple Watchがユーザーの健康をインテリジェントに見守る役割を果たす</b> .....	<b>9</b>
心臓の健康 .....	9
歩行 .....	12
耳の健康 .....	15
安全 .....	16
毎日の健康やフィットネスの状態を向上させる機能 .....	17
他社の革新的な健康とフィットネスのアプリを促進 .....	24
<b>セクション2: 医学コミュニティとの協力により健康エコシステムをサポート</b> .....	<b>25</b>
<b>新たな科学的発見を可能にするツールを研究者に提供</b> .....	<b>27</b>
ResearchKit .....	28
Apple Heart Study.....	28
Apple Researchアプリ .....	29
Appleがサポートしているその他の研究 .....	33
<b>有意義なデータで医師と患者の関係を強化</b> .....	<b>34</b>
あらゆる場所からケアをサポートするためのテクノロジー.....	36
他社デベロッパによるイノベーション .....	37
患者の入院体験を向上させ、病院リソースをより効率的に使用 .....	38
<b>保健機関がApple Watchで健康的なライフスタイルを促進</b> .....	<b>40</b>
<b>公衆衛生や政府の取り組みをサポート</b> .....	<b>41</b>
健康危機における貢献と自発的な救援活動.....	41
新型コロナウイルスによる健康危機において公共の保健機関を支援する アプリと機能を開発し、信頼性の高い情報を提供 .....	42
<b>拡張と注目</b> .....	<b>43</b>
<b>参考資料</b> .....	<b>55</b>

## セクション1:

# ユーザーのパーソナルな健康の歩みをサポート

Appleは、2014年にヘルスケアアプリ、2015年にApple Watchをリリースして以来、ユーザーが日々の健康管理を自分でできるよう、健康とフィットネスに関する幅広い革新的な機能を発表してきました。Appleは、健康を健康とフィットネスを組み合わせたものとして考えており、これらの機能によってユーザーにわかりやすく有意義な情報を提供し、ユーザーが健康的な生活を送れるよう支援することを目指しています。

Appleでは社内臨床医が製品開発プロセスに深く関与し、エンジニアや製品デザイナーと協力しています。これに加えて、先進的な研究機関の専門家と連携し、製品や機能が科学にもとづいたユーザーフレンドリーなものになるようにしています。

健康とフィットネスの機能について私たちが考える4つのカテゴリと、各カテゴリの説明は次の通りです。

**健康データを一か所で管理。**ヘルスケアアプリは、Appleの最初のヘルスケア機能でした。

ヘルスケアアプリにより、ユーザーは、Apple Watch、iPhone、iPadのデータ、接続している他社製のアプリやデバイス、提携する保健機関から得られるデータなど、自分の健康とフィットネスに関するデータを安全な一つの場所で見ることができます。健康に関するデータは人々にとって最も個人的なデータであり、私たちはプライバシーに対するAppleの信念を守りながら、ユーザーが自分のデータを完全に管理できるようにすべての製品とサービスを作っています。ユーザーが明示的に許可しない限り、ヘルスケアアプリのデータが第三者に共有されることは決してありません。

**Apple Watchはユーザーの健康をインテリジェントに見守る役割を果たす。**Apple Watchには基礎疾患が疑われる場合に通知する機能があり、ユーザーはこの情報にもとづいて主体的に行動できます。私たちは、世界中の何百万人もユーザーが毎日手首に装着しているApple Watchの強力なセンサー技術を活用し、iPhoneやiPadと組み合わせることで、心臓の健康、歩行、聴覚、安全、および予防的ヘルスケアにおいて画期的な機能を生み出しています。

**毎日の健康とフィットネスの状態を向上させる機能。**健康の多くの側面は、人々が毎日生活する中で行う小さな選択の積み重ねです。定期的に有酸素運動をして心肺機能を高める、一日を通して動き続ける、睡眠の目標を達成する、月経周期を記録する、自分の心の状態を振り返って心の健康に気をつける、また、近視のリスクを減らすのに役立つ行動を実践するといったことが含まれます。Apple Watchは健康とフィットネスのための総合的なパートナーであり、アクティビティや睡眠など毎日の行動を記録するだけでなく、時間の経過とともに、健康とフィットネスに関する重要な変化を積極的に知らせてくれます。

**他社の革新的な健康とフィットネスのアプリを促進。**AppleはHealthKitフレームワークを提供することで、他社デベロッパが、Apple WatchとiPhoneのセンサーおよびユーザーが共有することを選んだヘルスケアアプリ内の特定のデータタイプを使用するアプリを簡単に開発し、健康とフィットネスの新しい体験を生み出せるようにしています。デベロッパがAppleのツールを使って革新的な健康とフィットネスのアプリを開発することによって、ユーザーが自分の健康とフィットネスを主体的に管理する機会が広がります。



# Apple Watch、iPhone、iPadに搭載されている健康とフィットネスに関する機能の概要



## アクティビティ

- ▷ アクティビティリング
- ▷ アクティビティに関するコーチング
- ▷ ワークアウトの記録と有効な測定値
- ▷ アクティビティの共有
- ▷ アクティビティの競争
- ▷ Fitness+
- ▷ iPhoneのフィットネスアプリ



## 心臓の健康

- ▷ 高心拍数と低心拍数の通知
- ▷ 安静時、歩行時、ワークアウト後の心拍数
- ▷ 心拍変動
- ▷ 心電図アプリ
- ▷ 不規則な心拍の通知
- ▷ 心肺機能
- ▷ 心拍数回復
- ▷ 心房細動履歴



## 睡眠

- ▷ 就寝準備
- ▷ 睡眠記録
- ▷ 睡眠ステージ

## 呼吸

- ▷ 睡眠時の呼吸数
- ▷ 取り込まれた酸素のレベル



## 歩行

- ▷ 転倒検出
- ▷ 歩行安定性通知
- ▷ 歩行に関する測定値(歩行両脚支持時間、歩幅、6分間歩行など)

## 耳の健康

- ▷ ヘッドフォン音量と通知
- ▷ ノイズアプリと通知
- ▷ AirPods Proによる環境音除去
- ▷ AirPods Pro (第2世代)の適応型外部音取り込み



## 女性の健康

- ▷ 周期記録
- ▷ 月経の予測と妊娠可能期間の予測
- ▷ 症状の記録
- ▷ 周期要因
- ▷ Fitness+の「Workout for Pregnancy」「Get Back to Fitness After Having a Baby」プログラム
- ▷ 過去の排卵の推定
- ▷ 周期の偏差
- ▷ 「周期の詳細」表示とPDF



## 新型コロナウイルス関連

- ▷ 接触通知
- ▷ 新型コロナウイルスのワクチン接種証明と検査結果記録

## 手洗い

- ▷ 自動手洗い検出とリマインダー

## 安全

- ▷ 緊急SOS
- ▷ メディカルID
- ▷ 衝突事故検出



## 心の健康状態

- ▷ 心の状態を記録
- ▷ 不安とうつに関する臨床評価とリソース
- ▷ マインドフルネスアプリ
- ▷ Fitness+のメディテーション
- ▷ 集中モード

## 視覚の健康

- ▷ 日光下の時間
- ▷ 画面との距離

## 教育

- ▷ ヘルスケアアプリ内の記事
- ▷ ヘルスケアアプリとFitness+の歩行に関するエクササイズ



## 服薬

- ▷ 服薬スケジュールとリマインダーの設定
- ▷ 薬に関する情報や重要な相互作用の可能性に関するアラート

## 研究

- ▷ Researchアプリ(Apple Women's Health Study, Apple Heart and Movement Study, Apple Hearing Studyなど)
- ▷ ResearchKit
- ▷ CareKit

## ヘルスケア共有

- ▷ 健康データを家族、友だち、医療提供者と共有

## データの可視化と洞察

- ▷ トレンド
- ▷ ハイライトとよく使う項目
- ▷ Siriで健康データにアクセスして記録する<sup>1)</sup>

## ヘルスケアレコード

- ▷ 予防接種
- ▷ 服薬記録
- ▷ アレルギー
- ▷ 臨床バイタル
- ▷ 病状
- ▷ 検査結果
- ▷ 治療
- ▷ 診療記録
- ▷ 利用可能なすべてのヘルスケアレコードをPDFに書き出す

健康とフィットネスに関する多様で革新的な他社製アプリへのアクセス



など

ii. 2023年内に提供開始

ユーザーのパーソナルな健康の歩みをサポート

## 健康データを一か所で管理

ヘルスケアアプリは、健康に関するデータを収集し共有するための安全な場所です。

ヘルスケアアプリはAppleにとって最初の健康とフィットネスの機能であり、iPhone上にあるユーザーの健康に関する個人情報すべてを管理する安全な一つの場所を提供します。Apple Watchの登場によって、ユーザーがヘルスケアアプリで得る健康に関する情報は、質、量ともに大幅に向上しました。ヘルスケアアプリは現在iPadでも利用できるようになり、ユーザーは、Apple Watch、iPhone、iPad、他社製のアプリやデバイスから得られる150種類以上の様々な健康データ、そして米国、英国、カナダの連係する保健機関から得られるヘルスケアレコードを、ヘルスケアアプリ内で管理し、閲覧できます。

このレポートに記載されている健康とフィットネスに関する多くの機能から得られるデータは、ヘルスケアアプリの一か所で確認でき、ユーザーはトレンドなどの機能によって重要な長期的変化を特定することができます。「ヘルスケア共有」により、ユーザーは、特定のタイプの健康データを信頼するパートナーやケア提供者と共有することもできます。



### 健康データの プライバシーとコントロール

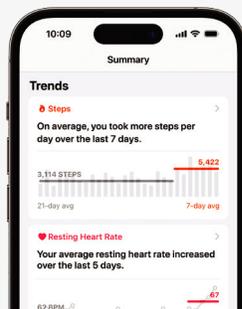
Appleは、ユーザーのデータはユーザーにのみ帰属すると考えています。

iPhoneまたはiPadがパスコード、Touch ID、Face IDでロックされている時、ヘルスケアアプリにある健康とフィットネスのデータは、メディカルIDを除いてすべて暗号化され、iCloudと同期されているすべての健康データは、iCloudとの通信中もAppleサーバ上でも暗号化されます。また、2ファクタ認証とパスコードがデフォルトになっている最近のバージョンのwatchOS、iOS、iPadOSを使用している場合、健康データやアクティビティデータはAppleが読めない方法で保存されます。ユーザーが明示的に許可しない限り、ヘルスケアアプリのデータが第三者に共有されることは決してありません。

HealthKitは、プライバシーに関するAppleの強い姿勢を守りながら、ヘルスケアアプリで読み書きされる健康データの種類をユーザーが管理できるようにします。HealthKit対応アプリでは、広告、マーケティング、その他のデータマイニングの目的でデータを使用したり他社に開示したりすることは禁止されています。

ユーザーが健康データを共有することを決めた場合、誰に対してどの種類のデータを共有するかをヘルスケアアプリで細かくコントロールでき、この許可はいつでも確認、管理できます。

ヘルスケア機能のプライバシーに関する詳細は、<https://www.apple.com/jp/privacy/>をご覧ください。



**ヘルスケアアプリとフィットネスアプリのトレンド** ヘルスケアアプリでは、安静時心拍数、睡眠時間、心肺機能レベルなど20種類のデータのトレンド分析レポートを表示できます。「トレンド」では、健康データの重大な変化がわかりやすく強調表示されます。フィットネスアプリでは、運動時間、スタンド回数、心肺機能レベルなど様々な指標の長期的な経過をチェックできます。目標を下回っている場合は、改善方法についてコーチングを受けることができます。

**ヘルスケアレコード** ヘルスケアアプリでは、プライバシーを守りながら安全に、米国、英国、カナダの対応する医療機関から提供される服薬記録、ワクチン接種、診療記録、検査結果といった自分のヘルスケアレコードにアクセスできます。この機能は、一部の大規模な医療機関の患者、退役軍人健康庁を通じてケアを受けている退役軍人が利用できます。ユーザーはヘルスケアアプリを使って、かかりつけの医療機関から健康に関する記録を取得してPDFを作成することもできます。

**ヘルスケア共有** ヘルスケアアプリで、大切な人やケア提供者とデータを安全に共有できます。これによって、信頼するパートナーは重要なアラートや長期的な変化を把握できるので、コミュニケーションがより有意義なものになり、離れていてもサポートを提供できます。どのデータを誰と共有するかは、ユーザーが完全に管理します。

**Siriでヘルスケアアプリのデータにアクセスし記録する** 2023年のアップデートにより、Apple Watch Series 9、Apple Watch Ultra 2、iPhone、iPadでは、Siriを使ってヘルスケアアプリの特定のデータにアクセスし、記録できるようになります。例えば、歩数や接続されたモニターがあれば血糖値を質問でき、月経周期や服用した薬などのデータを記録できます。

ユーザーのパーソナルな健康の歩みをサポート

## Apple Watchがユーザーの健康をインテリジェントに見守る役割を果たす

Apple Watchには基礎疾患が疑われる場合に通知する機能があり、ユーザーはこの情報にもとづいて主体的に行動できます。Apple Watchは常に手首にあるので、転倒検出、衝突事故検出、緊急SOSなどの機能は、必要な際に助けを呼ぶのにも役立ちます。

以下では、心臓の健康、歩行、聴覚、安全に重点を置いた機能について詳しく紹介しています。これらの機能により、Apple Watchはユーザーの健康をインテリジェントに見守る役割を果たしています。



### 心臓血管疾患の有病率

心臓血管疾患は、世界で最も多い死亡原因です。非感染性疾患による70歳未満の死亡のうち、40%近くが心臓血管疾患によるものでした<sup>1</sup>。北米では40歳以上のおよそ5人に1人が心不全を発症します<sup>2</sup>。ヨーロッパでは、すべての死亡の半数以上が心臓血管疾患によるものです<sup>3</sup>。

心房細動 (AFib) は見落とされがちな不整脈の一つで、発作や入院の主な原因となっています<sup>4</sup>。

AFibの発症は断続的で予測できないことがあるため、臨床環境で把握するのが難しい場合があります<sup>5</sup>。

米国では、医療施設や病院で緊急時に心電図を取ると何百ドルも費用がかかることがあります<sup>6,7</sup>。



### 心臓の健康

心臓の健康について詳しく知るための幅広い機能を提供



Apple Watchは、心臓の健康に重点を置いた様々な機能セットを幅広く提供します。経時的に記録することで、Apple Watchは世界中のユーザーに心房細動 (AFib) の兆候を通知し、長期的に心臓の健康を維持するための毎日の習慣作りをサポートしています。

**心拍数アプリ** 最初のApple Watchは、ユーザーが測定したい時にいつでも心拍数を測定できるよう、また、ワークアウト中にできるだけ正確な数値を提供できるように、心拍数センサーを搭載していました。世界に向けてこの最初の機能セットを発表すると、心拍数アプリで自分の心拍数の測定値を確認することが、何らかの異常の可能性を認識するのに役立っているという手紙やメールがユーザーから届くようになりました。このようなユーザーの声が、より健康的な生活を送るために役立つテクノロジーに投資を続けることへの関心を加速させました。



## 全体的な健康状態の指標としての心肺機能

アメリカ心臓協会(AHA)は、心肺機能は全身の健康状態を反映するものとみなし、喫煙、高血圧、高コレステロール、2型糖尿病などのリスク要因と同じように、強力な死亡予測因子であると報告しています。AHAは、心肺機能レベルの低下について、心臓病、高血圧、肥満などを後年発症するリスクの高さとの関連性が高まっているという認識を示しました<sup>8</sup>。

AHAは、心臓血管疾患の80%は、早期発見して心臓によい生活を送ることで防げるとしています<sup>9,10</sup>。

研究により、心肺機能レベルの低下は心臓血管疾患の主要なリスク要因であることがわかりました。この研究によると、調査対象者の死亡リスクの最も強力な予測因子は運動能力(心肺機能)で、喫煙歴がこれに続きました<sup>11,12</sup>。

ヘルスケアアプリでは、心肺機能レベルは性別と年齢に応じて「高い」「平均より上」「平均より下」「低い」に分類されます。このレベルは「Fitness Registry and Importance of Exercise National Database」にもとづいています<sup>13</sup>。

**高心拍数と低心拍数の通知** Appleは長年にわたり、重大な基礎疾患が疑われる場合の兆候をユーザーが特定するために役立つ機能を導入してきました。高心拍数と低心拍数の通知では、安静時に高心拍数が検出されると重大な基礎疾患の兆候の可能性があるため、Apple Watchがユーザーに通知します。また、心拍数が特に低い状態(徐脈)が10分以上続いた時に通知を受け取ることもできます。

**心電図アプリ** Apple Watch Series 4で登場した心電図アプリは、Apple Watchの電気心拍センサーを使ってユーザーの心電図を記録し、ユーザーが心房細動(AFib)の兆候を把握できるようにします。Apple Watchユーザーは、心電図アプリを使って、頻脈や結滞などを感じた時に手首で単極誘導心電図をとることができます。また、Apple Watchの心電図アプリに症状を記録したり、心電図結果を医師と簡単に共有したりできます。

**不規則な心拍の通知** 不規則な心拍の通知では、Apple Watchがバックグラウンドでユーザーの心拍リズムを時折チェックし、心房細動(AFib)とみられる不規則な心拍リズムを検出するとユーザーに通知します。ユーザーはこれにもとづき医師の診断を仰ぐことができます。

心電図アプリと不規則な心拍の通知機能は、現在、世界160以上の国と地域で利用できます。

**心房細動履歴** 研究調査によると、心房細動の継続時間は、その人の症状、全体的な生活の質、合併症のリスクに影響を与える可能性があると考えられています。また、アメリカ心臓協会は、修正可能な生活習慣関連因子に対処することで、心房細動の継続時間が減少する可能性があるとしています<sup>16</sup>。心房細動と診断されたユーザーは、FDA認可の心房細動履歴機能を有効にし、心拍リズムに心房細動の兆候が現れたおおよその頻度などの重要情報にアクセスすることで、健康状態についてより詳しい情報を得ることができます。また、毎週通知を受け取ったり、ヘルスケアアプリで、心房細動に影響を及ぼす可能性がある生活習慣関連因子(睡眠、アルコール摂取量、運動時間など)を含む詳細な履歴を確認したりできるようになります。ユーザーは心房細動に関する自身の詳細な履歴と生活習慣関連因子の情報が記載されたPDFをダウンロードして医師や医療提供者と簡単に共有し、より詳しい情報にもとづいた会話に役立てることができます。

「その日は母の誕生日でした。ビーチから戻ってきた母は、息を切らしていて気分が悪そうでした。歯を食いしばっていました。Apple Watchに、心拍数が多すぎることに、AFibを検出したことが表示されていました。私は自分のApple Watchでも試しましたが、同じ結果が表示されました。...この健康問題で、重大なことになっていたかもしれない。とにかく、母の命を救ってくれたのです」<sup>14</sup>

Loïc, フランス、  
77歳の母親について

「47歳の...はヨガセラピストで、毎日ワークアウトをこなし、健康的な食生活を送っていましたが、Apple Watchで安静時の心拍数が126と表示されました。『...心疾患があることが判明しました』彼女は、心臓弁修復のため心臓切開手術を受けることになりました。『体調は良かったので、Apple Watchに感謝です。Apple Watchがなければ、今ここにいなかったかもしれません』<sup>15</sup>

Amy (47歳)、米国、心不全

「アメリカ心臓協会の科学的見解では、心肺機能レベルの低下を心血管疾患や全死因死亡率のリスク上昇に関連付けています。アメリカ心臓協会は、すべての人々が公平に、より長くより健康に生きられるよう支援することに注力しています。私たちは、新しいテクノロジーソリューションによって、人々が自分の健康を管理することをサポートできると信じています」<sup>17</sup>

アメリカ心臓協会CEO  
Nancy Brown氏

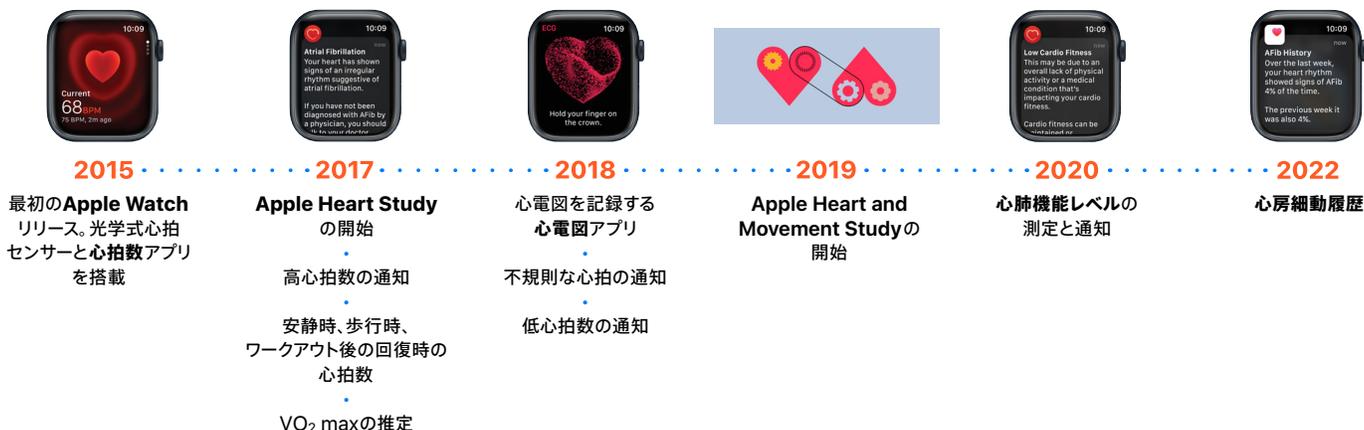
**心肺機能レベル** 全体的な健康状態についてさらに情報を提供するため、私たちは心肺機能レベルを測定し通知する機能を導入しました。心肺持久力は最大酸素摂取量 (VO<sub>2</sub> max)、すなわち運動時に体に取り込める酸素の最大量で測定されます。

これまで、VO<sub>2</sub> maxを直接測定するには、通常は臨床の場で厳格な検査を行う必要がありました。Apple Watchは、光学式心拍センサー、GPS、加速度センサー、ジャイロスコプ、高度計などのセンサーと、年齢、性別、最大心拍数に影響する可能性がある薬の服用などのユーザー入力を使って、心肺機能レベル (VO<sub>2</sub> max) を推定します。この推定では、ユーザーがワークアウトを記録しているかどうかに関わらず、一日を通じてユーザーが歩いている時の心肺機能レベルを幅広くとらえます。

ユーザーはiPhoneとiPadのヘルスケアアプリで自分の心肺機能レベルを表示し、心肺機能レベルの意味や情報を理解する方法も確認できます。自分の年齢や性別の平均値に照らして心肺機能レベルが低い場合に、通知を受け取ることもできます。心肺機能のレベルを改善する方法や、医師の診断を受ける方法についてのガイダンスも確認できます。

心臓の健康に関する機能を開発するにあたり、私たちは幅広い臨床研修を実施し、様々な条件やユーザーの行動にわたってパフォーマンスを評価してきました。スタンフォード大学医科大学院の研究者と共同でApple Heart Studyを実施し、Apple Watchの「不規則な心拍の通知」機能を使って、ウェアラブルデバイスがAFibの早期発見に役立つことを示しました。心臓の健康に関するこれらの機能のもとになっている科学や臨床検証、[Apple Heart Study](#)の概要、方法やプロセスを詳述した[ホワイトペーパー](#)など、医学の専門家との協力については、「[拡張と注目：セクション1](#)」を参照してください。

## これまでにリリースされた心臓の健康に関する機能



## 歩行

ユーザーの歩行データに関する理解と改善を促進

歩行の機能はiPhoneとApple Watchのセンサーテクノロジーを活用して、ユーザーが転倒に至る前に潜在的な歩行の問題を把握できるようサポートし、転倒した場合は助けを得られるようサポートします。

歩行は健康全般において非常に重要な部分ですが、日常生活に支障を来したり深刻な健康上の問題が生じたりするまで見過ごされがちです。さらに、転倒は高齢者にとって大きな懸念事項であり、特に1人である時に転倒すると重大な結果を招く場合があります(サイドバーを参照)。高齢者のほか、てんかんなど発作のある病気を持つ人やひとり暮らしの人、1人で運動をする人にも同じことが当てはまります<sup>24</sup>。

**転倒検出** Apple Watch Series 4以降は、激しい転倒の検出を可能にする先進的な加速度センサーとジャイロスコープを搭載しています。モーションセンサーとアルゴリズムを使って手首の軌道と衝撃加速度を分析し、転倒を検出します。

これらのアルゴリズムは当初、高齢者の日常生活で発生する可能性のある激しい転倒を特定し、検出するために開発されました。

転倒検出は、Apple WatchとiPhoneで利用可能な安全のための機能である緊急SOS(16ページ参照)と関係します。激しい転倒が検出されて1分間ユーザーの動きがない場合、Apple Watchの緊急SOS機能が自動的に緊急通報サービスに通報し、ユーザーのメディカルIDに登録された緊急連絡先に通知を送ってテキストメッセージとユーザーの位置情報を伝えます。転倒検出は世界中で利用でき、あらゆる年齢層の人々を救ってきました。この機能は、普段はユーザーに安心を提供します。

最初に発表して以来、Appleは転倒検出機能の範囲を拡大し、ワークアウト中のみ自動的にこの機能をオンにすることを認めるようにしました。watchOS 8で転倒検出のアルゴリズムのアップデートと最適化が行われ、サイクリングなど、様々なワークアウトで転倒した場合の独特な動きや衝撃をより良く認識できるようになりました。



### 転倒の発生率と高いコスト

米国において、転倒は65歳以上の高齢者の傷害と死亡原因の第1位であり、毎年高齢者の25%が転倒しています<sup>18</sup>。

米国では、およそ100人に1人が発作を起こしたり、てんかんと診断されたりしています<sup>19</sup>。

米国では転倒に関連する医療費が年間500億ドルにのぼります<sup>20</sup>。ドイツでは80歳以上の半数が年に1回以上転倒し、その10%はけがをして治療が必要になっています<sup>21</sup>。フランスでは毎年、転倒により1万人の高齢者が死亡しています<sup>22</sup>。

転倒のリスクは、女性の場合は特に40歳から65歳で急激に増加するため、転倒防止のための介入を行う場合はこの年齢層が重要になります<sup>23</sup>。

「2019年の2月、Torolvは、自宅のあったオスロ郊外に友だちと滞在していました。その夜、睡眠アプリを試そうとApple Watch Series 4を着けてベッドに入った時、周囲がぼやけ始めました。その夜自分が倒れたことも、ベッドに戻ったことも覚えていません。...午前4時ごろにトイレに立った時、血圧が急に下がるのを感じました。彼は意識を失い、顔から床に倒れました。倒れたことで転倒検出機能が動きました。『私が倒れた音を聞いた人はいませんでした。友人もその妻も、家に救急車が来るまでまったく気づきませんでした』と彼は話しています」<sup>25</sup>

Torolv, 68歳、ノルウェー、血圧降下

「2月上旬のある日、夜10時ごろに、Yueweiは自転車帰宅するところでした。...誤って転び、ガードレールに頭をぶつけました。...意識はありましたが、動くことができませんでした。その時、Apple Watchの転倒検出が力を発揮したのです。電話がかかって5分後に救急車が到着し、適切な処置を受けることができました。あとで医師から、脳にわずかな損傷があり、処置が少しでも遅かったら取り返しのつかないことになっていたかもしれないと聞きました」<sup>26</sup>

Yuewei, 23歳、中国



**歩行安定性** 研究調査によると、運動能力の低下は徐々に進み、重大な問題が発生する何年も前から低下し始めている場合があります<sup>27</sup>。2021年にヘルスケアアプリに「歩行安定性」が登場しました。iPhoneのパワフルなセンサーとカスタム設計の

アルゴリズムを活用し、今後12か月以内に転倒の危険がある場合はユーザーにその状況を伝えます。「歩行安定性」機能は、バランス、安定性、筋肉の協調を評価します。歩行速度、歩幅、両脚支持時間、歩行非対称性といった歩行に関する重要な指標を使って、ユーザーの歩行安定性と分類を判定します。

歩行は簡単なことのように思えますが、複数の複雑な生理学的システムの協調が必要であり、いずれかの要素に不具合が一つあるだけで歩行に影響する場合があります。例えば、足をひきずっている、歩幅にばらつきがある、といった状態は、けがの危険が高いことを示している可能性があります。「歩行安定性」では、臨床以外の場における歩行パターンの変化を観察するため、自然な日常の動きを把握することができます。

この機能の開発は、Apple Heart and Movement Studyに参加したあらゆる年齢の10万人以上のユーザーから共有されたデータと、高齢者および整形外科術後患者をより重点的に調査した研究結果によって実現しました<sup>iii</sup>。Apple Heart and Movement Studyで得られたデータセットにより、あらゆる層の人々の歩行安定性を推定することが可能になりました。

ユーザーの歩行安定性は「OK」「低い」または「非常に低い」に分類され、転倒の危険性に関する簡単な情報が提供されます。ユーザーは、歩行安定性の分類が「低い」または「非常に低い」になった場合に通知を受け取ることも選択できます。



「秋に背中を痛めて、うまく歩けなくなりました。数百メートル歩くだけでかなりの痛みがありました。回復期にどれだけよくなっているか、自分の感覚だけでなく数値でわかるのがよかったです。テクノロジーを味方につけると、全体を把握するのに役立つ小さな情報に気づくことができ、いいですね」

Joshua, 34歳、フロリダ

iii. 歩行安定性の研究では、通常、65歳以上の少数サンプルを対象に臨床の場で収集されたデータのみを使用して評価が行われます。

ヘルスケアアプリには、歩行安定性とは何か、歩行安定性に注目すべき理由、歩行安定性を向上させるエクササイズなど、様々な情報が得られるリソースも掲載されています。そのほか、バランス、安定性、筋肉の協調を向上させるためのエクササイズの例を、短い説明ビデオとともに紹介しています。**Fitness+**でも、歩行安定性の向上につながる主なエクササイズを取り入れた「Workouts for Older Adults」プログラムを提供しています<sup>28</sup>。



歩行に関する機能を開発するため、私たちは幅広い臨床検証を実施して実生活での動きのパターンや転倒にもとづいてパフォーマンスを評価しました。私たちはブリガム・アンド・ウイメンズ病院およびアメリカ心臓協会と協力し、**Apple Heart and Movement Study**を実施しました。この研究の結果、Apple Watchの転倒検出機能が強化されています。歩行に関する機能のもとになっている科学や臨床検証、研究の方法やプロセスを詳述したホワイトペーパーなど、医学専門家との協力については、「**拡張と注目：セクション2**」を参照してください。

## 耳の健康

耳の健康を守るのに役立つ様々な機能をユーザーに提供

Apple WatchとiPhoneは、長期的に聴覚にダメージを与える可能性のある騒音暴露をユーザーがモニタリングできるようにします。

### 耳の健康



騒音による難聴は世界で10人に1人以上といわれますが、予防できる可能性があります<sup>33</sup>。Appleは世界保健機関(WHO)が定める騒音暴露限度を使って耳の健康のための機能を導入し、ユーザーが騒音暴露の危険を認識し、周囲の騒音レベルやヘッドフォン音量をモニタリングできるようにしました。

### 耳の健康を守るために騒音暴露を制限することの重要性

米国では25%、ヨーロッパでは17%、オーストラリアでは14%など、世界の人口の12%の人々は騒音による軽度の難聴があります<sup>29, 30, 31, 32</sup>。

**ヘッドフォン音量** 2019年から、ユーザーはヘルスケアアプリで自分のヘッドフォン音量を長期的に確認できます。ヘッドフォン音量はA特性補正で測定され、ユーザーは、ヘッドフォン音量がWHOが定める騒音暴露限度を超えているかどうか確認できます。7日間のオーディオ暴露量がWHOの推奨限度に達した時に通知を受け取ることもできます。

**パーソナライズされた音量** パーソナライズされた音量は、周囲の状況とユーザーの音量設定に応じて、AirPods Pro(第2世代)のメディア音量を調整します。時間が経つほどユーザーのリスニングの好みを学習し、周囲の環境に合わせてメディアの音量を微調整できるようになります。この機能は、賑やかな場所から静かな場所に移動する時に特に役立ちます<sup>iv</sup>。

**ノイズアプリ** Apple Watchのノイズアプリは、マイクを使ってユーザーの周囲の騒音レベルを測定します。3分間の騒音レベルの平均値が特定のしきい値を上回ると、ノイズ通知が知らせます。

**AirPods Pro(第2世代)が大きな音を低減** AirPods Pro(第2世代)は、パワフルなH2チップにより、通過する車のサイレン、工事の音、さらにはコンサートでの大音量スピーカーなどの大きな周囲のノイズをオンデバイス処理で抑えることができ、聴覚に影響を及ぼす可能性のある騒音暴露を賢く低減します<sup>iv</sup>。

**AirPods Proによる環境音除去** Apple Watchユーザーは、AirPods Proを着用してアクティブノイズキャンセリングまたは適応型オーディオを使っている時に、周囲の雑音レベルが低減されたタイミングを確認できます。

iv. MagSafe充電ケース(USB-C)付きAirPods Pro(第2世代)とMagSafe充電ケース(Lightning)付きAirPods Pro(第2世代)の両方で利用可能です。

## 安全

必要な時に助けを呼べるようユーザーをサポート

ユーザーの身近にあり毎日使うiPhoneとApple Watchは、緊急時にユーザーが助けを呼ぶのをサポートする安全機能を提供します。

### 緊急機能

**緊急SOS** 緊急SOSはすべてのiPhoneとApple Watchで利用できます。ユーザーは、必要な時に簡単に助けを呼んだり、緊急連絡先に知らせたりできます。ユーザーが緊急SOSで発信すると、第一対応者はiPhoneとApple Watchからのリアルタイムの位置情報データを取得し、助けが必要な場合はすみやかに担当者を向かわせることができます。一部の地域では、ユーザーが必要なサービスを選択できます(例えば中国本土では、警察、消防、救急車のいずれかを選択できます)。

衛星経由の緊急SOSは、3つの大陸の16の国と地域のiPhone 14およびiPhone 15モデルで利用できます<sup>v</sup>。衛星経由の緊急SOSを利用すると、iPhoneユーザーは衛星通信に直接接続して、携帯電話やWi-Fiの電波が届かない場所にいる場合に緊急通報サービスにメッセージを送ることができます<sup>vi</sup>。

**メディカルID** ヘルスケアアプリでメディカルIDを設定しておく、第一対応者が、アレルギーや服用中の薬といった健康に関する重要な情報にiPhoneまたはApple Watchのロック画面からアクセスできるようになります。ユーザーが指定した緊急連絡先の名前と連絡先情報も表示できます。

特定の地域では、緊急電話中に緊急対応担当者とのメディカルIDを共有することも選択できます。iPhoneとApple Watchで緊急SOSとメディカルIDを手軽に利用できるため、必要な時に簡単に助けを呼ぶことができ安心です。

**衝突事故検出** iPhone 14とiPhone 15のラインナップ、Apple Watch Series 8以降、Apple Watch UltraとApple Watch Ultra 2、新しいApple Watch SEは、加速度センサーとジャイロスコップを既存のセンサーおよび高度なモーションアルゴリズムと組み合わせて、自動車での重大な衝突事故を検出します。衝突が検出され、ユーザーが意識を失っている場合やiPhoneに手が届かない場合は、自動的に緊急通報サービスに電話をかけ、緊急連絡先に知らせます。衝突事故検出は、iPhoneまたはApple Watch自体で機能するほか、2つのデバイスが持つ独自の強みをシームレスに生かして効率的にユーザーをサポートします。自動車での重大な衝突事故が検出された場合、Apple Watchがユーザーの近くにある可能性が最も高いため、Apple Watchに緊急通報サービスの通話インターフェイスが表示され、一方、iPhoneが最も接続状態の良い通信圏内にある場合はiPhoneを通じて通話が発信されます。

- v. 衛星経由の緊急SOSと衛星経由のロードサービスは、上空を明瞭に見渡せる野外での使用を前提に設計されています。周囲に木や建物などの障害物があると、性能に影響が出る可能性があります。
- vi. 衛星経由のロードサービスは米国でAAAとともに開始され、新しいiPhone 15、iPhone 15 Plus、iPhone 15 Pro、iPhone 15 Pro Max、iPhone 14、iPhone 14 Plus、iPhone 14 Pro、iPhone 14 Pro Maxのアクティベーションから2年間は無料で利用できます。この衛星を使ったサービスにはiOS 17が必要です。AAAのロードサービスは有料の場合があります。iPhone 15とiPhone 14のユーザーでAAAのメンバーではないお客様は、利用ごとにAAAのロードサービス料金をお支払いいただくことで、衛星経由のロードサービスを利用することができます。



## 調査の結果

Apple Watchとインセンティブを参加者に提供したところ、アクティビティが30～40%増えました<sup>34</sup>。

様々な無作為対照化試験で、iPhoneとApple WatchのCalmのようなマインドフルネスアプリにより、ストレス、倦怠感、日中の眠気が軽減し、睡眠の質が向上することがわかりました<sup>35</sup>。

ユーザーのパーソナルな健康の歩みをサポート

## 毎日の健康やフィットネスの状態を向上させる機能

より健康的な毎日を送るための有意義な情報をユーザーに提供

健康は、いろいろな面で、人々が毎日生活する中で行う小さな選択の積み重ねです。ポジティブな習慣を続けることで、全体的な健康状態が大幅に向上する可能性があります。

Apple Watch、iPhone、iPadに内蔵された機能を使うことで、より詳しく自分の健康について把握したり、実用的な情報を健康やフィットネスの目標達成に役立てたりできます。ヘルスケアアプリでは、健康に関する重要なトピックを扱った記事や解説を読むことができます。

## Apple Watchのアクティビティとフィットネス：アクティビティリング、友だちとアクティビティを共有する、コーチング、競争、バッジ、Fitness+



Appleは何年もかけて、アクティブに過ごしたりワークアウトをしたりするよう促す新機能を数多く導入してきました。Apple Watchのこれらの機能は、経験豊富なアスリートからフィットネス初心者まで、幅広いフィットネスレベルに対応するように作られていて、それぞれの目標をカスタマイズできます。



### 座りっぱなしは高コスト

長時間座り続けていることは、あらゆる健康リスクにつながります。心血管疾患、糖尿病、高血圧、肥満、骨粗しょう症、うつ、不安になる可能性や死亡リスクが高くなります。

研究者は、長時間座ったままのライフスタイルに起因する直接的な医療費、生産性の損失、障害調整生存年数(DALY)に関するコストは全世界で年間680億ドルにのぼると試算しています<sup>36</sup>。運動不足に関連するうつ・不安神経症の間接的な費用を含めた別の研究では、運動不足による経済コストがEU地域だけで700億ユーロにのぼると試算しています<sup>37</sup>。

世界肥満連合(World Obesity Federation)によると、肥満とともに生きる人は8億人で、肥満が医療に及ぼすマイナスの影響は2025年までに年間1兆2,000億ドル以上に達すると予測されています<sup>38</sup>。

WHOの推定では、ヨーロッパで成人の25%、若者の80%が運動不足とされています。運動不足は、ヨーロッパで年間50万人の死亡につながっていると推測されています<sup>39</sup>。

**アクティビティリング** ユーザーは、Apple Watchのセンサーによって記録される自分の毎日の身体活動を直感的に表示できます。

(1)ムーブ：消費アクティブカロリー、(2)エクササイズ：ワークアウトやきびきびとした動きをした時間、(3)スタンド：立ち上がって1分以上動いた時間数の3つの項目があります。ユーザーは自分のライフスタイルや健康上の目標に合わせて様々なゴールを設定できます。Apple Watchがなくても、すべてのiPhoneユーザーがフィットネスアプリを利用でき、毎日のムーブゴールを設定できます。iPhoneのモーションセンサーが追跡する歩数、距離、上った階数、および他社製アプリでのワークアウトからアクティブカロリーを割り出し、ムーブゴールを達成するためのお手伝いをします。

**ワークアウトアプリ** ワークアウトアプリはApple Watchで最も人気の高いアプリの一つです。高度なモーションセンサーを使って様々なパフォーマンスデータを正確に追跡し、ウォーキング、ラン、サイクリング、スイミングなど人気のアクティビティを自動的に検出します。ランニングパワー、歩幅の長さ、上下動のような詳しい測定基準の設定も可能で、心拍数範囲やカスタムワークアウトなどのパワフルなトレーニング体験によりユーザーが目標を達成できるようサポートします。

**アクティビティ共有** Apple Watchユーザーは、ワークアウト、アクティビティリング、アクティビティゴール達成を友だちと共有して、友だちがワークアウトをしたり、アクティビティリングを完成させたり、新しい目標を達成した時に通知を受け取れます。

**デイリーコーチング** 1時間ごとに立ち上がるよう促したり、ユーザーの前月のフィットネスデータにもとづいて月ごとの目標をカスタマイズしたり、1日のアクティビティが順調かどうか知らせたり、ユーザーが毎日のアクティビティゴールや月ごとの目標を達成できるよう促したりします。



## 健康の様々な側面を ケアすることの重要性

研究者は、睡眠不足による経済的負担はOECD主要5か国で毎年6,800億ドルに上ると見積っています<sup>40</sup>。

マインドフルネス介入プログラムは、心と体の健康にプラスの効果をもたらすことが証明されています。多くの研究で、瞑想によって高血圧、炎症性大腸炎、リウマチ性関節炎が改善する可能性があることがわかっています<sup>41</sup>。

「気分がひどく落ち込み、体重は113キロもありました。12月に初めてスパルタンレースに出場し、2月にはフルマラソンを走りました」<sup>42, 43</sup>

Arthur, 34歳、米国ミシシッピ州、自分のApple Watchの使い方に関するコメント

**Apple Fitness+** Apple Fitness+はフィットネスとウェルネスのためのサービスで、スタジオスタイルのワークアウトとメディテーションを提供します。レベルに関係なく誰でも快適に使うことができ、ユーザーがより健康的な毎日を送れるようにデザインされています。サブスクリプション登録者は、4K超高精細度のワークアウトコンテンツの最大のライブラリにアクセスできます。コンテンツはすべて、多様で包括的なトレーナーのチームが主導しています。Fitness+は、いつでもどこでも行える唯一無二のパーソナライズされた魅力的な体験を通してユーザーが体と心を鍛えられるよう手助けし、今日のトップアーティストによる楽曲によって開始から終了までユーザーのモチベーションを維持します。また、世界的な著名人が登場する「ウォーキングの時間」や、ユーザーがより安定した優れたランナーになれるよう後押しする「ランニングの時間」など、インスピレーションに満ちたオーディオ体験も利用できます。Fitness+が利用可能な21か国のiPhoneユーザーは、Fitness+をサブスクリプション登録して楽しめます。Apple Watchを着けていればiPhone、iPad、Apple TVにリアルタイムのパーソナライズされた計測値が表示され、ユーザーの体験が次のレベルに向上します。トレーナーのコーチングに加えて、HIIT、サイクリング、ボート漕ぎ、トレッドミルの強度、ボート漕ぎのSPM(1分間の漕ぎ数)、サイクリングのRPM(1分間のペダル回転数)、トレッドミルを使ったウォーキングとランニングの傾斜などのガイダンスが、Fitness+ワークアウトの画面上に表示されます。

watchOS 10とiOS 17でFitness+には、曜日、時間、ワークアウトの種類などにもとづいてカスタムワークアウトや瞑想のスケジュールを受け取る新しい方法であるカスタムプランと、ユーザーが複数のワークアウトと瞑想を選択してシームレスに連続で行えるスタックが導入されます。音楽またはトレーナーの声の音量を優先できるオーディオフォーカスは、2023年に利用可能になります。

**アクティビティバッジ** Apple Watchで自己最高記録、連続記録、重要なマイルストーンを達成するとバッジを獲得できます。Apple Watchはアカウントバリエーションの役割を果たし、自己最高記録、連続記録、重要なマイルストーンのパッケージの獲得を目指すよう促してユーザーの意欲を高めます。ユーザーは、自分用にカスタマイズされた月間チャレンジや、年間を通じて重要な祝日やその他の記念日(例: アースデー、国際女性デー、ヨガの日)といった特別な機会に提供される特別チャレンジで、ほかのユーザーと競争してバッジを獲得することもできます。

**アクティビティの競争** Apple Watchユーザーは友だちと7日間の競争ができます。それぞれのアクティビティリングを完成させてポイントを獲得します。最後にポイントが一番多い人が勝ち、バッジを獲得できます。

## 女性の健康



月経周期は重要な健康の指標であり、多くの場合バイタルサインとみなされます。多くの生理機能が関与していることから、全体的な健康状態について知ることができます。周期は毎月変動し個人差もあるため、ユーザーが自身の健全な状態を把握するには、自分で月経周期を記録するのが最もよい方法です。

月経周期に関する研究は多くありません。このためAppleは、女性の健康について研究者が詳しく知ることができるように、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院およびNIHの国立環境衛生科学研究所(NIEHS)とともに、Apple Women's Health Studyを立ち上げました(詳細は30ページを参照)。

**周期記録と周期要因** 月経周期を把握できるように、Appleは周期記録機能を開発しました。ユーザーはiPhone、iPad、Apple Watchを使って簡単に月経周期を記録できるので、月経周期の長さや月経の長さなど、自分の周期を長期的に把握できます。この機能は、ユーザーによる月経記録とApple Watchから取得した心拍数データを使って予測を行い、次回の月経や妊娠可能期間が近づくと通知します。また、経口避妊薬や妊娠など、月経周期のタイミングと長さに影響を与える要因を追加することもできます。

**周期の偏差** 周期記録を利用するすべてのユーザーは、記録された周期の履歴が、不規則、回数が少ない、または期間が長い月経や不正出血など基礎疾患の症状かもしれない偏差を示す場合、通知を受け取れるようになります。この機能はApple Women's Health Studyで得られた洞察をもとに開発されたものです。この研究では、参加者の16%が月経周期の偏差を経験していました。

**過去の排卵の推定** Apple Watch Series 8とSeries 9、Apple Watch UltraとUltra 2の皮膚温測定機能により、ユーザーは、推定される過去の排卵日の通知を受け取ることができます。いつ排卵が起こったかわかると家族計画に役立つ場合があります。Apple Watchは、推定される排卵日を通知で簡単かつ便利にユーザーに提供します。皮膚温測定は月経の予測の精度も向上させます。

**「周期の詳細」表示とPDF** 周期記録のユーザーは、記録された月経期間、症状、妊娠可能期間の推定、手首の皮膚温データなどを、新しい「周期の詳細」表示で確認できます。また、周期履歴をPDFに書き出して医療提供者と共有し、より有意義な対話に役立てることができます。

## 視覚の健康



iOS 17とiPadOS 17の「画面との距離」は、若年層のユーザーに対し、近視のリスクを低減する健康的な視聴習慣を促します。Apple WatchではwatchOS 10から、日光下で過ごした時間を計測できるようになり、子どもとその保護者は、近視リスクの軽減に役立つ行動をもう一つ追跡できるようになりました。

### 世界的に近視が増加

近視になる人の数は年々増え、世界中で視覚障がいのが主な原因の一つになっています。International Myopia Institute (国際近視機関)によると、世界人口の平均30%が近視の影響を受けていると推定され、その数は2050年までに50%に増加すると予想されています。アジアでは近視率が特に高く、有病率が80~90%という国もあります<sup>44</sup>。

近視は一般に5~15歳の間に発症します。近視には遺伝など様々な要因がありますが、専門家は、近視率の増加はライフスタイルの変化、特に室内で過ごす時間が長くなり、本やデバイスを近すぎる距離で見るなど、近いところを見続ける「近業」が増えたためだと考えています<sup>45</sup>。

**画面との距離** デバイスや本などを近すぎる距離で見ることは、近視につながるリスク要因として十分に立証されています。新しい「画面との距離」機能は、iPhoneとiPadのFace IDに用いられるTrueDepthカメラを使って、30センチメートル未満の距離でデバイスを持っている時間がしばらく続くと、デバイスを遠ざけるようユーザーに促します。「画面との距離」は、若年のユーザーには健康的な視聴習慣を実践するようリマインドし、大人のユーザーにはデジタル眼精疲労を軽減する機会を提供します。

**日光下の時間** International Myopia Institute (国際近視機関)は、子どもの場合、日中に屋外で80~120分以上過ごすことを推奨しています。watchOS 10では、Apple Watchの環境光センサーを使って日光の下で過ごした時間を測定できます。ユーザーは、Apple Watchで測定された日光の下で過ごした時間の長さを、iOS 17とiPadOS 17のヘルスケアアプリで確認できます。自分のiPhoneを持っていない子どもは、ファミリー共有設定を使ってApple Watchを保護者のiPhoneとペアリングでき、保護者はヘルスケア共有を使って子どもが日光の下で過ごしている時間の長さを把握できます。日光の下で過ごす時間は、体と心の健康にもメリットがあるため、この機能はすべてのwatchOS 10ユーザーが利用できます。

## 心の健康状態



心の健康は体の健康と同じように重要で、人々が日々どのように考え、感じ、行動するかに影響を及ぼします。Appleは、ユーザーが自分の心の状態と向き合い、全般的な健康状態の向上のための行動をサポートする機能やアプリを用意しています。

**心の状態を記録する** 研究によると、自分の心の状態と向き合うことは、感情の認識を深め、回復力を高めるのに役立つことが示されています。研究者による複数の調査では、気持ちを認識することで悲しみや怒りなどの感情が軽減され、心拍数を下げて体に良い影響を与えることが示されています<sup>46, 47, 48, 49, 50, 51</sup>。

さらに、UCLA Digital Mental Health Studyの参加者アンケートの初期結果では、参加者の80%以上が研究調査アプリで気分を振り返ることによって感情の認識が深まったと回答し、約半数がより健康的になったと回答しました。

iOS 17とiPadOS 17のヘルスケアアプリ、watchOS 10のマインドフルネスアプリには、ユーザーが自分の心の状態と向き合うための魅力的で直感的な方法が用意されています。ユーザーは多次元の図形をスクロールして、「非常に快適」から「非常に不快」までの範囲で、自分がどのように感じているかを選べます。次に、「旅行」や「家族」など自分の気分にもっと大きな影響を及ぼしているものを選び、「感謝」や「心配」など、自分の気持ちをさらに詳しく記述できます。

ヘルスケアアプリでは、人間関係、睡眠や運動といった生活習慣など、心の状態に影響を及ぼしている可能性があるものを特定するうえで役立つ情報を確認し、これらの情報を全体的な健康状態の管理に役立てることができます。



**Fitness+のメディテーションガイドとマインドフルクールダウン** Fitness+の「メディテーション」は、瞑想の習慣の定着と全体的な健康意識を高めるうえで役立ちます。Apple Watchに用意された複数の瞑想テーマの中から選択してFitness+のトレーナーと一緒に、またはオーディオのみで瞑想を体験することができます。Fitness+は、ストレスを軽減し柔軟さと集中力を高める「マインドフルクールダウン」も提供しています。

**マインドフルネスアプリ** Apple Watchを使って、アニメーションと触覚フィードバックに合わせて深呼吸を実践したり、少し時間を取って考えや行動を振り返ったりできます。一日の始まりや終わり、または指定した時刻に、呼吸やリフレクトのリマインダーを受け取ることもできます。

**ヘルスケアアプリの不安とうつ病の臨床評価** 標準化され、臨床的に検証されたうつ病と不安に関する自己評価を、ヘルスケアアプリでいつでも簡単に受けられるようになりました。これらの検査は、ユーザーが自分のリスクレベルを確認したり、自分の地域で利用可能なリソースにアクセスしたり、PDFを作成して医師と共有するのに役立ちます<sup>vii</sup>。

**集中モード** 特定の活動に集中したい時は、「仕事」「パーソナル」「睡眠」「フィットネス」「マインドフルネス」「ゲーム」「読書」「運転」などの集中モードオプションをオンにできます。自分が選んだ人とアプリからの通知のみ許可することで、気が散る原因を減らせます。

vii. Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9)とGeneralized Anxiety Disorder-7 (GAD-7)は、Robert L. Spitzer博士、Janet B.W. Williams博士、Kurt Kroenke博士およびその他の研究者により、Pfizer Inc.の教育助成金を受けて作成されました。PHQ-9は13歳以上、GAD-7は18歳以上のユーザーであればヘルスケアアプリで利用できます。

## 睡眠の目標を達成：睡眠記録、就寝準備、睡眠のスケジュールを設定



睡眠は健康全般において重要な役割を果たします。そのためAppleは、ユーザーが自分の睡眠について理解するために役立つ機能を開発しました。

**睡眠記録** Apple Watchは加速度センサーの細かい動きを検出し、夜間のアクティビティや動きの変化を分析することによって、就寝時刻と睡眠時間を推定します。Apple Watchは、加速度センサーの信号を用いて、コア睡眠、レム睡眠、深い睡眠の時間を検出します。ユーザーはiPhoneとiPadのヘルスケアアプリで睡眠比較グラフを表示できます。Apple Watchがない場合もiPhoneで就寝時刻を記録できます。この機能は、夜間にiPhoneを手にとったり使用したりしたかどうかにもとづいています。

**睡眠スケジュール** ユーザーはパーソナライズされた睡眠スケジュールを作成できます。これは、自分の睡眠の目標を達成し、全体的な健康状態を改善するのに役立ちます。

**就寝準備** ユーザーは就寝前に準備を開始できます。音楽やポッドキャストを再生する、瞑想を開始する、ヨガやストレッチのセッションをするなど、就寝準備のアクティビティをすばやく始めるためのショートカットを作成できます。

## その他の健康習慣

Apple Watch、iPhone、iPadの機能は、推奨される時間をかけて手洗いをする、服薬の記録や管理をするなど、日々のその他の健康習慣もサポートします。



**手洗い** ユーザーが手を洗い始めるとApple Watchが自動的に検出し、20秒のタイマーを開始します。「手洗いリマインダー」により、帰宅後に、手洗いを促すリマインダーを受け取ることができます。



**服薬** Apple Watch、iPhone、iPadでの服薬の体験は、ユーザーが服薬リストを作成したり、服用スケジュールとリマインダーを設定したりできるようにし、薬、ビタミン、サプリメントの管理と記録をサポートします。米国のユーザーは、iPhoneのカメラをラベルに向けるだけで、薬を追加したり、服用している薬の説明書を読んだり、服用している薬の間で相互作用が起こる可能性がある場合に通知を受け取ったりすることができます。

ユーザーのパーソナルな健康の歩みをサポート

## 他社の革新的な健康とフィットネスのアプリを促進

HealthKitによって、デベロッパがあらゆる場所のユーザー向けに新しい体験を生み出せるように



Appleは、APIと呼ばれる25万以上のソフトウェア開発の構成要素を含む、多くのツールや中核テクノロジーをすべてのデベロッパが利用できるようにすることで、革新的なアプリの開発を後押ししています。Appleが提供するHealthKit APIにより、他社デベロッパは、iPhoneとApple Watchの高度なセンサーを利用して、ヘルスケアアプリに対応した健康とフィットネスのアプリを開発できます。HealthKitは、健康とフィットネスのアプリのデベロッパに、ユーザーの許可を得てユーザーの健康データを自社アプリの機能に統合したり、ヘルスケアアプリにデータを提供したりするためのフレームワークを提供します(これによりユーザーはデータを一か所で確認したり、許可すればほかのアプリ内の機能でデータを使用したりできます)。重要なのは、HealthKitはユーザーが自分の健康データにアクセスして細かく管理できるように作られていること、そしてHealthKitはプライバシーとセキュリティを中心に置いて設計されていることです。

多くのHealthKit対応アプリが世界中のユーザーに支持され、健康とフィットネスに関する多くの体験をユーザーに提供しています。一例として、Nike Run Clubなどのランニングアプリ、MyFitnessPalなどのフィットネスアプリ、Rise: Energy & Sleep Tracker、SnoreLab、Pillowなどの睡眠アプリ、Calm、Headspace、Ten Percent Happierなど瞑想とマインドフルネスのためのアプリ、SonicCloudなど聴覚関連のアプリ、WeightWatchersやLose It!などの栄養管理アプリ、Pt Pal ProやMedisafe Medication Managementなどの服薬と症状記録アプリがあります。

さらに、アクセサリを接続して、血压(例: Qardio heart health)、体重(例: Withings Health Mate)、血糖値(例: Dexcom, One Drop)、呼吸器の健康指標(例: MIR Smart One)など、健康に関するさらに多くの要素を記録しモニタリングできるHealthKit対応アプリも増えています。

iPadOS 17ではiPadでHealthKitを使えるようになり、革新的な健康とフィットネスの体験を作り出す新たな機会が、健康とフィットネスを扱うデベロッパにもたらされます。

「iPhoneにTen Percent Happier Meditationアプリがあることは、後ろポケットにセラピストがいるようなものです。心強いです」

Kristi, 54歳、米国  
Ten Percent Happierのユーザー

「Riseの体験は[HealthKit]によって実現しています。ユーザーが特に何もしなくてもHealthKitがモーションアクティビティと歩数のデータを収集します。私たちはこのデータを使って、ユーザーが睡眠負債を減らしたり、毎日をより元気に過ごしたりできるようサポートできます」

Rise Science CEO兼共同創設者  
Jeff Kahn氏

他社デベロッパが利用可能なAPI (HealthKit, ResearchKit, CareKit, SensorKit, Movement Disorder, Fall Detection)の詳細は、「[拡張と注目: セクション3](#)」を参照してください。

## セクション2:

# 医学コミュニティとの協力により 健康エコシステムをサポート

Appleの健康増進への取り組みは常に、健康に関する最強のイノベーションは医学コミュニティとの直接的な協力によって実現できる、という基本原則にもとづいています。

この分野に取り組み始めた時から、ヘルスケア製品を作るチームには社内臨床医が関与して先進的な研究機関の専門家と連携し、健康やフィットネスに関するすべての機能が科学にもとづいたものとなるようにしています。数年を経て、研究機関との密接な協力はAppleのエコシステムを活用した機能の開発へとつながり、研究者による科学の進歩を支え、医療提供者がより良いケアを効率的に提供できるようサポートしています。Appleは、医学コミュニティがヘルスケアの新境地を開拓できるよう、新しい革新的な機能を医学コミュニティに提供することを誇りに思います。

以下は、Appleが医学コミュニティと協力している4つの主なカテゴリとその説明です。

**新たな科学的発見を可能にするツールを研究者に提供。** iPhoneとApple Watchにより、研究者は大規模なユーザーベースから被験者を募る機会を得られ、被験者は健康データを共有することを選んで科学の発展に寄与することができます。Appleは、Researchアプリを通じてハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院、ブリガム・アンド・ウイメンズ病院、ミシガン大学などと提携し、Apple Women's Health Study、Apple Heart and Movement Study、Apple Hearing Studyに参加する機会を全米のユーザーに提供しています。Appleはそのほかに多くの研究をサポートしています。また、世界中の研究者はResearchKitを使って、これまでにない規模で革新的な研究を行うためのアプリを簡単に開発できます。

**有意義なデータで医師と患者の関係を強化。** iPhoneやiPadのヘルスケアアプリにあるヘルスケアレコードは、他社がAppleのデベロッパツールを使って開発したアプリやデバイスとともに、医師と患者のコミュニケーションの質を高めるだけでなく、病院リソースのより効率的な使用にも役立っています。

**保健機関がApple Watchで健康的なライフスタイルを促進。** 世界中の保健機関と保険会社がAppleと協力し、Apple Watchを取り入れたウェルネスプログラムを展開しています。

**公衆衛生や政府の取り組みをサポート。** Appleは、臨床医や地方自治体と連携して公衆衛生の促進という重要な仕事を独自の方法でサポートしたり、援助活動や非営利組織に寄付したりしています。新型コロナウイルス(COVID-19)による健康危機に際しても、公衆衛生をサポートするアプリや機能を開発しました。

# 医学コミュニティとの協力で研究とケアを前進させる



## 医師の診察

Apple Watch、iPhoneと他社アプリによって、患者は自分の健康の全体像を把握できるので、医師との会話がより充実したものになります。



## 研究を可能に

Appleの先進的な機能とテクノロジーにより、世界中の研究者は、データを共有することを選んだ被験者から、これまでよりも幅広い規模で頻繁にデータを収集できます。



## 医師の機動性とワークフロー

Appleの製品と電子カルテアプリにより、医師は外出先で患者の記録を読み書きしたり、Apple Watchで検査室から急ぎの通知を受け取ったり、オンデマンドで意思決定支援用資料にアクセスしたりできます。



## 看護師と患者との間の安全なコミュニケーション

Apple Watch、iPhone、iPadと臨床コミュニケーションアプリにより、看護師は、医師、ほかの医療チームメンバー、患者、患者の家族と、ケアを提供しながらより合理的に連絡を取れるようになります。



## デベロッパによるイノベーション

Appleのテクノロジーを使用した他社デベロッパによるイノベーションの例として、StrykerのTriton AI(分娩時にリアルタイムで出血量を測定して分娩後の輸血の必要を削減)、Butterfly iQ+(その場での超音波診断という新しい可能性をもたらすポータブル超音波診断機)があります。



## 遠隔ケア

病院、クリニック、医師は、HealthKitとCareKitで開発されたiOSアプリを使って患者と医療チームのつながりを維持し、患者の転帰を向上させています。

## iPhoneとiPadのヘルスケアレコード

対応している医療機関と患者のiPhoneまたはiPadの間に暗号化された接続を作成し、患者が自分のアレルギー、病状、予防接種、検査結果、服薬記録、治療、バイタル、診療記録をヘルスケアアプリで直接表示できるようにします。



## AppleのInvestigator Support Program

研究団体、臨床コミュニティ、デベロッパコミュニティが私たちの製品とプラットフォームを革新的な方法で活用していることを受け、Appleは、研究者にApple Watchを使用した調査研究の機会を提供する、Investigator Support Programを開始しました。研究者や臨床医がApple Watchを研究やケアプログラムに取り入れることで一層の成果をあげている様子を、私たちは直接目の当たりにしてきました。このプログラムを通じて、より多くの人にそのような成功を収めてほしいと考えています。現在、心臓、歩行、アクティビティ、その他の重点分野にわたり、Apple Watchを組み込んだ研究が世界中で行われています。詳しくは [www.researchandcare.org/resources/investigator-support-program/](http://www.researchandcare.org/resources/investigator-support-program/) (英語) をご覧ください。

医学コミュニティとの協力により健康エコシステムをサポート

## 新たな科学的発見を可能にするツールを研究者に提供

Appleの健康増進への取り組みは、健康に関するすべてのイノベーションは科学にもとづいている必要があるという信念を基本としています。今日、Appleの先進的な機能と技術によって、世界中の研究者はこれまでより頻繁かつ大規模にデータを収集し、科学を継続的に進歩させることができます。被験者はiPhoneとApple Watchを使用して、毎日、一日を通じて健康データを収集しており、いつでもどこでも調査にデータを提供することを選択できるので、研究参加へのハードルが下がります。その結果、研究者は、質が高く、多様かつ高頻度のデータをより大規模に入手できます。

iPhoneとApple Watchは広く普及しているため、研究者は大規模なユーザーベースから被験者を募る機会を得ることができ、被験者の募集という医学研究者にとって最大の負担の一つが軽減されます。毎日何百万人ものユーザーが手首にApple Watchを着用し、さらに何百万人もの人々がiPhoneを使っています。私たちはまた、データに関する透明性とコントロールを提供しながら、Researchアプリを通じて科学に貢献する機会をiPhoneとApple Watchのすべてのユーザーに提供しています。ユーザーは自分のデータが調査研究でどのように使われるのか簡単に確認でき、研究への参加や不参加を自分の判断で切り替えることができます。このような貢献と、Appleのセンサーテクノロジーの活用により、研究者は大規模かつ多様なグループを対象に研究したり、高頻度のデータを入手したりでき、最終的にはより幅広く人口を代表する人々のデータを分析できます。

ResearchKitとResearchアプリは、最も大きな影響を与えられる分野でApple製品を使用し、画期的な進歩の可能性に向けて研究者が前進できるように手助けします。

「従来の研究でできることは限界に達していました。これからは私たちのポケットにあるテクノロジーを使って、さらに先へ進むことができます」

デューク大学医療センター  
Helen Link Egger博士

## ResearchKit



ResearchKitはアプリ開発のためのオープンソースのフレームワークで、デベロッパはこれを使用してアプリを構築し、これまでより多くの被験者を登録し、より定期的にデータを収集し、臨床研究において登録することが難しい集団に、より簡単にアクセスする機会を研究者に提供することができます。ResearchKitはまた、被験者のインフォームドコンセントを得るプロセスを合理化し、デベロッパが簡単にアンケートを作成できるようにして、被験者のセンサー情報を取得するための幅広い有効タスクを提供できます。

完了したもの、進行中のもの、開始するものを含め、多くの研究プロジェクトがResearchKitによって可能になりました。これには、この種のものとしてAppleが初めて取り組んだ、不規則な心拍リズムを検出する**Apple Heart Study**、産後うつを遺伝子的原因を探るUNCの

### **Mom Genes Fight Postpartum Depression.**

心不全に関する集団レベルの指標を調べるUHNの

**Heart Failure Study**、新型コロナウイルスが医療従事者に及ぼす心理的影響を研究する**Mount**

**Sinai Warrior Watch Study**、不安とうつについてさらに洞察を得るため**UCLA**で行われている

研究、デューク大学が小さな子どもの発達について理解を深めリスクを特定するために実施している

**Autism & Beyond** 研究、慶應義塾大学の心臓病に関する研究などがあります。

「この研究により、いつの日か無数の人命に影響しうる大きな発見の可能性が高くなります。2050年までにうつによる負担を半減させるという私たちの目標達成にも役立つかもしれません」

カリフォルニア大学ロサンゼルス校 学長  
Gene D. Block氏

「大切なことは、いかに目立たない方法で患者の継続的なモニタリングを行い、患者が入院する結果になる前に患者の状態変化を把握できるようにするかです。ここでAppleと協力する機会が得られるのは素晴らしいことです」

ピーター・ムンク心臓センター  
(ユニバーシティ・ヘルス・ネットワーク)  
循環器科部長、Heart Failure Study  
リーダー  
Heather Ross博士

「私の研究の目的は、ヘルスケアデータと薬を結びつけ、一部の疾患の早期発見に役立てることです。Apple Watchは膨大なヘルスケアデータを収集できるので、健康転帰とライフスタイルの関係分析が可能になります」

慶應義塾大学医学部循環器内科  
特任助教  
木村雄弘博士

## Apple Heart Study

Appleは、私たちのあらゆる健康機能を支える科学に力を入れており、臨床医や医学研究者と密接に協力して、私たちが科学にもとづいた次世代のヘルスケア製品を開発し世界中のユーザーに提供するのに役立つ研究を計画および実施しています。

2017年には、Appleの科学者がスタンフォード大学医科大学院による研究に協力し、心房細動の検出に関するApple Heart Studyを実施しました。

この研究では、Apple Watchで検出される不規則な心拍データから心房細動やその他の重大な心疾患を含む不規則な心拍リズムを特定できるかどうかを評価されました。

この前例のない研究に、わずか8か月で全米50州から40万人以上のApple Watchユーザーが登録しました。



「私たちはこの研究で月経と月経周期から健康全般についてどのような理解が得られるか詳しく調べることによって、研究ギャップを埋めることができるのではないかと期待しています。Appleとの共同研究はかつてない規模であり、女性の健康に関する生物学的、社会的決定要因への理解を大きく押し進め、健康の促進に役立つことでしょう」

ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院 学部長  
Michelle Williams博士

「心血管と筋骨格の生理学に関する大規模データにより、これまで得られなかった洞察が提供され、人々に健康とウェルネスに関する情報を提供して力を与えられることは明らかです」

ハーバード大学医学大学院  
医学部教授  
Calum MacRae博士 (PhD)

「私たちがこの研究を通じてiPhoneとApple Watchで収集している騒音と聴覚機能に関する情報は、その規模と種類により、騒音が耳の健康に与える影響についてこれまで得ることのできなかった洞察をもたらしています」

ミシガン大学公衆衛生学部、  
環境健康科学  
Rick Neitzel博士 (PhD, MS, CIH, FAIHA)

この研究は2019年New England Journal of Medicineに「Large- Scale Assessment of a Smartwatch to Identify Atrial Fibrillation」(心房細動を検出するためのスマートウォッチの大規模評価)として発表されました。この種のものとしては初となるバーチャル研究に40万人以上の被験者が登録し、日常生活の中で実際の研究を実施することの実現可能性を実証しました。この研究は、AppleによるApple Watchの「不規則な心拍の通知」機能の開発と検証につながりました。

## Apple Researchアプリ



Apple Heart Studyの成功に続き、私たちは、研究が進んでいない分野や研究規模が小さい分野、および新しいテクノロジーを組み込むことで科学的発見の速度が大幅に上がる可能性のある分野で、Appleの機能を使って科学の進歩をサポートする機会を見出しました。

AppleがResearchアプリを導入したのは、研究者が新しい洞察を発見するのに役立つツールを提供することによって、デジタルで研究できることの範囲を広げるためでした。そのプロセスの中で、私たちが科学にもとづいて新機能を作る能力も高めることができます。ResearchアプリはResearchKitフレームワークにもとづいて作られており、多様かつ大規模なAppleのユーザーベースに対して、画期的な研究に参加する機会を提供します。すべての研究はユーザーのプライバシーを保護し、被験者が自分のデータを完全に管理できる方法で行われます。

ユーザーはApp StoreからResearchアプリをダウンロードすることによって、iPhoneで簡単に健康に関する研究に登録でき、どのタイプのデータを研究チームと共有するかを自分で管理できます。またユーザーは、いつでも研究へのデータ提供をやめることができます。

2023年10月現在、Appleは3つの長期的な一般研究で研究者と協力し、科学の進歩を手助けしています。女性の健康の分野ではハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院およびNIHの国立衛生研究所と協力して月経周期と健康状態との関係について洞察を得る**Apple Women's Health Study**を、歩行と心臓の健康の分野ではブリガム・アンド・ウイメンズ病院およびアメリカ心臓協会と協力して心臓の健康と歩行の関連性を調べる**Apple Heart and Movement Study**を、耳の健康の分野ではミシガン大学との提携により日々の騒音が聴覚、ストレスレベル、心臓の健康に及ぼす影響を調べる**Apple Hearing Study**を展開しています。各研究と中間結果についての詳細は、以降のページをご覧ください。

Researchアプリを使った3つの研究はすべて、長期的なものです。以降のページで、研究に関してすでに明らかになっている中間的な洞察や早期の成果を紹介します。



**Apple Women's Health Study**<sup>52, 53</sup> 女性の月経周期が全体的な健康状態を把握するための重要な手がかりとなることは多くの医師が認識していますが、これに関する研究は進んでいません。月経に関するこれまでの医学研究は、多くの場合、あまり幅広い人口を代表していない小規模な研究に限られていました。実際に米国では1993年まで、女性を臨床試験に含めることが必須ではありませんでした<sup>54</sup>。

Apple Women's Health Studyチームはハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院およびNIHの国立衛生研究所と協力して、月経周期に焦点を当てた長期的な研究を開始しました。被験者はResearchアプリでアンケートに回答し、記録した自分の健康データとセンサーのデータを研究チームと共有できます。これによって研究者は、大規模な周期記録、環境情報、挙動情報、社会的情報へのアクセスを得ます。このデータは、女性の健康、女性の月経周期について理解を深め、月経と多嚢胞性卵巣症候群(PCOS)、不妊症、骨粗しょう症、更年期などの様々な健康状態との関連性を解明するために使用できます。

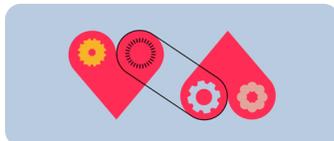
この研究のデータは、革新的な機能の開発にも役立ちます。最近では、私たちはこの研究データを使用して周期記録の機能をアップデートし、心拍数と統合することで周期記録の予測を改善できるようにしました。

この研究の中間解析により、月経症状やPCOSのほか、月経周期が長い、生理が重いといった症状を引き起こす可能性があり心臓や循環器系の健康に関連する未診断疾患<sup>55</sup>について、新しい洞察がすでに報告されています。

Apple Women's Health Studyは長期的な研究であり、すでに暫定的な早期の洞察が報告されています。研究の進展に応じてさらに情報を共有していく予定です。

#### Apple Women's Health Studyの中間報告：

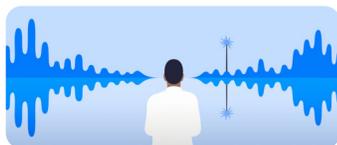
- 一般的な月経症状の実態に関するマイナスイメージを取り払う情報として、研究者は、最も頻繁に記録された症状は腹部のけいれん、膨満感、疲労感で、どれも症状を記録した参加者の60%以上が経験していたことを見出しました。参加者の半数以上から、吹き出物と頭痛が報告されました。下痢や睡眠変化は、あまり広く認識されていない症状ですが、参加者の37%が記録していました<sup>56</sup>。
- 多嚢胞性卵巣症候群(PCOS)について理解を深めるため、3万人の参加者のアンケートデータを使用しました。中間結果では、参加者の12%がPCOSと診断されたと報告し、平均診断年齢は22歳でした。PCOSを有する人は、周期が予測できなかったり不規則であったりすることが多く、半数近く(49%)が月経周期が規則的だったことはない、またはホルモン剤の使用後のみ周期が規則的になると答えています。PCOSの参加者は、心臓の健康に悪影響を及ぼす健康状態である割合が高いこともわかりました<sup>57</sup>。



**Apple Heart and Movement Study**<sup>58, viii</sup> アメリカ心臓協会およびブリガム・アンド・ウイメンズ病院と協力して実施するApple Heart and Movement Studyは、心臓の健康に影響したり、運動能力や全体的な健康状態の悪化を招いたりする可能性のある要因を調べる研究で、健康的な運動の促進と心臓血管の健康改善を目標としています。この研究は、Apple WatchとiPhoneのユーザーから心臓の健康、ワークアウト、歩行、アクティビティのデータとアンケートデータを収集することによって、これまで不可能だった方法で、心臓の健康と潜在的な初期兆候に関する有用な情報を得ることができます。

Apple Heart and Movement Studyを通じて収集された情報は、歩行と転倒に関する詳しい情報をAppleのチームに提供し、「歩行安定性」機能の開発につながりました。「歩行安定性」の分類は、Apple Heart and Movement Studyを使って、あらゆる年齢の10万人以上の参加者から提供されたデータをもとに開発されました。転倒のリスクを研究するために使用されたデータセットとしては過去最大規模です。研究者はあらゆる年齢の集団を対象に報告された1万2,000回以上の転倒について調査し、年齢に関係なく様々な行動をしている時に転倒が発生していることがわかりました。この機能は、研究と科学の力がまとまって実用的な提案を行い、タイムリーな情報でユーザーに力を与えている例です。さらに、この研究で得られた情報は、ヘルスケアに追加されたトレンド機能にも役立ちました。トレンド機能は、ユーザーの重要な変化を賢く積極的に強調し、情報を理解しやすい形で表示する方法です。多くの主要なフィットネスの指標において、研究コホートは以前の研究の10倍に拡大しています。

viii. Apple Heart and Movement Studyの詳細については、[www.heart.org/en/get-involved/apple-heart-and-movement-study](http://www.heart.org/en/get-involved/apple-heart-and-movement-study)を参照してください。



**Apple Hearing Study**<sup>ix</sup> Appleはミシガン大学と協力して、耳の健康に影響を及ぼす要因を調べています。騒音暴露が長期的に耳の健康やストレスレベルに及ぼす影響は、よく理解されていません。Apple Hearing Studyでは、iPhoneとApple Watchのノイズアプリからヘッドフォンの使用と周囲の騒音に関するデータを収集し、並行してiPhoneで測定される数種類の聴覚テストを実施することで、それらが長期的に聴覚に及ぼす影響を調査しています。この研究では、長期的な騒音暴露がストレスレベルや心臓血管の健康に及ぼす影響についても調べています。

この研究では、ユーザーは「Make Listening Safe」の取り組みへの貢献として世界保健機関 (WHO)とデータを共有することにも同意しています。収集された情報は、耳の健康を守り推進する公衆衛生政策や予防プログラムの策定にも役立っています。

#### Apple Hearing Studyの中間報告：

- 参加者の25%で、周囲の騒音 (特に車、機械、公共交通機関) への暴露に関する毎日の平均が世界保健機関の推奨限度を超えていることがわかりました。
- 研究に参加した人の20%が世界保健機関の基準による難聴に該当し、10%は騒音にさらされた結果であると見られることがわかりました。
- 若年層 (18~24歳) は、周囲の騒音とヘッドフォン音量の両方でほかの年齢層よりも大きな音にさらされています。

Apple Women's Health Study、Apple Heart and Movement Study、Apple Hearing Studyの詳細は、「**拡張と注目：セクション4**」を参照してください。

ix. Apple Hearing Studyの詳細については、<https://sph.umich.edu/applehearingstudy/index.html>を参照してください。

## Appleがサポートしているその他の研究

Researchアプリでの研究以外にも、Appleは心臓の健康や心の健康などに焦点を当てた多くの研究活動をサポートしています。その一部を紹介します。

**Heart Failure Study (ユニバーシティ・ヘルス・ネットワーク、カナダ)** トロント大学(カナダ)のHeather Ross博士と共同で行われているこの研究では、Apple Watchから収集されたデータを心不全悪化の早期指標として活用する方法を調査しています。現在も進行中であり、Apple Watchでのリモートモニタリングを通して、心不全患者の臨床転帰を改善する方法を把握することを目指しています<sup>59</sup>。

**Digital Mental Health Study (UCLA、米国)** UCLAの行動保健学専門家はAppleと協力し、iPhoneやApple Watchなどのデバイスを使って、睡眠、身体活動、心拍数、毎日の習慣といった要素の客観的尺度を入手し、これらの要素と不安やうつ症状との関係を明らかにしようとしています。定量化可能なデータと不安やうつ症状との関係を理解することで、医療提供者が兆候に注目したり、うつ発症を予防したり、治療の効果を追跡したりできる可能性があります。さらに、このような客観的指標は医学における不安やうつ理解を深めるために役立ち、将来的により効果的な治療につながります<sup>60</sup>。

ResearchKitによって可能になった研究についての詳細は、「**拡張と注目：セクション5**」を参照してください。



## 数字で見る、医師と患者の一般的な関係

2017年のOECDのデータによると、米国で個人が医師の診察を受ける回数は年に4回で、これに対してOECD平均は年に約7回です<sup>61</sup>。

診察時間は平均18分です<sup>62</sup>。

症状によっては病院での診察時に診断することが難しく、継続的に、またはオンデマンドで健康データを追跡するには高額のコストがかかります。

医学コミュニティとの協力により健康エコシステムをサポート

## 有意義なデータで医師と患者の関係を強化

包括的なデータ情報を提供し、より有意義な対話をサポート

医師と患者の関係は、多くの場合、診療所や病院といった臨床の場でのやり取りによって構築されます。平均すると人が診察を受ける回数は多くても年に数回であり、患者の全体的な健康状態やケアに大きく関わる可能性のある日常生活について、医師が診察時に得られる情報は限られています。これまで、行動やリスクを効果的に評価するために必要なデータの多くは、臨床以外の場で入手したり解釈したりするのが困難でした。Apple Watch、iPhone、iPad、他社製アプリによって、患者は自分の健康に関する全体像を医師に提供できるようになっています。

Apple Watch、iPhone、iPadが進化し、デバイス上で健康データを記録、保存、分析、視覚化できるようになったことで、患者は次の受診までに自分の健康状態についての情報を入手し、医師の診察が必要な状態が発生した場合には通知を受け取れるので、患者と医療提供者とのコミュニケーションがより有意義なものになります。

医師と患者の関係強化は、患者の健康転帰の改善につながります<sup>63</sup>。診療所以外での患者の様子について医療提供者がより多くの情報を得られると、患者が日常生活で直面している固有の課題を理解できるようになります。Apple Watch、iPhone、iPadのデータにより、患者はヘルスケアアプリのデータにもとづいて医師と話すことができます。ヘルスケアアプリのデータは、診察当日だけでなく日々の様子を把握するのに役立ちます。

「Apple Watchなどのウェアラブルデバイスのデータを調べ、センサーテクノロジーから得られた情報を踏まえ協力して患者の体験を理解する、という方法で、私たちは患者にとってより良いケアを提供するための見識を深めています。これは未来の方法です」

ピーター・ムンク心臓センター  
(ユニバーシティ・ヘルス・ネットワーク)  
循環器科部長、Heart Failure  
Studyリーダー  
Heather Ross博士

「私はテクノロジーが人の命を救う可能性に感銘を受けました。Appleのイノベーションとヘルスケアに対する取り組みに拍手を送りたいと思います。リアルタイムで人の心臓に関する有意義なデータを入手できるようになると、医療の在り方が変わります」

アメリカ心臓協会 前会長  
Ivor Benjamin博士 (FAHA)



## ヘルスケアレコードへの アクセス

Appleの機能とテクノロジーは、ユーザーが自分のヘルスケアレコードを管理する方法を整備するうえでも貢献しています。

米国、カナダ、英国のユーザーは、iPhoneとiPadのヘルスケアアプリ内で、対応する複数の医療機関から自分の医療記録をダウンロードして、ヘルスケアアプリにあるその他の健康に関する情報と一緒に表示できます。患者は現在、900以上の医療機関、1万3,000以上の拠点でヘルスケアレコードを利用できます。

ヘルスケアレコードは、電子的な医療記録を転送するための標準規格FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) を使用しています。米国では、「21st Century Cures Act」(21世紀治療法)により、医療機関は患者が自分のヘルスケアレコードに電子的にアクセスできるようにすることを求められており、現在では、一般に利用可能なFHIR APIを使用していることを保証することが義務付けられています。FHIR APIはすでにヘルスケアアプリのヘルスケアレコード機能に組み込まれているため、数千以上の医療機関がヘルスケアアプリの表示対象となり、対応するEHRベンダーを使用している医療機関は今後自動的に追加されます。

次のページに続く

患者は、対面でのやり取りにヘルスケアアプリのデータを活用するだけでなく、Apple Watchの心電図アプリの結果を簡単にPDFに書き出して、医師と共有できます<sup>x</sup>。対応している米国の医療機関では、患者がヘルスケアアプリの「ヘルスケア共有」機能を使ってヘルスケアアプリのデータカテゴリを医師と共有することもできます。患者がこのデータの共有を選択すると、担当医療チームは患者が共有したデータを医療機関のEHRシステムでウェブベースで表示し、長期的な傾向や変化を確認できるようになります。この機能はヘルスケアレコードにもとづいており、対応する医療機関と患者のiPhoneおよびiPadとの間で暗号化された直接接続を行います。患者は自分のアレルギー、病状、ワクチン接種、検査結果、服薬、治療、バイタルデータ、診療記録をヘルスケアアプリで直接、一か所で表示できます(サイドバーを参照)。

HealthKitやCareKitなどのデベロッパツールを使って開発した他社アプリとデバイスにより、在宅モニタリングプログラムを通じて患者と医師の関係を強化する方法が増えていきます。このデータを医師やケア提供者と共有することで、医師やケア提供者は患者の健康に関する様々な側面を簡単かつ安全に遠隔モニタリングでき、手順やリマインダーなど、パーソナライズされたケアプランを共有できます。患者の健康状態に応じたケアプランの調整も可能です<sup>xi</sup>。以下のセクションで説明するように、Apple Watch、iPhone、iPadによる在宅モニタリングプログラムは有望な成果をあげています。

「この分野において[Appleと]提携できることは非常に喜ばしいことで、継続的な関係を評価しています。FHIRは、事前のプログラミングなしに[ヘルスケアレコードの]インターフェイス開発を可能にする新しい標準規格であり、ヘルスケアの観点から見ると大きな出来事です。スマートフォンは広く普及しています。そして、ヘルスケアレコードとFHIRを統合することで、私たちは4時間ですべてを用意できました」

UCサンディエゴ・ヘルス  
 医務部長兼最高デジタル責任者  
 Christopher Longhurst博士

「患者のプライバシーとセキュリティを守りながら患者へのサービスを向上させることは、私たちにとって何よりも大切です。この素晴らしい進歩は、より手軽に自分のヘルスケアレコードにアクセスするための方法を患者に提供します。自分のヘルスケア情報を管理するのは、常に患者本人です」

オックスフォード大学病院NHS財団  
 トラスト議長兼ユニバーシティ  
 カレッジ・ロンドン 医療法教授  
 Jonathan Montgomery 卿

x. Apple Watchの心電図計測が心房細動(AFib)の診断に役立ったSimone Deriu(27歳)の事例は、La Repubblica紙の記事で詳しく紹介されています。 [https://www.repubblica.it/tecnologia/2021/10/24/news/il\\_lato\\_bello\\_della\\_tecnologia\\_cosi\\_l\\_apple\\_watch\\_mi\\_ha\\_salvato\\_la\\_vita\\_-323204108/](https://www.repubblica.it/tecnologia/2021/10/24/news/il_lato_bello_della_tecnologia_cosi_l_apple_watch_mi_ha_salvato_la_vita_-323204108/)

xi. 例えば、HealthSteps (<https://apps.apple.com/jp/app/healthsteps-your-care-plan/id1175003973>)はパーソナライズされたデジタルケアプランを提供します。

前のページからの続き

ヘルスケアレコードは現在、FHIRの最新バージョンである「R4」に対応しています。この最新バージョンの標準規格には、新しいデータタイプとして診療記録が含まれています。EHRベンダーや医療機関はヘルスケアレコードでこのデータタイプをサポートすることができるため、参加機関に接続しているユーザーは、テキストやPDFなど様々な形式の診療記録をヘルスケアアプリ内で直接見ることができます。これまでにない機能として、ユーザーはヘルスケアアプリで診療記録の内容を検索し、関連するメモを表示することができます。iPhoneにダウンロードした手書きのメモでもこの機能を利用できます(言語によって利用できない場合があります)。自分のスマートフォンからヘルスケアレコードにアクセスしたユーザーを対象に実施された最近のアンケートでは、90%が自分の健康に対する理解が深まった、臨床医との対話に役立った、または友だちや家族との間で個人のヘルスケア情報の共有が向上した、と回答しました<sup>64</sup>。



## あらゆる場所からケアをサポートするためのテクノロジー

患者の退院がケアの終わりではありません。その後は在宅ケアへと続きます。糖尿病や高血圧といった慢性疾患や、リハビリを必要とする脳卒中などの疾患では、在宅ケアが特に重要です。病院、診療所、医師などは、HealthKitとCareKitを使って開発されたiOSアプリを活用して、患者と医療チームとのつながりを維持しています。患者はiPhoneやiPadを使って自分用の治療計画を確認したり、家で健康的な行動を実践したり、バイタルを記録して安全に共有したりできます。

最新の正確な情報が得られるので、医療チームはリモートで経過をモニタリングでき、必要に応じて患者に関与することができます。

複数の医療機関が、様々な場でAppleのテクノロジーを活用した他社製アプリを使用しています。調査によると、Corrie Healthアプリ、バージニア大学Health care at homeプログラム、米国退役軍人省による兵役経験者へのApple製デバイスの貸与と同省のヘルスケアサービスへの接続を利用して、患者とその医療チームが遠隔でつながることで、**より良い成果**が得られることが明らかになっています。米国ルイジアナ州のオクスナー医療システムと英国サンダーランドのNHSでは、医療チームが**慢性疾患を抱える患者により良い支援**を提供できるようになりました。オーデンセ大学病院とバージニア大学小児病院では、遠隔モニタリングによって**コストが削減されたうえ、新生児集中治療室(NICU)への入院期間が短縮**され、低出生体重児が両親とともに帰宅したあとも医療チームと遠隔でつながることができるようになりました。

「在宅患者にも入院患者と同じ質の高いケアを提供できるようになりました。これは、今まで私たちが十分に対応できていなかったことです」

バージニア大学小児病院  
Jeff Vergales博士

「私たちはiPhoneとヘルスケアアプリを使って、在宅時の患者の血圧をモニタリングする新しいプログラムを開発しました。これにより、短期間で多くの患者が血圧を劇的に改善させています」

オクスナー・ヘルス 最高変革責任者  
Richard Milani博士

あらゆる場所からのケアをサポートするためにテクノロジーがどのように役立っているかを示す研究とデータについては、「**拡張と注目：セクション6**」を参照してください。

## 他社デベロッパによるイノベーション

Appleは、iPhoneとApple Watchに搭載された高度なセンサー、ヘルスケアのためのSDKやAPIなどのテクニカルツール、人工知能や機械学習のアルゴリズムへのアクセスをデベロッパに提供することによって、デベロッパが医療分野でイノベーションを起こし、ヘルスケアを無理のない価格で利用しやすいものにするツールを開発できるようにしています。

以下に、Appleの製品とテクノロジーを使って他社が開発した革新的な医療テクノロジーの例を紹介します。これらのテクノロジーは、患者の転帰の改善、コスト削減、病院、診療所、その他の医療機関の効率化につながっています。



### ポータブル超音波診断装置の重要性

肺炎は貧しい国の子どもの死因1位であり、誤診の多い疾患です。

13以上の低所得国で、子どもの検査にButterfly iQ+のようなポータブル超音波診断装置が使われています。

#### Butterfly iQ+で超音波診断をさらに利用しやすく<sup>65</sup>



Butterfly iQ+はハンドヘルド型のポータブル超音波診断装置で、iPhoneやiPadと連携して機能します。リソースが限られている場所、緊急時、リモートの状況でも超音波画像診断が利用でき、治療現場でより低コストで超音波診断を利用する新たな可能性を生み出しています。Metal、Core ML、SceneKitといったAppleのデベロッパツールを使って開発されたButterfly iQ+は、iPhoneとiPadのパワーを使ってデバイス上で画像を処理するため、プライバシーとセキュリティが向上します。

#### NightWareでPTSDを持つ軍人や退役軍人の悪夢を軽減<sup>67</sup>



NightWareシステムはApple Watchの心拍センサーとその他の生体センサーを使って、AIでパーソナライズされたアルゴリズムを作成し、ひどい悪夢に苦しむPTSDやトラウマ患者の睡眠の質を向上させます。

#### Zimmer Biometのmymobility®で手術後のリモートケアを向上<sup>68</sup>



mymobilityにより、整形外科手術を受ける予定の患者は、外科チームと連絡を取り合ったり継続的にデータや患者からのフィードバックを提供したりできるので、ケアと回復がスムーズになります。

#### StrykerのTriton AIにより分娩後の輸血が減少<sup>66</sup>



Triton AIは、iPhoneの赤外線カメラとCore ML (Appleの機械学習フレームワーク) を使ってリアルタイムで外科的出血の量を推定するもので、現在、分娩の場で使用されています。Triton AIの使用によって多量の出血を早い段階で検出できるようになり、分娩後の輸血が減って分娩コストが削減されました。

#### Apple WatchのStrivePDアプリでパーキンソン病をモニタリング<sup>69</sup>



Rune Labsが提供するFDA認可Apple WatchアプリのStrivePDは、AppleのMovement Disorder APIを使用する電力効率に優れたアプローチであり、パーキンソン病患者に見られる振戦やジスキネジアの症状を測定し記録します。このアプリにより、データにもとづいてケア管理や臨床試験デザインにアプローチできます。



## 患者の入院体験を向上させ、病院リソースをより効率的に使用

### テクノロジーが臨床医の能力を高める

米国の上位20の病院すべてで、看護師は臨床コミュニケーションにiPhoneを使用しています(2023年4月現在)。

米国の医師の約90%が、患者のヘルスケアレコード関連の業務(例:バイタルの記録、回診の記録、患者の受け入れとトリアージ)を合理化するテクノロジーから価値を得られると述べています<sup>70</sup>。

2020年には、米国の医師の83%が、患者が生成したデータとケア提供との統合が今後5~10年のうちに標準的になると予測しました<sup>71</sup>。

私たちは、看護師、医師、医療関係者が患者に最高のケアを提供するという使命を果たせるようサポートします。Appleのテクノロジー、デバイス、医療アプリは、医療チーム内のコミュニケーションとワークフローをサポートすることによって、また、入院から退院までの患者体験を向上させることによって、病院、診療所、その他の医療提供者が患者により良いケアを提供する手助けをします。

Apple Watch、iPhone、iPad、医療コミュニケーションアプリは、看護師のワークフローを改善します。看護師は、ケアを提供したりその他の複数のタスクをこなしたりしながら、医師、医療チームのメンバー、患者、患者の家族と効率的にコミュニケーションを取ることができます。コミュニケーションだけでなく、看護、生産性、患者の安全性の向上にも役立ちます。看護師は患者の保護された健康情報にアクセスしたり、アラートの受け取り、トリアージ、エスカレーションをしたり、投薬を管理したり、臨床観察を記録したり、継続的なトレーニングを受講したりできます。

また、Appleのテクノロジーは臨床医が機動力を高め、時間を節約して患者のケアに時間をかけることができるよう支援しています。iPhone、iPad、Macと電子カルテ(EHR)アプリにより、臨床医は外出先で患者の記録を読み書きしたり、検査に関する緊急の通知をApple Watchで受け取ったり、意思決定支援のための資料にオンデマンドでアクセスしたり、病室で患者の画像診断ができるButterfly IQ+のような他社の革新的なデバイスを使用したりできます。

iPhone、iPad、Apple TVなどのApple製品は、入院手続きから、検査結果や経過の最新状況の提供に至るまで、患者の入院体験を効率化します。患者体験の向上は、患者自身の健康への積極的な関与につながり、退院後の在宅ケアについてより良い計画を立てたり、治療アドヒアランスを向上させたりするうえでも役立ちます。

私たちはセキュリティに対する包括的なアプローチを取っています。これは、Apple製デバイスが医療業界をサポートするあらゆる段階において、セキュリティを考慮していることを意味します。iOSデバイス、iPadOSデバイス、macOSデバイスでは、システムそのもの、デバイス上とネットワーク上のデータ、開発されインストールされるアプリのすべてにわたって設計時から安全性が考慮されており、ハードウェア、ソフトウェア、サービスが統合されています。

病院が患者の体験を向上させ、病院リソースをより効率的に使用していることを示す研究とデータについては、「[拡張と注目: セクション7](#)」を参照してください。

「プッシュ通知により、私たちはERに入った患者をより早く把握し、より早く部屋に移して、ORで次のレベルの治療をより早く行っています。Apple Watchを一目見るだけで情報を把握できるようになり、ERは劇的に変化しました」

NYUランゴーン  
最高医療情報責任者  
Paul Testa博士(MD)

医学コミュニティで患者ケアの向上にAppleのデバイスとテクノロジーを使用し、注目を集めている例は、世界中にたくさんあります。パークビュー医療センターとラッシュ大学医療センターでは、iPhoneにより看護師間のコミュニケーションとケアの調整が向上しました。NYUランゴーン・ヘルス救急科、スタンフォード小児病院、NHS救急サービスでは効率が向上し、ワークフローが合理的になりました。NHSグレーター・グラスゴー&クライド、UCSD、アン&ロバート・H・ルリー小児病院(シカゴ)では、iPadで患者の体験をパーソナライズしました。また、マス・ゼネラル・ブリガムとUCHealth、トロントのユニバーシティ・ヘルス・ネットワークでは、新型コロナウイルスへの対応にテクノロジーが活用されました。

#### 注目：Appleのヘルスケアプラットフォームを活用して病院でも自宅でも患者にケアを提供 - 患者のケアにデジタルテクノロジーを組み込んでいるオクスナー・ヘルスの事例

オクスナー・ヘルス(米国ルイジアナ州)はAppleのテクノロジーを活用した複数のプログラムを導入し、離れた場所にいる患者へのケアを向上させています。

- デジタル慢性疾患プログラム**：最高変革責任者であるMilani博士とそのチームは、高血圧と糖尿病の患者を対象に遠隔デジタル医療プログラムを提供しています。患者は自宅にしながら血圧計カフと血糖モニターを使って自分の病状を記録できます。またオクスナーの「O Bar」にはテクノロジーのスペシャリストがフルタイムで常駐し、患者のデバイス設定をサポートします。デバイスから得られたデータは、iPhoneの(HealthKitを使って開発された)Epic MyChartアプリで収集され、EMRに自動的に入力されるので、医師は自分の患者のグラフをEMRで表示できます。重要なしきい値を超えると医療チームに通知が届き、患者のケアプランが調整されます。研究により、これらのデジタル医療プログラムによって、**患者の79%が180日以内に血圧を安定させたことがわかりました**<sup>72</sup>。Digital Diabetesプログラムに参加した患者では、**高血糖が57%、低血糖発作が74%減り**<sup>73</sup>、同期間に通常のケアを受けた患者では高血糖でも低血糖でも大きな変化は見られませんでした。
- Connected MOMプログラム**：オクスナー・ヘルスでは、妊婦がConnected MOMプログラムを使い、妊娠期間を通じて医療チームとつながりを維持できます。患者は、接続された血圧計カフ、接続された体重計、尿検査試験紙を使って遠隔で自分の健康状態を記録し、医療チームと結果を共有します。このプログラムによって**妊婦検診が(14回中)平均3回減り**、医療チームは妊娠高血圧腎症を数週間早く特定できるようになりました。
- 入院患者の疾患の兆候を早期検出**：オクスナー・ヘルスのラピッドレスポンスチーム(RRT)は、EpicのHaikuアプリとApple Watchの通知、人工知能を使用することで、入院患者の悪化の可能性について早期に通知を受け取れるようにしています。RRTのメンバーが通知を受け取ると、すぐに患者の状態を評価し、ICUに移すなどの緊急行動を取ることができます。90日間のパイロット調査によると、このプログラムによって**ICU外での有害事象が44%減りました**<sup>74</sup>。このシステムは、オクスナーの15か所の病院で使用されています。

医学コミュニティとの協力により健康エコシステムをサポート

## 保健機関がApple Watchで健康的なライフスタイルを促進

健康に役立つ情報を得る機会を増やし、健康的な選択を推進





世界中の保健機関と保険会社がAppleと協力して、プライバシーを重視しながら、健康的な行動を推奨し個人の健康を増進させる大規模なウェルネスプログラムにApple Watchを組み込んでいます。現在、17か国で55のプログラムが展開されており、100万人以上のユーザーがApple Watchを活用したインセンティブプログラムに参加しています。このようなプログラムとプラットフォームには、米国の**Paceline**、米国、英国、南アフリカ、オーストラリアの**Vitality Active Rewards**、シンガポールの**LumiHealth**などがあります。

これらの健康介入プログラムにより参加者の身体活動レベルが高まり、より規則正しい睡眠パターンを目指す、マインドフルネスに集中する、より健康的な食物に切り替えるといった健康的な行動がより多く取り入れられるようになっていきます。

さらに、このようなプログラムの多くで、進捗に応じてApple Watchの費用の一部または全額が還元される仕組みが用意されています。これにより、より多くの人々がApple Watchのヘルスケア、フィットネス、ウェルネス機能のメリットを受け、長期的に、より健康的になる機会を生み出しています。参加者が健康的な習慣を実践するとギフトカードなどその他の特典を獲得できるプログラムもあります。

私たちはグローバルなフィットネスクラブとも協力しています。チェックイン手続きを簡単にする、アクティビティリングを完成させることで報酬を受け取れるなど、Apple WatchとiPhoneをフィットネス体験に組み込むことによって、メンバーの健康への歩みをサポートします。例えばLife Timeは、チェックイン手続きにApple Watchを組み込み、メンバーがApple WatchをGymKit対応の有酸素運動器具にシームレスに接続できるようにしています。また、Life Timeは健康フィットネスブランドとして初めて、Apple Fitness+をメンバーシップに含めました。

「仕事と育児で、一度にいくつかのプロジェクトをこなしていると、LumiHealthが自分の健康に気を配るよう思い出させてくれます。メンタルヘルスのために呼吸アプリを使って呼吸エクササイズをしたり、食生活に気をつけて糖質をとり過ぎないようにしたり、同じことばかり続けないようワークアウトを変えたりできます。多くのやるべきことを抱えている時、自分の健康を意識させてくれるアプリは、非常にありがたい存在です」<sup>75</sup>

ライター兼マーケティング専門家、  
シンガポール  
Faz Gaffa氏

保健機関が様々なプログラムを通じてApple Watchで健康的なライフスタイルを促進している方法については、「[拡張と注目：セクション8](#)」を参照してください。

医学コミュニティとの協力により健康エコシステムをサポート

## 公衆衛生や政府の取り組みをサポート

### 接触通知システムの使用

新型コロナウイルスによるパンデミック中、世界76の地域で接触通知が開始されました。

英国では、対象となる人口の56%が国民健康サービスのNHS Covid-19アプリをダウンロードし、ダウンロード回数は2022年2月時点で2,100万回以上にのびました<sup>76</sup>。

フィンランド政府の接触者追跡アプリ、Koronavilkkuは、2020年10月時点で2,500万回ダウンロードされました<sup>77</sup>。

スイスでは、SwissCovidが3,800万回以上ダウンロードされました<sup>78</sup>。

2021年5月にNature誌で発表された研究では、イングランドとウェールズにおいてNHS Covid-19アプリの採用が1%増えるごとに、患者数が最大2.3%ずつ減る可能性があるとして推定されています。分析により、2020年9月から2021年2月の間にこのアプリによって約60万件の感染を予防できたことが示唆されました<sup>79</sup>。

2021年3月のnpj Digital Medicine誌の記事によると、ワシントン州の3郡の15%が参加した研究で、接触通知によって感染者数が8%、死者数が6%減った可能性があることが示されました<sup>80</sup>。



私たちは、困難な時は特に、コミュニティの復興支援において役割を果たせるよう努力します。

私たちが日常生活を送れるのは、感染症の拡大を防ぎ健康改善を推進するために働く、第一対応者、医療専門家、公共の保健機関(PHA)のおかげです。私たちは臨床医や自治体と協力しながら、その仕事をサポートする独自の方法を模索しています。保護具の製造と寄付、有用なアプリと機能の開発、信頼性の高い情報をユーザーに広める取り組みなど、どれも公衆衛生上の危機を食い止め、管理するのに不可欠な取り組みです。

### 健康危機における貢献と自発的な救援活動

Appleは、普段から台風や洪水のような自然災害時の救援活動に寄付を行い、UNICEF、World Central Kitchen、Feeding Americaなど、公衆衛生をサポートする地域、国、国際的な非営利組織に貢献しています。

私たちは15年以上にわたって(RED)と提携し、HIV/AIDSとの闘いを支援しています。PRODUCT(RED)製品を購入すると、購入金額の一部が(RED)と取り組むグローバルファンドのAIDS対策に寄付されます。Appleによる支援は、1,380万人以上のHIV感染者に命を救うための治療を提供してきました<sup>81</sup>。2020年には、グローバルファンドの新型コロナウイルス対策へとリソースを転換した最初の企業の一つになりました。パンデミック発生の初期段階で寄付金がグローバルファンドの新型コロナウイルス対策に振り向けられるようになったことで、Appleのお客様は、既存のHIV/AIDS対策プログラムに対する新型コロナウイルスの影響を軽減するプログラムへの資金提供を支援できました。

Appleは全社的に新型コロナウイルスによるパンデミック対策を実施しており、製品デザイン、エンジニアリング、業務、パッケージングの各チーム、サプライヤーなど、ビジネス全体にわたるチームが関与しています。新型コロナウイルスによるパンデミックが発生し個人用防護具の供給が不足した時、Appleはサプライチェーンを通じて調達し、世界中の医療従事者に3,000万枚以上のマスクを寄付しました。また、全社的な取り組みとして、製品デザイン、エンジニアリング、業務、パッケージングの各チームと米国およびカナダのサプライヤーが集まり、1,000万枚以上のフェイスシールドを製造し出荷しました<sup>82,83</sup>。このフェイスシールドは、米国のニューヨーク・プレスビテリアン病院やザンビアの保健省など、世界中に提供されました<sup>84</sup>。

Appleはさらに、世界的な新型コロナウイルス対策に1,000万ドル以上を寄付し、社員による寄付を2対1の割合で増額するマッチング寄付を行いました。AppleはAdvanced Manufacturing Fundから1,000万ドルを、サンプル回収キットの大手企業であるCOPAN Diagnosticsに拠出し、同社は米国内の病院に向けた新型コロナウイルス検査用サンプル回収キットの供給を急加速させました。

## 新型コロナウイルスによる健康危機において公共の保健機関を支援するアプリと機能を開発し、信頼性の高い情報を提供

私たちは、テクノロジーを適合させ、自分の健康を守るためのリソースを提供してユーザーに力を与えることにより、新型コロナウイルスのような健康危機に対する取り組みにおいて公共の保健機関を支援できたことを誇りに思っています。Appleは政府機関、PHA、主要なテクノロジー企業と協力して、Apple製品を活用した革新的なテクノロジーを生み出しました。私たちの取り組みは、世界中で注目すべき影響をもたらしています。

革新的なテクノロジーを提供するためのパートナーシップは幅広い機能やプログラムにわたっており、濃厚接触通知API、濃厚接触通知システム、新型コロナウイルスのスクリーニングツール、移動傾向レポート、ネブラスカ州立大学医療センターの「1-Check」COVIDアプリ、Appleウォレットでの証明可能なヘルスケアレコードとワクチン接種証明、Appleマップでの空港のガイドライン表示などが含まれます。

また私たちは、公衆衛生上の非常事態が発生した時に、ユーザーが自分や周囲の人を守るために必要な健康情報にアクセスできるようにすべきだと考えています。このため、新型コロナウイルス感染症の流行中にApple Podcast、Apple News、App Store、Appleマップ（ワクチン接種会場と検査拠点）、Siriのサービスで、大流行、ワクチン接種会場、検査場所に関する信頼性の高い情報に簡単にアクセスできるようにしました。

## 拡張と注目

## 1. 心臓の健康に関するAppleの機能の背景にある科学と臨床検証、 医学専門家との協力

Appleは、Apple Watchの「不規則な心拍の通知」機能を検証するため、スタンフォード大学医科大学院の研究者と協力してAFibの検出に関する**Apple Heart Study**を実施しました<sup>85,86</sup>。

Appleは臨床試験を後援して、Apple Watchの心電図アプリのAFib検出能力を徹底的にテストし、FDA認可の医療機器を使用した心電図の結果と比較しました。Apple初の規制対象機能である心電図機能の開発については、Appleのホワイトペーパー「Using Apple Watch for Arrhythmia Detection」(英語)を参照してください。

Apple Watchで利用可能なVO<sub>2</sub> maxと心肺機能レベルに関する機能は、被験者700人以上の研究で徹底的にテストされました。この研究で収集されたデータは、VO<sub>2</sub> maxの測定値を計算するアルゴリズムの設計に使用されました。心肺機能レベルの測定機能の開発に関する情報は、Appleのホワイトペーパー「Apple Watchを使用した最大酸素摂取量による心肺機能の推定」を参照してください。

デューク大学が独自に実施した研究で、心電図の結果から心拍数を測定するApple Watchのテクノロジーを検証したところ、Apple Watch Series 4の心拍数測定値は、安静時でも運動中でも心電図に対して正確であることがわかりました<sup>87</sup>。

### 注目：Apple Heart Study

- この前例のない研究に、わずか8か月で全米50州から40万人以上のApple Watchユーザーが登録しました。
- この研究では、不規則な心拍リズムが特定され、参加者がApple WatchまたはiPhoneで通知を受け取った場合、医師と遠隔で健康相談を行い、心電図パッチを使ってさらにモニタリングしました。
- スタンフォード大学医科大学院がNew England Journal of Medicineに公開した結果では、「不規則な心拍の通知」を受け取る確率は低く、「不規則な心拍の通知」を受け取った参加者は2,161人(0.52%)でした。その後行われた心電図パッチの測定で、「不規則な心拍の通知」を受け取った参加者の34%に心房細動が見られました。これにより、「不規則な心拍の通知」を受け取った参加者の間で「不規則な心拍の通知」の陽性的中率は0.84(95% CI, 0.76~0.92)となりました。

## 2. 歩行に関するAppleの機能の背景にある科学と臨床検証、 医学専門家との協力

転倒検出は、当初、足を滑らせる、つまづく、転倒するなど、55歳以上の大人が加齢によって経験することの多い転倒の種類を検出するために作られました。

この機能を開発するため、私たちは介護付き住宅やジスキネジアのクリニックと協力して、のべ25万日以上にわたって2,500人以上を追跡し、実際の運動パターンと転倒について調べました<sup>88</sup>。私たちは、ブリガム・アンド・ウイメンズ病院と共同で幅広い行動とユーザー層を調べた**Apple Heart and Movement Study**の結果にもとづいて、転倒検出機能を拡張しました。

歩行安定性の測定など、歩行の指標に関する機能の設計と検証にあたり、私たちは複数の研究施設で研究データを収集しました。この機能の開発については、Appleのホワイトペーパー「iPhoneの歩行指標を使用した歩行の質の測定」を参照してください。

Apple Watchは、6分間にユーザーが歩ける距離を推測することによって運動パターンの変化を測定することもできます。6分間歩行テストは全体的な運動能力を測定する値で、以前は臨床環境でしか測定できませんでした。この機能の開発については、Appleのホワイトペーパー「Apple Watchを使用した6分間の歩行距離の推定」を参照してください。

### 3. 他社デベロッパが利用できるAPI

Appleは多くのAPIを他社デベロッパに提供し、デベロッパが革新的なヘルスケアアプリを開発できるようにしています。

**HealthKit** HealthKitは、ユーザーのプライバシーとコントロールを維持しながらヘルスケアとフィットネスのデータを共有するために作られた、オープンソースのAPIです。このフレームワークでは、あらかじめ定義されたリストに含まれるデータタイプとユニットのみ使用でき、デベロッパがカスタムのデータタイプやユニットを作成することはできません。これにより、データの意味とそれをどのように使用できるかを、すべてのアプリが把握できるようにしています。

**ResearchKit** ResearchKitは、研究者が医学研究用にパワフルなアプリを開発できるようにリリースされた、オープンソースのフレームワークです。提供開始以来、研究者はアプリを通じて画期的な新研究を開始し、大規模な被験者を得ることで画期的な洞察を生み出しています。

**CareKit** CareKitは、疾患を抱える患者のケアをサポートするアプリの開発を目的としたオープンソースのフレームワークです。パーソナライズされた治療を提供したり、日々の経過を追跡したり、長期的な傾向を生成したりできるアプリにより、医療チームはリモートで患者のモニタリングを続けることができます。

**SensorKit** 繊細な違いを持つデータタイプを必要としている研究者のために、SensorKitフレームワークは、iPhoneとApple Watchでユーザーの同意を得ることにより、より多くのデータタイプを利用できるようにします。これらのデータタイプへのアクセスは研究用途に限られ、アプリにプライベートエンタイトルメントが必要です。エンタイトルメントは、研究ごとに個別に審査されます。

**Movement Disorder** 医師と研究者は、Apple Watchを使って継続的にジスキネジアの症状をモニタリングできます。Movement Disorder APIは、パーキンソン病による振戦やジスキネジアの症状を測定し記録するための、電力効率の良いアプローチを提供します。これは、科学的に検証されたデジタルバイオマーカーを持つ、Apple初のAPIです。Science Translational Medicineに公開された研究で、Apple Watchで測定された振戦とジスキネジアの症状は、症例の94%で臨床医の予想と一致しました<sup>89</sup>。

**Fall Detection** Apple Watch Series 4以降は、ユーザーが転倒すると検出し、必要に応じて緊急通報サービスに連絡することができます。Fall Detection APIは、転倒の際に適切なタイミングで対応し、転倒した人に助けを提供できるようにするアプリにおいて、特に有用です。アプリでは、ユーザーの許可を得て、このような転倒検出イベントについて代わりに通知を受け取る人を設定できます。

## 4. Researchアプリの主任研究者に関する情報

### Apple Heart and Movement Study

Calum A. MacRae博士は、ブリガム・アンド・ウイメンズ病院内科サイエンティフィック・イノベーションのバイスプレジデント、ハーバード幹細胞研究所の首席研究員、ハーバード・MITブロード研究所の準会員、ハーバード大学医学大学院の教授です。エジンバラ大学医学部で医学学位を取得し、ロンドン大学で博士号を取得しました。心臓専門医であると同時に遺伝学者でもあり、健康と病気を測定する新しい方法の調査、病気の治療や予防のための新しい方法の開発、研究結果から幅広い一般使用への移転の加速に関心を持っています。自身の研究にまつわる多数の特許を保持しており、幅広い医学と科学のトピックについて300以上の査読済み出版物を執筆しています。個人が自分の健康とウェルネスを理解し管理するうえで果たす役割に特に注目しています。

### Apple Women's Health Study

Michelle A. Williams氏(SM '88, ScD '91)は、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院の学部長、公衆衛生および国際開発学のAngelopoulos Professor、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院とハーバード・ケネディ・スクールの併任職員です。世界的に有名な伝染病学者であり公衆衛生学者であるとともに、教育者としての受賞歴もあり、幅広く知られる学術リーダーです。学部長になる前は、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院疫学部の教授兼学部長、およびハーバードのクリニカル・アンド・トランスレーショナルサイエンスセンターで公衆衛生プログラムと医療格差研究プログラムのプログラムリーダーを務めていました。Williams学部長は、ワシントン大学公衆衛生大学院で輝かしいキャリアを築いたのち、生殖、周産期、小児科、分子疫学の分野に特に重点を置いて科学的研究を行っています。Williams学部長は500以上の科学論文を発表しており、2016年には全米医学アカデミーに選ばれました。2020年には「エリス島名誉メダル」を受賞し、「PR Week」でその年に最も影響力のある医療関係者トップ50人に入りました。プリンストン大学で生物学と遺伝学の修士号を取得し、タフツ大学で土木工学の修士号を取得し、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院で疫学部の修士と博士号を取得しました。

Shruthi Mahalingaiah氏(MD, MS, FACOG)は、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院の環境保健学科で環境、生殖、女性の健康に携わる助教です。臨床では、マサチューセッツ総合病院の産婦人科で排卵障がい、生殖内分泌、不妊の専門医として働いています。ミドルベリー大学でBAを取得、化学とスペイン語の2つを専攻し、物理学とダンスの2つを副専攻しました。医学部への入学前には、Thomas J. Watson III Fellowshipの支援を受けてエクアドルのアマゾン盆地、アンデス山脈、バリで現地のシャーマンと生活し、治癒過程における儀式的役割を学びました。ハーバード大学医学大学院で学び、マス・ゼネラル・

ブリガムで産婦人科研修医として生殖内分泌学と不妊のフェローシップに参加しました。2011年、「Building Interdisciplinary Research Careers in Women's Health」(BIRCWH 2011–2014)と「Reproductive Scientist Development Program」(RSDP 2014–2017)からKレベルの資金提供を受けてボストン大学医学部/ボストン医療センターで教職員に加わり、環境暴露と婦人科の良性症状の発生を研究しました。2015年に、ボストン大学公衆衛生大学院で伝染病学の修士号を取得しました。2016年に、内分泌学会のEarly Investigator賞、Ellison Family Foundation賞を受賞しました。また、2017年から2018年にかけて、排卵と月経の健康に関するオンライン研究のパイロットを開発するためRSDPの資金提供を受けました。

Russ Hauser氏(MD, MPH, ScD)は、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院環境保健学科の部長、生殖生理学のFrederick Lee Hisaw Professor、環境および職業疫学の教授です。ハーバード大学医学大学院にも籍があり、産科、婦人科、生殖生物学の教授です。Hauser博士は、環境化学物質が性と生殖に関する健康、周産期の転帰、子どもの健康に及ぼす影響に重点を置いて研究しています。「Committee to Review EPA's State of the Science Paper on Non-Monotonic Dose Response」「Committee on the Health Risks of Phthalates」「Committee on Endocrine-Related Low Dose Toxicity」など、NRCおよびIOMのいくつかの委員会で委員を務めました。Hauser博士は米国の2つのEPA科学諮問委員会のメンバーで、フタル酸エステルが子どもの健康に及ぼす影響を調べる米国消費者製品安全委員会の慢性有害物質諮問パネルのメンバーを務めました。アルベルト・アインシュタイン医学校でMDを取得し、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院でMPHとScDを取得するとともに産業医学の研修を終了しました。産業医の資格を持っています。

### Apple Women's Health Study(続き)

Brent Coull博士(PhD)は、ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院の生物統計学および環境保健学の生物統計学教授で、生物統計学科の副学科長です。フロリダ大学で統計学の博士号を取得し、25年以上にわたって環境保健学と医療格差の研究に生物統計学を幅広く応用してきた経験を持っています。主な研究関心は、複数の空間的および時間的スケールで収集された暴露と健康に関するデータの統合的モデル化の開発と応用、そのようなモデルからの出力をリスク評価に使用する際の測定エラーの問題、そして複雑な疫学研究デザインにおける高次元の環境混合物が健康に及ぼす影響の分析方法です。Coull教授は、環境統計学のNIH T32トレーニングプログラムの監修、ハーバード大学の大气・気候・エネルギー(ACE)研究センター副所長、ハーバードNIEHSセンターの環境統計学およびバイオインフォマティクス科目の主任研究者です。Coull教授は米国のEPAおよびNIHの複数の研究センターの外部アドバイザーであり、Journal of the American Statistical Association and Biometricsの共同編集者です。

### Apple Hearing Study

Rick Neitzel博士(PhD, CIH, FAIHA)はミシガン大学(UM)公衆衛生学部の環境健康科学・グローバル公衆衛生学の教授です。彼自身とUM Exposure Research Labにおける彼のチームは、主に騒音暴露、騒音に関連する健康転帰、傷害リスクに注目し、国内外の職場やコミュニティで研究を実施しています。新しい方法と暴露感知テクノロジーを研究に組み込むことに特に関心を持ち、研究で得られた知見を職業上と公衆衛生上の活動に変換することにも強い関心を持っています。Neitzel博士はACGIH® Threshold Limit Values for Physical Agents (TLV®-PA) Committee(物理エージェントの許容限界値委員会)の委員長です。米国産業衛生協会の会員でもあり、2003年から認定インダストリアル・ハイジニストです。UM Global Public Health Certificate(UMグローバル公衆衛生認定)プログラムの責任者であり、UM Center for Occupational Health and Safety Engineering(UM労働衛生・安全工学センター)の責任者でもあります。

## 5. ResearchKitによって実現したその他の研究

### 産後うつ(PPD)の遺伝子的原因を探る： Mom Genes Fight Postpartum Depression (UNC、米国)

ResearchKitフレームワークは、産後うつの遺伝子的原因を調べるノースカロライナ大学(UNC)医学部の研究の基礎となっています。ResearchKitを土台とする「Mom Genes Fight PPD」アプリによって、研究者は被験者の募集、スクリーニングを行い、4,000人の女性から遺伝子サンプルを収集することができました。この大規模な研究によってUNCの研究者は遺伝子と環境との関係について理解を深め、PPDのリスクを予防できる可能性があります。研究者らはまた、Apple Watchを使用して被験者のPPDの症状を毎日追跡するパイロット研究も実施し、このデータが臨床ケアへのアクセス強化に利用できることを発見しました<sup>90</sup>。

### 新型コロナウイルスが医療従事者に及ぼす 心理的影響の研究：Mount Sinai Warrior Watch Study<sup>91</sup> (マウント・サイナイ、米国 ニューヨーク州)

マウント・サイナイ・ヘルスシステムの研究者によるWarrior Watch Studyでは、新型コロナウイルスが医療従事者にもたらす心理的影響や、発症前に新型コロナウイルスへの感染を予測する能力を研究しています。これまでに、自己報告の測定値、ヘルスケアレコード、Apple Watchのデータが、PCR検査の最大1週間前に新型コロナウイルスの陽性診断を予測するのに役立つことがわかりました。

## 6. あらゆる場所からケアをサポートするためのテクノロジー

### 患者と医療チームをリモートでつなぎ、回復の結果を向上させる

#### 心臓発作患者の回復をナビゲートし再入院を減らす: Corrie Health (米国メリーランド州)

このアプリは、ジョンズ・ホプキンス大学の医師とスタッフ、看護師、エンジニア、患者の協力にもとづいています。心臓発作を起こした患者は、病院でiPhoneとApple WatchのCorrieアプリと血圧モニターの提供を受け、30日間自宅で過ごします。このアプリは、CareKitフレームワークを使ってエビデンスにもとづく教育モジュールと毎日のケアプランを提供し、経過を記録して、毎日のタスクを完了するよう患者にリマインダーを提供します。アプリは臨床ワークフローに統合されており、患者は回復を最適化するために医療チームのサポートを受けます。米国では、急性心筋梗塞を発症した患者の20%近くが、様々な原因でその後30日以内に再入院しています。臨床研究により、Corrie Healthプラットフォームを使用した患者は再入院の可能性が7%以下であることが示されました<sup>92</sup>。

#### UVA HealthのInteractive Home Monitoring (米国バージニア州)

UVA Healthは、急性と慢性の疾患を持つ幅広い患者に医療を提供しており、十分なサービスを受けていないグループや農村部にも多くの患者がいます。Locus Healthアプリを搭載したデータプラン対応iPadと、血圧、体重、心拍数、体温、血糖値、酸素レベルなどのバイタルサインをモニタリングするデバイスを使って、患者は遠隔でUVAの医療提供者の診察を受け、自宅から重要なヘルスケア情報を共有できます<sup>xii</sup>。在宅モニタリングプログラムは、臓器移植患者、早産児、早産の恐れがある妊婦、心不全などの慢性疾患のある患者をはじめ様々な患者をサポートします。新型コロナウイルスによるパンデミック中、UVA Healthはこのプログラムを活用して、ウイルス感染者の回復のため医療を提供しました。このプログラムにより、救急来院や再入院が減少し、糖尿病患者の血糖値が下がるなど、患者の転帰が向上しました<sup>93</sup>。

#### iPad ProとiPhoneを活用してHealでモバイル・プライマリケアを提供

Healは、転帰の向上とヘルスケアコストの低減のため、自宅にいる患者に価値ベースのプライマリケアを提供します。患者、医師、ケアコーディネーター用のアプリケーション開発にはAppleのSDKが使用されています。医師はiPad Proを使って患者を診察し、カルテを記録します。患者はHealアプリで予約を取ったり、遠隔医療コールを受けたり、遠隔モニタリングテクノロジーを使って自宅にいながら自分のバイタル測定値を医師に直接送ったりできます。

xii. UVA Healthの「Interactive Home Monitoring」については、<https://appletoolbox.com/how-uva-leverage-apple-healthcare/>を参照してください。

### iPadで退役軍人と医療チームの連絡が容易に

米国の退役軍人省 (VA) は、デジタルデバイドを解消する取り組みの一環として、パンデミック前およびパンデミック中に Apple と協力し、VA のバーチャルケアに接続するために必要なテクノロジーやインターネットサービスを持たない退役軍人が、iPad を使用してより公平にケアにアクセスできるようにしました。VA による iPad 貸し出しプログラムでは、対象となる退役軍人に携帯電話通信に対応した iPad を提供しています。このプログラムは現在、米国全体で 10 万人以上の退役軍人がバーチャルで VA のヘルスケアサービスにアクセスできるよう支援しています。地方に住む 47 万人以上の退役軍人を対象とした最近の JAMA 調査で、VA の研究者は、プログラムによってビデオでのメンタルヘルスケア受診が増えたことに気づきました。ビデオ、電話、対面での心理療法受診が増え、救急科 (ED) を受診する可能性が 20% 低下し、自殺の可能性が 36% 低下し、自殺関連の ED 受診の可能性が 22% 低下しました<sup>94</sup>。さらに、退役軍人健康庁のケアを受けている米国内と周辺地域の退役軍人は、iPhone ヘルスケアアプリのヘルスケアレコード機能を使って、複数の医療提供者からの情報を含め、自分のヘルスケアについてさらに総合的に把握できるようになりました<sup>95</sup>。

## 遠隔モニタリングによりNICUのコストを低減し入院期間を短縮

### オーデンセ大学病院 (デンマーク)

オーデンセ大学病院の新生児集中治療室 (NICU) は Apple のテクノロジーと製品を使って NICU の入院期間を短縮し、赤ちゃんが家族と一緒に過ごせるようにしています。赤ちゃんの退院時には iPad と新生児用体重計を持ち帰ってもらい、NICU の看護師が、早産児の両親に毎日体重やその他の測定値を Odense My Hospital アプリに入力する方法を教えます。データは患者のカルテに直接記録されるので、看護師は赤ちゃんを遠隔でモニタリングし、ビデオ通話で家族とやり取りできます。このプログラムによって NICU の滞在期間が短くなり、赤ちゃんが早く家に帰れるようになりました。家庭でのモニタリング期間は平均 23 日でした。このプログラムは通常の病院でのケアよりコスト効率も優れていました (32 週未満で生まれた新生児で 15% のコスト削減、32 週以降に生まれた新生児で 5% のコスト削減)<sup>96, 97</sup>。

### バージニア大学小児病院 (米国バージニア州)

この病院の遠隔モニタリングプログラムである Building HOPE は、保護者向けに構成された iPad を使ってデータを収集します。収集されたデータは自動的に電子カルテに転送されるので、遠隔相談がスムーズになります。このプログラムによって自宅で安全なモニタリングができるようになったことで、新生児集中治療室の赤ちゃんの早期退院が可能になり、入院期間が 8 日短縮されました<sup>98</sup>。

## 慢性疾患の患者をサポート

### 高血圧や糖尿病の患者の健康転帰を改善：Ochsner Digital Medicine (米国ニューオーリンズ)

オクスナーの医療チームは、Appleのテクノロジー、HealthKitと統合されたEpicのMyChartアプリ、血圧計カフや血糖モニターなどの他社製医療機器を使って、高血圧や糖尿病の患者に遠隔デジタル医療プログラムを提供しています。患者は自宅にしながら血圧と血糖値をモニタリングでき、その結果にもとづいて、医師、薬剤師、ヘルスコーチで構成される医療チームが患者の電子カルテのフローシートに直接届くデータを使ってケアプランをリアルタイムで調整できます。このプログラムにより、患者の転帰が大きく改善しました。90日後に自分の血圧を管理していた高血圧患者は、プログラムに参加しなかった患者ではわずか31%だったのに対し、プログラムに参加した患者では79%でした<sup>99</sup>。また、1年後、オクスナーのデジタル糖尿病プログラムに登録した2型糖尿病患者では、高血糖イベントが57%減り、低血糖発作が74%減りました。これらのプログラムに登録していない患者では、高血糖でも低血糖でも大きな変化は見られませんでした<sup>100</sup>。

### NHSサンダーランドは慢性疾患のある高齢者の自立した生活をサポート (英国サンダーランド)

この病院では高齢患者と看護師にiPadを提供することで、Lusciiアプリで健康データを共有して医療チームとのつながりを維持し、高齢者が自宅で自立して生活できるようにしています。患者は自宅でバイタルを記録し、そのデータを医療チームと共有できます。ビデオ通話で医療チームと連絡を取ることも、看護師が自宅を訪問することもできます。このプログラムにより、予期しない来院や緊急来院が70%減り、再入院が26%減り、病院のコストを51%削減できました<sup>101, 102</sup>。COPDプログラムに参加した患者の質的なフィードバックは例外なくポジティブなもので、患者の100%がiPadでLusciiアプリを使用することが有益だとしています。

## 7. 患者の入院体験を向上させ、病院リソースをより効率的に使用

### iPhoneで看護師間のコミュニケーションとケアの調整を向上

#### 臨床コミュニケーションの向上と患者ケアの向上：パークビュー医療センター（米国コロラド州）

パークビューでは看護師一人ひとりにiPhoneを提供し、特定の機能とiOSベースのアプリを使って患者により良いケアを提供し、スタッフがうまく協力して働けるようにしました。その結果、看護師1人が1回のシフトで文書作成と調整業務にかかる時間が60分節約され、より多くの時間を患者に費やすようになりました<sup>103, 104</sup>。

#### バーコードスキャンでエラーを減らし患者の妨げにならないようにする：ラッシュ大学医療センター（米国イリノイ州）

ラッシュ大学医療センターでは、看護ケアを合理化し臨床コミュニケーションを向上させるため、Epic Roverアプリを搭載したiPhoneを看護師全員に配布しました。看護師はiPhoneを使って医療チームとテキストメッセージを送受信したり、音声入力機能を使ってバイタルを記録したり、患者のリストバンド、薬、血液製剤をiPhoneの内蔵カメラとRoverのソフトスキャンを使ってスキャンしたりできるので、患者一人ひとりに確実に適切な薬を投与でき、点滴ミスの可能性を減らせます<sup>105</sup>。スキャン機能によってカートに載せたワークステーションは不要になるため、患者の邪魔になることもありません。医師、搬送スタッフ、放射線技師、その他の多くのグループが、iPhoneを使って患者ケアチームとの調整を向上させています。

### Appleのテクノロジーを活用した効率化とワークフローの合理化

#### 滞在時間と待ち時間を短縮：NYUランゴーン・ヘルスの救急外来（米国ニューヨーク）

救急外来（ED）に関する研究によると、検査結果が出た時にiPhoneとApple Watchのプッシュ通知で医師に知らせることで、結果が出てから医師が意思決定するまでの時間が短縮されました。このような効率化により、EDでの滞在時間と待ち時間が短くなりました。EDでの混雑緩和は、医師のストレスレベル軽減とケアの質の向上に関係します<sup>106</sup>。

#### 看護師のバーチャル・オンボーディング／トレーニング (米国スタンフォード)

Appleは、スタンフォード小児病院の医師や看護師と協力し、モバイルテクノロジー、モジュール、iPadとiPhoneのソフトウェアを医療現場の教育に活用できるかどうかを探るプロジェクトを展開しました。このプロジェクトの結果は、2019年にNurse Leader誌に発表されました。スタンフォードのバーチャルプログラムでは、従来型の「受講室」トレーニングプログラムと比較して、トレーニングコストの削減により18か月にわたって130万ドルのコスト削減になりました。さらに、新しいプログラムでは、看護師が医療機器に戦略的に表示されたQRコードを使ってジャストインタイムでトレーニングを受けることが可能になり、院内感染と褥瘡の減少、臨床転帰と看護師の能力向上につながりました<sup>107</sup>。

#### iPadデバイスで第一対応者の能力を 高める：NHS救急搬送サービス

患者がより適切なケアをより早く受けられるよう、英国全体で3万台以上のiPadが救急隊員に配布されました<sup>108</sup>。このソリューションにより、現場の救急隊員は患者の傷害を診断しながら患者のバイタルを記録し、病院に搬送するかその場で治療するかを判断できるようになります。重症の場合は患者に関する詳しい情報を救急外来に直接送信できるので、引き継ぎが迅速化され、救急隊員はすぐに次の呼び出しに対応できます。

### iPadを提供して病院での患者体験をパーソナライズ

#### 新型コロナウイルスによるパンデミック中に患者と家族の つながりをサポート：NHSグレーター・グラスゴー&クライド (スコットランド)

新型コロナウイルスによるパンデミック中、NHSグレーター・グラスゴー&クライドではほとんどの患者が面会禁止になりました。病院は「人中心のバーチャル面会」を用意し、iPadを使って、患者が家族と再びつながることができるようにしました<sup>109</sup>。

#### ベッドサイド端末にiPadを統合：UCSD (米国カリフォルニア州)

UCSDは全病室にiPadを追加することによって、患者が自分の病院体験を管理できるようにしています。患者は大切な人とのつながりを維持したり、医療チームと関与したり、部屋の設定を管理したりできます。患者は、EpicのMyChart BedsideのようなiPadアプリを使って自分のスケジュールを表示したり、経過や検査結果を追跡したりでき、自分のケアに参加することができます<sup>110, 111</sup>。

#### iPadを使って手術前の小児の不安を 軽減：アン&ロバート・H・ルリー小児 病院(シカゴ)(米国伊利ノイ州)

ルリー小児病院では、手術前の不安を軽減するためにiPadを使い、長期入院や難しい治療に直面する子どもたちの気持ちを紛らわせたり、楽しませたり、落ち着かせたりしています。ルリー小児病院の小児麻酔科が発表した研究で、外来手術を受ける小児患者についてiPad miniの使用と鎮静薬ミダゾラムの使用を比較したところ、iPadの使用により手術前の不安(周術期の不安)と手術後のせん妄(覚醒時せん妄)が減り、保護者の満足度も向上することがわかりました。この研究では、PACU(麻酔後回復室)を出るまでの時間がiPad miniの使用によって平均24分短縮したこともわかりました<sup>112, 113</sup>。

## 新型コロナウイルスによるパンデミック中のテクノロジー活用

### 新型コロナウイルスへの接触を削減：マス・ゼネラル・ブリガム病院（米国マサチューセッツ州）

この病院は新型コロナウイルスによるパンデミック中にiPadとiPhoneを導入し、スタッフを守り、保護具を維持し、隔離病棟の患者が大切な人とつながりを保てるようにしました。医師と看護師は回診にApple製デバイスを使って患者にバーチャルケアを提供しました。病院が開発したアプリを使って、看護師は患者の様子を見たり患者や医師とコミュニケーションを取ったりできました。これによって病院は個人用保護具の使用を50%削減できたため、PPEが全国的に不足した時期を乗り越えることができ、スタッフのウイルス接触を減らしました<sup>114</sup>。

### トロントにおける大規模ワクチン接種（ユニバーシティ・ヘルス・ネットワーク、カナダ）

新型コロナウイルスによるパンデミック中に、ワクチン接種をサポートするため、オンタリオ州全体に1万台のiPadが導入されました。トロント市、Maple Leaf Sports & Entertainment (MLSE)、スコシアバンク、マイケル・ガーロン病院、ユニバーシティ・ヘルス・ネットワークによるこの共同事業では、385台のiPadデバイスを導入することで、ケーブル、キーボード、バーコードスキャナ、モニターを一切必要とせず、トロントのスコシアバンク・アリーナを大規模ワクチン接種会場とすることができました。スコシアバンク・アリーナでのワクチン接種は、1日の接種人数が2万6,771人という記録を打ち立てました<sup>117</sup>。

### 新型コロナウイルスによるパンデミック中にApple製デバイスを導入：コロラド大学ヘルスシステム (UCHealth, 米国コロラド州)

UCHealthは、ナースステーション、検査室、翻訳サービス、リハビリなどに3,000台以上のApple製デバイス (iPad, iPhone, Apple TV) を導入し、高リスクの環境で医師と患者がリモートでコミュニケーションを取ったり、患者のカルテにアクセスしたり、家族が大切な人とつながったり、患者が楽しんだりできるようにしました<sup>115</sup>。また、Epicと協力して、紙の書類では煩雑さが増す可能性のある屋外のワクチン接種会場で、iPhoneを使用して被接種者の受付、対応の記録、同意確認を行いました。紙の書類からiPhoneと5G接続に移行したことにより、ワクチン接種にかかる時間は1人当たり3分から30秒に短縮されました<sup>116</sup>。

### 新型コロナウイルスによるパンデミック中にビデオ診療を拡大：NYUランゴーン（米国ニューヨーク）

ほかの病院と同様、新型コロナウイルスによるパンデミック中にNYUランゴーンも患者と医師の関係を対面からビデオに急速に移行する必要がありました。使いやすいiPadとiPhoneによって、感染が最も拡大した時期にも患者はつながりを維持することができました。

## 8. 保健機関がApple Watchで健康的なライフスタイルを促進

### Apple Watchで健康的な行動を促進： LumiHealth (シンガポール)

LumiHealthは、テクノロジーを活用して市民や企業にメリットを提供しようというシンガポールの施策「Smart Nation」の一環です。医師や公衆衛生の専門家と協力して作られたLumiHealthは、Apple WatchとiPhoneを使ってユーザーが長期にわたって健康を増進できるよう促します<sup>118</sup>。このプログラムでは、ユーザーがよりアクティブに過ごしたり、健康的な食事をしたり、睡眠やマインドフルネスの習慣を向上させたり、健康診断やワクチン接種を受けたりすると特典が得られます。提供開始以来、このアプリは30万回以上ダウンロードされ、健康とウェルネスに関する1,900万以上のチャレンジが達成されました。このアプリはユーザーが日々の運動時間を増やすために役立っています。例えば、「活動性が低い」グループに該当するユーザーは、プログラムを使い始める前と比較して、1週間の運動時間(分)が88%増えました<sup>119</sup>。

### Life Timeメンバー体験にApple Watchを シームレスに統合(米国、カナダ)

米国とカナダで160のアスレチッククラブを展開するLife Timeは、メンバーがApple Watchを使って摩擦なくチェックイン手続きをしたり、GymKit対応の有酸素運動機器に接続してフィットネスを最適な方法で記録したり、クラブ内のLifeCafeやLifeSpa拠点でApple WatchやiPhoneのApple Payを使って支払ったりできるようにしています。2020年、Life Timeは健康とフィットネスのブランドとして初めて、メンバーシップにApple Fitness+を含めました。

### アクティビティでApple Watchやその他の 特典が手に入る: Paceline(米国)

クレジットカード会社のPacelineがAppleと協力して作ったプログラムでは、この種のものとしては初めて、カードメンバーが毎週150分のエクササイズ「連続」を達成することでApple Watchの購入代金が戻ってきます。PacelineのメンバーはApple WatchでPacelineアプリにアクセスしてアクティビティを記録します。メンバーが週ごとのワークアウト連続記録を達成すると、ジムのメンバーシップ、食料品、フィットネスクラスなどで最大5%、その他のすべての買い物で3%のキャッシュバックがあります。

### 世界中でVitality Active Rewards プログラムにより活動的なライフスタイルと ポジティブな行動変化を促進

世界中の健康保険と生命保険会社で、体を動かすことを推奨する行動プログラム「Vitality Active Rewards」が採用されています。Appleとの世界的な協力により、参加者は、週ごとのアクティビティやその他の目標を長期にわたって継続的に達成することで、Apple Watchやその他の特典を受け取ることができます。

- RAND Corporation<sup>120</sup>が米国、英国、南アフリカのVitality Active Rewardsプログラムについて実施した独自の調査によると、Apple Watchを使用することにより、1か月のうち運動が記録された日数が平均34%増加しました。この運動の増加は、プログラム終了後も続きました。
- AIA Vitality Active Benefitsプログラム(オーストラリア)：プログラムにApple Watch Benefitを追加することにより、プログラムに登録したメンバーの身体活動が前年より35%増えました<sup>121</sup>。

# 参考資料

1. 「Cardiovascular diseases (CVDs)」世界保健機関 (2021年6月11日)
2. Darrell Etherington「Toronto's UHN launches a study to see if Apple Watch can spot worsening heart failure」『TechCrunch』 (2021年2月19日)
3. 「Cardiovascular diseases: Data and statistics」世界保健機関
4. 「Atrial Fibrillation」アメリカ疾病予防管理センター (2021年9月27日)
5. 「Diagnosing Atrial Fibrillation & Atrial Flutter in Adults」NYUランゴーン・ヘルス
6. 「Electrocardiogram - EKG」Guroo.
7. Alyssa Corso「How Much Does an EKG Cost Without Insurance in 2021?」『Mira』 (2021年9月27日)
8. Robert Rossほか「Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association」『Circulation』134(24). (2016年11月21日). pp.e653-e699
9. 「The Importance of the Early Detection of Cardiovascular Disease」Cardio-Phoenix (2020年4月6日)
10. 「ACC/AHA Guidance for Preventing Heart Disease, Stroke Released」アメリカ心臓協会 (2019年3月17日)
11. Sigmund A. Anderssenほか「Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex」『European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation』、14(4). (2007年8月1日). pp.526-531
12. Nicholas J. Leeperほか「Exercise capacity is the strongest predictor of mortality in patients with peripheral arterial disease」『Journal of Vascular Surgery』、57(3). (2013年3月). pp.728-733
13. James E Petermanほか「Development of Global Reference Standards for Directly Measured Cardiorespiratory Fitness: A Report From the Fitness Registry and Importance of Exercise National Database (FRIEND)」『Mayo Clinic Proceedings』95(2). (2020年2月1日). pp.255-264
14. 「Une femme de 77 ans 'sauvée' par l'Apple Watch offerte le jour même par son fils [77歳女性、息子からその日にもらった Apple Watchに「救われる。』」ウエスト・フランス紙 (2020年8月13日)
15. 「Apple Watch helps save Metro Detroit woman's life」Fox 2 Detroit (2022年2月3日)
16. Mina K. Chungほか「Lifestyle and Risk Factor Modification for Reduction of Atrial Fibrillation: A Scientific Statement From the American Heart Association」『Circulation』141(16). (2020年4月). pp.750-772
17. 「本日よりApple Watchで心肺機能の通知が利用可能に」Apple. (2020年12月14日)
18. 「Keep on Your Feet—Preventing Older Adult Falls」アメリカ疾病予防管理センター、 (2020年12月16日)
19. 「Who Gets Epilepsy?」Epilepsy Foundation. (2014年3月19日)
20. 「Cost of Older Adult Falls」アメリカ疾病予防管理センター、 (2020年7月9日)
21. Lothar Heinke「Wenn ältere Menschen stürzen, ist das besonders gefährlich [高齢者の転倒は特に危険]」Gesundheitsberater Berlin. (2016年4月21日)
22. Jérôme Béatrice「Le plan du gouvernement pour aider les seniors à adapter leur logement [高齢者が自宅を適応させるための政府の支援計画]」ル・モンド紙、 (2022年2月22日)
23. Geeske Peetersほか「Should prevention of falls start earlier? Coordinated analyses of harmonised data on falls in middle-aged adults across four population-based cohort studies」『PLoS ONE』、13(8). (2018年8月7日). p. e0201989
24. Carlos R Camara-Lemarrolyほか「Alterations in balance and mobility in people with epilepsy」『Epilepsy & behavior』、 (2016年12月26日). 66. pp.53-56
25. Vanessa Hand Orellana「My Apple Watch saved my life: 5 people share their stories」CNET. (2020年9月9日)
26. 「Apple Watch 再次立功 摔倒検測+SOS 緊急 联络成为生命 [Apple Watchが転倒検出と緊急連絡で人命救助に再び貢献]」Sina Digital. (2022年3月2日)
27. Michelle M. Mielkeほか「Assessing the temporal relationship between cognition and gait: slow gait predicts cognitive decline in the Mayo Clinic Study of Aging」『The Journals of Gerontology』、Series A. 『Biological sciences and medical sciences』、68(8). (2013年8月). pp.929-937
28. Susie Thomasほか「Does the 'Otago exercise programme' reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis」『Age and Ageing』、39(6). (2010年11月). pp.681-687
29. Trung N. Leほか「Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options」『Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery』、46(41). (2017年5月23日)
30. 「U.S. adults aged 20 to 69 years show signs of noise-induced hearing loss」National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. (2017年2月7日)
31. 「Hearing loss and noise levels in the European Union」Kiversal. (2019年5月16日)
32. 「The Social and Economic Cost of Hearing Loss in Australia」Hearing Care Industry Association. (2017年6月)
33. Trung N. Leほか「Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options」『Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery』、46(41). (2017年5月23日)
34. 「Study: Incentives, Apple Watch Usage Boost Physical Activity Rates By More Than 30%」『Apple World Today』、 (2018年11月28日)
35. Jennifer Hubertyほか「Efficacy of the Mindfulness Meditation Mobile App 'Calm' to Reduce Stress Among College Students: Randomized Controlled Trial」『JMIR mHealth and uHealth』、7(6). (2019年6月)
36. Ding Dingほか「The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases」『The Lancet』、388(10051). (2016年7月27日). pp.1311-1324
37. 「The economic cost of physical inactivity in Europe」Center for Economics and Business Research with the International Sport and Culture Association. (2015年6月)
38. 「Global Obesity Epidemic to Cost US\$1.2 Trillion Annually by 2025」Food Tank. (2017年10月)
39. 「The economic cost of physical inactivity in Europe」Center for Economics and Business Research with the International Sport and Culture Association. (2015年6月)
40. Marco Hafnerほか「Why Sleep Matters—The Economic Costs of Insufficient Sleep: A Cross-Country Comparative Analysis」『RAND Health Quarterly』、6(4). (2017年1月1日). p. 11

# 参考資料

41. 「Harvard Study: Clearing Your Mind Affects Your Genes And Can Lower Your Blood Pressure」WBUR. (2018年4月6日)
42. Apple「Apple Watch | Dear Apple | Apple」YouTube. (2017年9月12日)
43. 「This Man Lost 65 Pounds Using the Apple Watch—Now He's Doing Spartan Races and Marathons」『Men's Health』、(2017年10月6日)
44. 「What is Myopia?」International Myopia Institute (国際近視機関)
45. 「WHO launches first World report on vision」世界保健機関
46. 「Putting Feelings Into Words」『Sage Journals』(2007年)
47. 「Putting Feelings Into Words: Affect Labeling as Implicit Emotion Regulation」『Sage Journals』(2018年)
48. 「The Clinical Impacts of Mobile Mood-Monitoring in Young People With Mental Health Problems: The MeMO Study」『Front Psychiatry』(2021年)
49. 「Self-monitoring Using Mobile Phones in the Early Stages of Adolescent Depression: Randomized Controlled Trial」『Journal of Medical Internet Research』(2012年)
50. 「Duration of untreated illness and outcomes in unipolar depression: a systematic review and meta-analysis」『Journal of Affective Disorders』(2014年)
51. 「Regulating positive emotions: Implications for promoting well-being in individuals with depression」『Emotion』(2020年) 46  
「Apple Women's Health Study: Home」ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院
52. 「Apple Women's Health Study: Home」ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院
53. 「Apple Women's Health Study releases preliminary data to help destigmatize menstrual symptoms」Apple. (2021年3月9日)
54. 「Vagina Obscura' Demystifies Female Anatomy」ニューヨークタイムズ紙、(2022年3月29日)
55. Carrie C Dennett, Judy Simon「The Role of Polycystic Ovary Syndrome in Reproductive and Metabolic Health: Overview and Approaches for Treatment」『Diabetes Spectrum: American Diabetes Association』、28(2)、(2015年5月)、pp.116–120
56. 「Apple Women's Health Study releases preliminary data to help destigmatize menstrual symptoms」ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院、(2021年3月9日)
57. 「Apple Women's Health Study: Periods, polycystic ovarian syndrome, and heart health」ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生大学院、(2022年3月)
58. 「Apple Heart & Movement Study: Trends in Activity & Cardio Fitness Among AH&MS Participants」プリガム・アンド・ウイメンズ病院、(2022年2月10日)
59. 「UHN launches study to explore how Apple Watch can help with early identification of worsening heart failure」ユニバーシティ・ヘルス・ネットワーク、(2021年2月18日)
60. 「UCLA launches major mental health study to discover insights about depression」UCLA. (2020年8月4日)
61. 「Health at a Glance 2019: Consultations with doctors」経済協力開発機構、(2019年)
62. Hannah T Neprashほか「Measuring Primary Care Exam Length Using Electronic Health Record Data」『Medical Care』、59(1)、(2021年1月)、pp.62–66
63. 「The Importance of Physician–Patient Relationships Communication and Trust in Health Care」Duke Center for Personalized Health Care. (2019年3月11日)
64. Christian Dameff, Brian Clay, Christopher A. Longhurst「Personal Health Records: More Promising in the Smartphone Era?」『The Journal of the American Medical Association』、321(4)、(2019年1月)、pp.339–340
65. 「This Startup's Ultrasound Device Is the Size of an Electric Razor—and Thousands of Dollars Cheaper Than Any Competitor」『Inc. Magazine』、(2019年5月)
66. 「New Publication Concludes Gauss Surgical's Triton System Associated with Earlier Postpartum Hemorrhage Intervention and Reduced Costs」Gauss Surgical. (2019年6月9日)
67. 「NightWare: About」NightWare
68. 「Zimmer Biomet Announces Preliminary Results from mymobility Clinical Study at 2020 AAHKS Annual Meeting」Cision、(2020年11月5日)
69. 「StrivePD: Home」StrivePD
70. 「Improving care and creating efficiencies: Are physicians ready to embrace digital technologies now?」Deloitte. (2020年9月3日)
71. 「Improved clinical efficiency and quality: How can medtech meet physicians' digital technology needs?」Deloitte. (2020年9月24日)
72. Ming Tai-Sealeほか「Technology-Enabled Consumer Engagement: Promising Practices At Four Health Care Delivery Organization」『Health Affairs』、38(3)、(2019年3月)
73. Richard Milaniほか「Improving Management of Type 2 Diabetes Using Home-Based Telemonitoring: Cohort Study」『JMIR Diabetes』、6(2)、(2021年6月)
74. 「Ochsner Health Adopts New AI Technology to Save Lives in Real-time」オクスナー・ヘルス、(2018年2月28日)
75. 「LumiHealth and Apple Watch helping Singaporeans live a healthier life」Apple. (2021年10月26日)
76. 「NHS COVID-19 app alerts 1.7 million contacts to stop spread of COVID-19」英国保健省、(2021年2月12日)
77. 「Daily increase in coronavirus infections seems to have levelled off in Finland」Helsinki Times紙. (2020年10月30日)
78. 「SwissCovid App Monitoring」スイス連邦統計局
79. Chris Wymantほか「The epidemiological impact of the NHS COVID-19 app」『Nature』、594、(2021年5月12日)、pp.408–412
80. Matthew Abuegほか「Modeling the effect of exposure notification and non-pharmaceutical interventions on COVID-19 transmission in Washington state」『npj Digital Medicine』、4(49)、(2021年3月12日)
81. 「AIDSの終わりを(RED)と始めよう」Apple
82. 「Appleの営業再開に向けた方針」Apple、(2020年5月17日)
83. Tim Cook (@tim\_cook)「Apple is dedicated to supporting the worldwide response to COVID-19.We've now sourced over 20M masks through our supply chain.Our design, engineering, operations and packaging teams are also working with suppliers to design, produce and ship face shields for medical workers (Appleは、新型コロナウイルスに対する世界的な対応をサポートすることに尽力しています。現在、サプライチェーンを通じて2,000万枚のマスクを調達しています。Appleの設計、エンジニアリング、業務、パッケージングの各チームがサプライヤーと協力して、医療従事者向けにフェイスシールドを製造し出荷しています)」Twitter. (2020年4月5日)
84. 「Apple, HIV/AIDSおよびコロナウイルス感染症と闘うために(RED)との提携を拡大」Apple. (2020年12月1日)

# 参考資料

85. Marco V. Perezほか「Large-Scale Assessment of a Smartwatch to Identify Atrial Fibrillation」『The New England Journal of Medicine』、381(20)、(2019年11月14日)、pp.1909–1917
86. Alexander C. Perinoほか「Arrhythmias Other Than Atrial Fibrillation in Those With an Irregular Pulse Detected With a Smartwatch: Findings From the Apple Heart Study」『Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology』、14(10)、(2021年10月)、pp.939–947
87. Brinnae Bentほか「Investigating sources of inaccuracy in wearable optical heart rate sensors」『npj Digital Medicine』、3(18)、(2020年2月10日)
88. 「The Apple Watch learned to detect falls using data from real human mishaps」『Popular Science』、(2018年10月3日)
89. Rob Powersほか「Smartwatch inertial sensors continuously monitor real-world motor fluctuations in Parkinson’s disease」『Science Translational Medicine』、13(579)、(2021年2月3日)、p. eabd7865
90. Holly Krohnほか「App-Based Ecological Momentary Assessment to Enhance Clinical Care for Postpartum Depression: Pilot Acceptability Study」『JMIR Formative Research』、6(3)、(2022年3月23日)、p. e28081
91. Robert P. Hirtenほか「Use of Physiological Data From a Wearable Device to Identify SARS-CoV-2 Infection and Symptoms and Predict COVID-19 Diagnosis: Observational Study」『Journal of Medical Internet Research』、23(2)、(2021年2月22日)、p. e26107
92. Francoise A. Marvelほか「Digital Health Intervention in Acute Myocardial Infarction」『Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes』、14(7)、(2021年7月7日)、pp.775–787
93. 「\$4.4 Million Grant To Boost UVA Health’s Home Monitoring Services」バージニア大学 (2021年1月27日)
94. Kritee Gujralほか「Mental Health Service Use, Suicide Behavior, and Emergency Department Visits Among Rural US Veterans Who Received Video-Enabled Tablets During the COVID-19 Pandemic」『JAMA Network Open』、(5)、(2022年11月4日、4月6日)、p. 3226250
95. 「VA expands Veteran access to telehealth with iPad services」米国退役軍人省、(2020年9月15日)
96. Kristina Garne Holmほか「Parent perspectives of neonatal tele-homecare: A qualitative study」『Journal of Telemedicine and Telecare』、25(4)、(2019年5月)、pp.221–229
97. Maja K Rasmussenほか「Cost analysis of neonatal tele-homecare for preterm infants compared to hospital-based care」『Journal of Telemedicine and Telecare』、26(7-8)、(2020年8月–9月)、pp.474–481
98. 「UVA Children’s Improves Patient Outcomes With First-Of-Its-Kind Home Monitoring Platform」UVA Health、(2021年12月14日)
99. Richard V. Milaniほか「Improving Hypertension Control and Patient Engagement Using Digital Tools」『The American Journal of Medicine』、130(1)、(2017年1月)、pp.14–20
100. Richard Milaniほか「Improving Management of Type 2 Diabetes Using Home-Based Telemonitoring: Cohort Study」『JMIR Diabetes』、6(2)、(2021年6月10日)、p. e24687
101. 「Remote monitoring of patients with heart failure and hypertension」NHS
102. 「CASE STUDY: How home care technology helped cut hospital stays in Sunderland」『Home Care Insight』、(2020年9月22日)
103. 「Parkview Medical Center Deploys iPhone with PatientSafe App to Improve Clinical Communications and Experiences」Cisco
104. 「Mobile communications tech reduces med errors and boosts HCAHPS scores」『Healthcare IT News』、(2021年8月26日)
105. 「Rush University Medical Center Soft-Scanning First Adopter」Code、(2018年3月21日)
106. Christian Koziatekほか「Decreasing the Lag Between Result Availability and Decision-Making in the Emergency Department Using Push Notifications」『Western Journal of Emergency Medicine: Integrating Emergency Care with Population Health』、20(4)、(2019年7月)、pp.666–671
107. Kathleen Bradley, Margie Godin「Think Different: Reimagining Clinical Practice and Professional Development by Collaborating With the Apple Higher Education Team」『Nurse Leader』、18(1)、(2020年2月)、pp.73–77
108. 「iPads to be dished out to ambulance crews across England」『Digital Health』、(2021年5月18日)
109. 「Virtual technology brings real smiles to NHSGGC patients」NHS Greater Glasgow and Clyde、(2020年4月8日)
110. 「Patients stay connected to family, friends, and providers with Bedside」Mayo Clinic、(2020年5月27日)
111. 「UC San Diego Health Prioritizes Patient Experience with iPad and Apple TV」UC San Diego Health、(2016年12月6日)
112. Samuel C. Seidenほか「Tablet-based Interactive Distraction (TBID) vs oral midazolam to minimize perioperative anxiety in pediatric patients: a noninferiority randomized trial」『Pediatric Anesthesia』、24(12)、(2014年12月)、pp.1217–1223
113. Samuel C. Seiden「Tablet-Based Interactive Distraction」Vimeo、(2013年3月20日)
114. 「iPads Are Crucial Health Care Tools in Combating Covid-19」『Wired』、(2020年4月8日)
115. 「The impact of mass vaccination on the healthcare workflows of tomorrow | JNUC 2021」YouTube、(2021年11月18日)
116. 「The impact of mass vaccination on the healthcare workflows of tomorrow」Jamf、(2021年10月20日)
117. 「Our Winning Shot’: A record 26,000- plus vaccine doses at Scotiabank Arena」Scotiabank、(2021年6月28日)
118. 「シンガポール政府とApple、Apple Watchを使った国民健康促進活動で提携」Apple、(2020年9月15日)
119. 「LumiHealth and Apple Watch helping Singaporeans live a healthier life」Apple、(2021年10月26日)
120. Marco Hafner, Jack Pollard, Christian van Stolk「Incentives and physical activity: An assessment of the association between Vitality’s Active Rewards with Apple Watch benefit and sustained physical activity improvements」RAND Corporation、(2018年)
121. 「AIA Vitality」AIA