

Lars Tung Dyrendahl
Fabian Hjertås
Storm Håkon Koksvik

Fysisk aktivitet med kroppsbårne aktivitetsmålere hos inaktive voksne

Bacheloroppgave i Bevegelsesvitenskap | BEV2900

Veileder: Ronny Bergquist

Mai 2021

Lars Tung Dyrendahl
Fabian Hjertås
Storm Håkon Koksvik

Fysisk aktivitet med kroppsbårne aktivitetsmålere hos inaktive voksne

Bacheloroppgave i Bevegelsesvitenskap | BEV2900
Veileder: Ronny Bergquist
Mai 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for medisin og helsevitenskap
Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap



Abstrakt

Norsk

Bakgrunn: Kun tre av 10 voksne og eldre i Norge tilfredsstiller Verdens helseorganisasjons anbefalinger for fysisk aktivitet. Kroppsbårne aktivitetsmålere har potensial som velferdsteknologi om de kan motivere brukeren til fysisk aktivitet. Denne narrative litteraturstudien ønsket derfor å undersøke om kroppsbårne aktivitetsmålere kan føre til økt fysisk aktivitet hos inaktive voksne. **Metode:** Det ble det gjort et litteratursøk etter randomiserte kontrollerte studier som undersøkte om aktivitetsmålere kan øke fysisk aktivitet hos brukeren. Fra studiene ble det hentet informasjon om hovedresultat og sekundære utfall, og hvilke atferdendringsteknikker aktivitetsmålerne inneholdt. **Resultat:** Fire av syv studier viste til mer fysisk aktivitet i gruppene med aktivitetsmåler. Det var ingen sammenheng mellom antallet atferdendringsteknikker og positive resultater. Selvmonitorering, målsetting og feedback var atferdendringsteknikker som virket å ha effekt på brukerens fysiske aktivitetsnivå. **Konklusjon:** Det ser ut til at bruk av aktivitetsmålere kan føre til økt fysisk aktivitet, men det råder usikkerhet på området og mer arbeid er nødvendig for å fylle kunnskapshullene.

English

Background: Only three out of 10 adults and elderly in Norway achieve the physical activity recommendations by the World Health Organization. Wearable activity trackers could potentially serve as a welfare technology if they can motivate the user to physical activity. The purpose of this narrative literature study was to investigate whether wearable activity trackers can lead to increased physical activity in inactive adults. **Method:** A literature search was carried out for randomized controlled trials that examined if wearable activity trackers could increase physical activity in the user. Information was obtained from the studies about the main secondary result and outcome, and also behavioral change techniques of the wearable activity tracker included. **Results:** Four out of seven studies showed higher levels of physical activity in the groups with wearable activity trackers. There was no correlation between the number of behavioral change techniques and positive results. Self-monitoring, goal setting, and feedback were behavioral change techniques that seemed to influence the user's physical activity level. **Conclusion:** Research indicates possible positive effects on activity levels by the usage of wearable technology, but further studies are needed in order to ascertain the conclusions.

Innledning

Verdens helseorganisasjon (WHO) definerer helse som en tilstand av fullstendig fysisk, mentalt og sosialt velvære, og ikke bare fravær av sykdom og lidelser (1). Fysisk aktivitet (FA) defineres som all kroppslig bevegelse som er utført av skjelettmuskulatur, og som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruket utover hvilenivå (2). FA er svært fordelaktig for en rekke faktorer for fysisk, psykisk og kognitiv helse (3), og i tillegg anser WHO inaktivitet som en av de største risikofaktorene for dødelighet (4). I lys av denne kunnskapen er WHO`s anbefalinger om FA for voksne og eldre 150-300 minutter med moderat-, eller 75-150 minutter med høy intensitet i uken (2). Likevel tilfredsstiller kun tre av 10 voksne og eldre i Norge anbefalingene (5)

I 2014 ble det estimert at dersom alle nordmenn som ikke oppfyller anbefalingene om FA øker sitt fysiske aktivitetsnivå fra inaktiv eller delvis aktiv, til aktiv, vil den potensielle årlige velferdsgevinsten være omtrent 239 milliarder kroner målt i kvalitetsjusterte leveår (QALYS) (6). Dette er et tall som er kalkulert ut fra målet for effektvurdering av helsetjenestetiltak ved å se på kombinasjonen av levetid og livskvalitet opp mot kostnad ved sykdom og lidelser (6)

I tillegg til risiko for sykdom og lidelser og den samfunnsøkonomiske utfordringen ved inaktivitet, kompliseres utfordringen på grunn av en forventet demografisk endring som et resultat av stadig økende levealder og høye fødselstall etter andre verdenskrig (6, 7). En høy økning av andelen eldre vil påvirke tilbud og etterspørsel av arbeidskraft i helse- og omsorgssektoren, hvor tilbudet av mange grupper av helsepersonell ikke vil møte den forventede etterspørselen (7). Dette har skapt et behov for en robust folkehelse, og dermed endring i atferd (individens handlinger og oppførsel) (8), i form av mer FA i befolkningen samt innovative helsetjenester (9).

Økt digitalisering og stor tilgang på forbrukerteknologi er kjennetegn på dagens samfunn, og gjenspeiler en forventning om økt digitalisering også i helsesektoren (8). Velferdsteknologi kan både skape trygghet, sosial deltakelse, styrke brukerens evne til å klare seg selv i hverdagen og supplere og effektivisere helsetjenesten (8). Kroppsborne aktivitetsmålere (app og bærbar teknologi) kan kategoriseres som velferdsteknologi, og har potensialet til å assistere atferdsendring.

En atferdsendring forklares gjennom ulike teorier, og en atferdsendringsteknikk er en teoribasert metode for å endre en eller flere psykologiske faktorer som styrer menneskers atferd (9). En slik faktor er motivasjon, som defineres som retning og intensitet i et individs

innsats (10). Selvmonitorering, målsetting, feedback, forsterkning, sosiale faktorer er teknikker for motivasjon, og er ofte funksjoner i aktivitetsmålere (3).

Selvmonitorering er å observere og evaluere egen atferd mot et mål, og aktivitetsmålere kan fungere som verktøy for selvmonitorering gjennom kontinuerlig feedback av ulike parametere for FA på app eller display. Et mål defineres som en ønsket framtidig tilstand. (10), og målsetting (å bestemme mål) har fire ulike mekanismer: 1) det retter oppmerksomheten mot målet, 2) øker innsatsen, 3) øker dedikasjon og 4) fremmer utviklingen av nye læringsstrategier (10). Ulike aktivitetsmålere bruker ulike parametere og kvantifiseringer for FA og dermed ulike målsettinger. Blant annet benyttes skritt, kaloriforbrenning eller mengde FA, for eksempel etter en tidsbegrenset aktivitet eller en hel dag eller uke. *Feedback* kan forklares som informasjon om aspekter ved atferd (11), og er et overordnet prinsipp for å nå et mål. Formålet med feedback er enten å motivere eller å instruere (10). I aktivitetsmålere vil feedback først og fremst muliggjøre selvmonitorering, men kan også ha funksjoner som lyd, vibrasjoner og meldinger for å gi informasjon, påminnelser og forsterkning om fysisk atferd. Forsterkning defineres som en styrket respons som øker sannsynligheten for gjentatt atferd, og er en viktig side av feedback. Sosiale faktorer kan for eksempel være støttende relasjoner eller konkurranse og spillifisering (3). Aktivitetsmålere kan skape støttende relasjoner blant annet ved å inkludere brukeren i forum og sosiale nettverk. Konkurranse og spillifisering kan påvirke FA gjennom prestasjons- eller konkurransemål. Spillifisering kan beskrives som anvendelsen av prinsipper for spill for å motivere atferdsendring (12) vil ofte også innebære forsterkning. Samlet sett kan sosiale faktorer øke engasjement, forpliktelse og gjennomføringsevne ved atferdsendring (3).

Aktivitetsmåleres design og forbrukerens evne til å anvende produktene har betydning for hvor mye de blir brukt, og kontinuitet er avgjørende for om en aktivitetsmåler kan påvirke brukerens nivå av FA (3). Tidligere forskning har stilt spørsmål hvorvidt aktivitetsmålere kjennetegnes av kortvarig bruk (3). Variasjonen i aktivitetsmålere er stor, blant annet finnes ulike apper, klokker, armbånd, ringer og skrittellere, med ulike funksjoner som akselerometer/pedometer, GPS og pulsmåling. Disse gir informasjon om ulike parametere og kvantifiseringer av FA og anvender forskjellige atferdsendringsteknikker (3).

Det er utfordringer og usikkerhet knyttet til effekten av å bruke aktivitetsmålere for atferdsendring, mer spesifikt deres validitet (gyldighet) og reliabilitet (troverdighet) for å øke FA hos inaktive voksne. Målet med denne narrative litteraturstudien var derfor å undersøke om bruk av aktivitetsmålere kan føre til økt FA hos inaktive voksne.

Metode

Studiedesign

I denne narrative litteraturstudien ble det gjort et litteratursøk etter randomiserte kontrollerte studier som undersøkte om aktivitetsmålere kan øke FA hos brukeren.

Litteratursøk

Litteratursøket ble gjort i databasen PubMed med følgende søk: “fitness Trackers” [Mesh] or “activity tracker*” or “wearable device*” or “wearable technology” or “fitness trackers” or “step count” or Polar or Garmin or Huawei or Apple or Samsung or Suunto or Fitbit AND exercise [Mesh] or “physical activity” or health or fitness or “sedentary behaviour” [Mesh] or “behavior therapy” [Mesh] or “behavior change”.

Søket ga 459 treff. Med eksklusjonskriteriene; alder utenfor 18 – 64 år, populasjon med sykdom eller i rehabilitering, pedometer som aktivitetsmåler, skritt som eneste feedback og pilotstudier ble 447 artikler ekskludert at abstraktet ble vurdert. Tolv studier ble vurdert fra fulltekst hvor fem ble ekskludert; to på bakgrunn av at fulltekst ikke var tilgjengelig og tre på bakgrunn av eksklusjonskriteriene. Syv studier oppfylte kriteriene og ble inkludert i studien.

Analyse

Fra artiklene hentet vi informasjon om populasjonen, metode, hovedresultat og sekundære utfall. I tillegg hentet vi informasjon om aktivitetsmålerne og hvilke atferdendringsteknikker de inneholdt.

Resultater

Av de syv artiklene som ble inkludert i denne studien fant fire av syv studier [(12),(13),(14),(15)] en signifikant større økning av FA i gruppene med aktivitetsmåler sammenlignet med gruppene uten aktivitetsmåler. Fire av studiene undersøkte mengden sedentær tid [(14),(16),(13),(12)], hvor to av studiene (13, 14) fant at gruppen med aktivitetsmålere var mindre inaktive i forhold til gruppen uten aktivitetsmåler. Alle studiene brukte forskjellige aktivitetsmålere, som kvantifiserte FA på ulike måter. Det er ingen tydelig sammenheng mellom antall atferdendringsteknikker i aktivitetsmålerne og økning i FA.

Tabell 1: Tabellen viser funn og hovedresultat fra de syv originalartiklene.

	POPULASJON	VARIGHET	ARMER/INTERVENSJONER	AKTIVITETSMÅLER	ATFERDENDRINGSTEKNIKKER	RESULTAT
Lennefer et al. 2019 (12)	n = 116	3 uker	1. Aktivitetsmåler 2. Kontrollgruppe	Garmin Vivofit 3 (aktivitetsarmbånd med display & app)	Selvmonitorering, målsetting, feedback, påminnelser & spillifisering	Positiv effekt av aktivitetsmåler på FA
Finkelstein et al. 2016 (17)	n = 800	12 måneder	1. Aktivitetsmåler 2. Kontrollgruppe	Fitbit Zip (valgfri plassert enhet med display & app)	Selvmonitorering, målsetting, feedback, forsterkning, sosiale faktorer & konkurranse	Positiv effekt av aktivitetsmålet på FA
Kim et al. 2018 (16)	n=187	15 uker	1. Aktivitetsmåler 2. Kontrollgruppe	MissFit Flash (valgfri plassert enhet uten display, med app)	Selvmonitorering, målsetting feedback & sosiale faktorer	Ingen effekt av aktivitetsmåler på FA
Thomas et al. 2017 (18)	n=300	12 måneder	1. Aktivitetsmåler & annen intervensjon 2. Annen intervensjon 3. Kontrollgruppe	ActiveLink PA (valgfri plassert enhet uten display, med app)	Selvmonitorering, målsetting, feedback & positiv forsterkning	Ingen effekt av aktivitetsmåler på FA
Brakenridge et al. 2016 (14)	n=153	12 måneder	1. Aktivitetsmåler- og annen intervensjon 2. Annen intervensjon	LUMObac (aktivitetsbelte uten display, med app)	Selvmonitorering, feedback & påminnelser	Positiv effekt av aktivitetsmåler på FA
Jakicic et al. 2016 (19)	n=471	24 måneder	1. Aktivitetsmåler og annen intervensjon 2. Annen intervensjon	BodyMedia FIT CORE (aktivitetsarmbånd med display og app)	Selvmonitorering & feedback	Ingen effekt av aktivitetsmåler på FA
Cadmus-Bertram et al. 2015 (15)	n=51	16 uker	1. Aktivitetsmåler 2. Annen intervensjon	Fitbit One (valgfri plassert enhet med display og app)	Selvmonitorering, målsetting & feedback	Positiv effekt av aktivitetsmåler på FA

Lennerfer et al.

Lennerfer et al. (12) rekrutterte deltakerne fra en arbeidsplass kjennetegnet av mye inaktivitet. Deltakernes gjennomsnittlige alder var 43.01 år hvorav 45,7% var kvinner og 54.3% var menn. Studien ønsket å rekruttere personer med høy grad av inaktivitet og et ønske om bedre helse. Studien målte FA på deltakerne med spørreskjemaet «Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire» som ga en *moderate- to vigorous physical activity score* utfra deltakernes selvrapporterte aktivitet. Garmin Vivofit 3 ga feedback om steg og energiforbruk. Informasjon kunne brukeren se på armbåndets display eller i mer detalj på Garmin Connect (app og online). Intervensjonsgruppens gjennomsnittlige score ved studiestart var 18.98, hos kontrollgruppen 20.05. Intervensjonsgruppen hadde en øking til 24.86 og kontrollgruppen en nedgang til 19.89. Det var både signifikant forskjell mellom gruppene $p = .023$ og øking i intervensjonsgruppen $p = .043$.

Finkelstein et al.,

Finkelstein et al. (17) rekrutterte deltakerne fra arbeidsplasser kjennetegnet av mye sedentær tid. Deltakernes gjennomsnittlige alder var 35.6 år hvorav 56% var kvinner og 44% var menn. Studien målte FA på deltakerne med akselerometer (ActiGraph Triaxial GT-3x+) over syv dager ved oppstart, etter seks måneder og etter 12 måneder. I tillegg til å undersøke FA mellom gruppen med aktivitetsmåler og kontrollgruppen, hadde studien ytterligere to armer med supplerende økonomiske insentiver til Fitbit Zip med egne resultater som ikke er inkludert i denne litteraturstudien. Fitbit Zip ga feedback om steg og daglig aktivitet fra display. Målsetting, forsterkning, sosiale faktorer og konkurranse var online/app- basert. Gruppene med Fitbit Zip hadde i gjennomsnitt 37 flere minutter i moderat til vigorøs FA i uken etter 12 måneder sammenlignet med kontrollgruppen, $p = <.01$.

Kim et al.

Kim et al. (16) rekrutterte deltakerne fra universitetsklasser med fag som omhandlet FA. Deltakernes gjennomsnittlige alder var 20.32 hvorav 67% var kvinner og 34% var menn. Studien målte FA på deltakerne med akselerometer (ActiGraph Actitrainer) over syv dager ved oppstart etter syv uker og etter 15 uker. Misfit Flash ga feedback om en aktivitetscore beregnet fra steg, kaloribruk, og tilbakelagt distanse ved gange og/eller løping i app. Appen hadde også funksjoner for sosiale faktorer i form av onlinesamfunn og oppfølging på målsetting. Studien fant en signifikant nedgang i FA med lav intensitet hos gruppen med aktivitetsmåler fra 207 min\dag ved oppstart til 180 min\dag ved 15 uker. Det var ingen

signifikant øking på FA i moderat intensitet og ingen signifikante forskjeller mellom kontroll- og intervensjonsgruppen ved studieslutt. Studien rapporterte at 58.05% av deltakerne brukte aktivitetsmåleren kun en gang om dagen, og at de resterende deltakerne brukte aktivitetsmåleren enda sjeldnere.

Thomas et al.

Thomas et al. (18) undersøkte om effekten av Weight Watchers Online (nettside for vektreduksjon) kan øke ved å tilføye aktivitetsmåler. Weight Watchers Online er et nettbasert samfunn med tilhørende app som gir mulighet for å registrere kalorier, få feedback om skritt og sette mål. Studien rekrutterte kun voksne personer med BMI mellom 27 og 40 kg/m² og gjorde objektive mål på FA med akselerometer (Sensewear Armband) over syv dager ved oppstart, etter tre måneder og etter 12 måneder. Deltakernes gjennomsnittlige alder var 55 år hvorav 80.2% var kvinner og 19.2 var menn. Det var to Weight Watchers Online-intervensjonsgrupper, hvor den ene fikk en utdelt aktivitetsmåler. Data fra aktivitetsmåleren måtte synkroniseres med Weight Watchers Online, slik at app kunne gi målsetting, feedback om FA og forsterkning. Studien fant ingen signifikant endring på FA i noen av gruppene i løpet av intervensjonene. Gjennomsnittlig bruk av aktivitetsmåleren var en gang per uke.

Brakenridge et al.

Brakenridge et al. (14) undersøkte effekten av å inkludere en aktivitetsmåler i en intervensjon med formål å fremme FA på en arbeidsplass preget av inaktivitet, som deltakerne også ble rekruttert fra. Deltakernes gjennomsnittlige alder var 38.9 hvorav 40% var kvinner og 60% var menn. Studien målte FA på deltakerne med akselerometer (ActivePal3) som kalkulerte minutter i ulike intensitetssoner per dag. Målingene ble utført over syv dager etter tre og 12 måneder. Begge gruppene deltok i intervensjonen hvor en fikk utdelt aktivitetsmåler med tilhørende app som ga brukeren feedback om FA og inaktivitet. Etter 12 måneder fant studien en signifikant reduksjon i inaktivitet hos gruppen med aktivitetsmåler (-45.7 min/dag, $p < .01$), men ingen signifikant forskjell mellom gruppene. Det var derimot signifikant forskjell mellom gruppene på FA i lav intensitet på arbeidsplassen hvor gruppen med aktivitetsmåler hadde en signifikant gjennomsnittlig økning på 9.1 min/dag $p = .045$.

Jakicic et al.

Jakicic et al. (19) undersøkte effekten av å inkludere en aktivitetsmåler i en intervensjon med formål for å fremme vektreduksjon og FA. Studien rekrutterte kun voksne mellom 18 og 35 år

og med BMI mellom 25- 40 kg/m². Deltakernes gjennomsnittlige alder var 30.9 år hvorav 71.1% var kvinner og 28.9 var menn. Studien målte FA med akselerometer (Sensewear Pro Armband) som kalkulerte minutter i ulike intensitetssoner per dag. Målingene ble utført over syv dager ved oppstart og etter 6, 12, 18 og 24 måneder. Alle deltakerne deltok i samme intervensjon de første seks månedene, og ble deretter adskilt i to randomiserte grupper hvor én fikk utdelt aktivitetsmåler som ga feedback om energiforbruk og daglig moderat-vigoriøs FA. Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene og heller ingen signifikant øking i FA i noen av gruppene.

Cadmus- Bertram et al.

Cadmus- Bertram et al. (15) undersøkte effekten av å integrere en aktivitetsmåler i en intervensjon med formål å fremme FA. Studien rekrutterte kun inaktive voksne kvinner med avsluttet overgangsalder og BMI over 25 kg/m². Deltakernes gjennomsnittsalder var 58.6 år. Studien målte FA med akselerometer (ActiGraph GT3X+) som kalkulerte minutter i ulike intensitetssoner per dag. Målingene ble utført over syv dager ved studiestart og etter 14 uker. Begge gruppene ble bedt om å gjennomføre 150 minutter med moderat- vigorøs aktivitet i uken. Én gruppe fikk pedometer som supplement til intervensjonen og den andre fikk aktivitetsmåler som ga feedback om FA på display. Målsetting og mer detaljert feedback var tilegnelig online/app-basert. Studien fant en signifikant økning i FA i gruppen som brukte aktivitetsmåler, fra 172 min/uke ved oppstart til 234 min/uke etter 16 uker $p = .01$. Det var ingen signifikant øking i pedometergruppens FA og heller ingen signifikante forskjeller mellom gruppene.

Diskusjon

Hensikten med dette studien var å undersøke om bruk av kroppsbårne aktivitetsmålere kan føre til økt FA hos inaktive voksne. Fire av de syv artiklene som ble inkludert i dette studien viste til signifikant positiv effekt av å bruke aktivitetsmåler for å øke FA.

Denne studiens resultater gjenspeiler delvis tidligere forskning (3, 20). I en systematisk oversiktsartikkel om effekten av helseapper i ulike intervensjoner fant Schoeppe et al., 2016 signifikante forbedringer i helse og helsefremmende atferd i intervensjonsgrupper med aktivitetsmåler i 17 av 23 studier (3). En annen oversiktsartikkel, av Sullivan et al., vurderte faktorer ved aktivitetsmålere som kan påvirke FA og atferdsendring. Sullivan fant utfordringer og usikkerhet knyttet til effekten av å bruke

aktivitetsmålere for atferdsendring, og både Schoeppe et. al og Sullivan et. al konkluderte med at det er behov for mer arbeid for å finne ut hvordan aktivitetsmålere kan motivere til FA (3, 20)

Videre tolker både Schoeppe et. al og Sullivan et. al ut ifra sine resultater at intervensjoner med positive resultater ofte inneholder flere atferdendringsteknikker (3, 17). Dette er forskjellig fra funnene i denne litteraturstudien som ikke viser sammenheng med antall atferdendringsteknikker og økt FA. Man må ta i betraktning at denne litteraturstudien er av et annet omfang enn Schoeppe et al., og Sullivan et al., men resultatene reflekterer likevel usikkerheten av effekten til aktivitetsmålere på FA. Videre understreker Schoeppe et al. at selvmonitorering, målsetting og feedback var atferdendringsteknikker som de fleste helseappene med positive resultater inneholdt (17). De samme atferdendringsteknikkene var å finne i alle studiene med positive resultater i denne studien.

Faktorer som kan påvirke resultatet

Alle aktivitetsmålerne i de syv ulike studiene hadde ulike kvantifiseringer av FA, og egenskaper som muliggjorde selvmonitorering ved hjelp av feedback om mengde FA. Fem av studiene hadde i tillegg funksjoner for målsetting, som kan antas å ha vært mål om de ulike kvantifiseringer av FA.

Det blir stadig bevist at måleinstrumenter som hjertefrekvens, akselerometer/pedometer og GPS generelt har høy validitet og reliabilitet i aktivitetsmålere (3). Selv om feilmålinger kan forekomme, er det likevel ikke en viktig faktor når det diskuteres hva som kan påvirke effekten av aktivitetsmålere. Derimot er det utfordrende å kvantifisere FA, og de fleste kvantifiseringer for FA har ikke oppnådd å formidle fysiologiske målinger til forståelig, personlig og evidensbasert informasjon til allmennheten (20). Kombinasjonen av usikre kvantifiseringer av FA og forbrukerens kunnskapsnivå kan ha betydning for hvordan informasjonen fra produktene tolkes, skaper motivasjon og kontinuitet. Selv om Schoeppe et al. understreker at selvmonitorering, målsetting og feedback var atferdendringsteknikker som de fleste helseappene med positive resultater inneholdt, viser denne studiens resultater at aktivitetsmålere med de nevnte atferdendringsteknikker ikke behøver å ha effekt, og dårlige kvantifiseringer av FA kan ha vært en medvirkende årsak.

Tre av studiene (12, 14, 17) brukte i tillegg aktivitetsmålere som ga feedback om skritt, og alle tre hadde positiv effekt på FA. Tidligere undersøkelser antyder at skritt er det målet brukere av aktivitetsmålere bruker oftest (3), og dette kan være en medvirkende årsak til

de positive resultatene. Samtidig er totalbelastningen, eller volumet av FA (aktivitetsnivå) som man ønsker å kvantifisere, definert av intensitet, varighet og frekvens (21), og er dermed relativt til individet. To personer som utfører det samme ytre arbeidet, vil ha ulik indre belastning. Ofte blir 10.000 skritt per dag forstått som et ideelt mål for FA, men 10.000 skritt tar ikke hensyn til individuelle forutsetninger eller intensitet ved utførelsen (3). For eksempel viser forskning at 6000 skritt utført med høy relativ intensitet har større fysiologiske og psykologiske helsefremmende effekter enn 10.000 skritt utført med lav relativ intensitet (22).

Trolig er hjerterate det beste relative målet på arbeid (22), men ingen av aktivitetsmålerne i de syv studiene kunne måle hjerterate. Likevel gjør tilgjengeligheten og forbruket av aktivitetsmålere med måling av hjerterate det naturlig å fokusere på hjerterate for å kvantifisere av FA. En annen styrke ved å kontinuerlig måle hjerterate er anerkjennelsen av *non exercise physical activity* (NEPA), FA som ikke er målrettet trening. I en verden som stadig kjennetegnes av at naturlig FA forsvinner, stillesittende arbeid og motorisert transport kan FA gjennom husarbeid, transport og sosiale aktiviteter ha en reell påvirkning på folkehelsen (21). Samtidig er skritt enkelt og oppnå, og lett å måle på en valid og reliabel måte sammenlignet med andre parametere for FA (3).

Også kroppslig plassering av aktivitetsmålere og andre faktorer ved design kan påvirke brukerens ønske om å bruke produktet. En studie Sullivan et al referer til, fant en større økning av FA i en gruppe med aktivitetsklokke enn i kontrollgruppen med pedometer (3). I tillegg rapporterte gruppen med aktivitetsklokke at de var mer fornøyde med produktet enn kontrollgruppen (3). Funnene til Sullivan sier ikke noe om aktivitetsmålere som har tilhørende mobilapplikasjoner, men forbrukerens muligheter for selvmonitorering påvirkes likevel av kroppslig plassering og om produktet har display eller er avhengig av app. To av artiklene med negative resultater i denne studien rapporterte at aktivitetsmålerne sjeldent ble brukt. Disse aktivitetsmålerne hadde valgfri kroppslig plassering og hadde ikke display.

Seks av syv studier gjorde objektive mål på deltakernes FA med akselerometer, som kan påvirke deltakernes atferd på grunn av viten om monitorering. For å minimere feilkilde-effekten er det anbefalt å la deltakerne gå med måleinstrumentet over en tidsperiode og bruke målene fra slutten av perioden (23). Under lengre intervensjoner vil feilkilde-effekten trolig avta, og dermed øke sjansen til å se den faktiske effekten av en aktivitetsmåler (23).

Styrker og svakheter

I denne studien ble alle artikler om pasienter, ulike sykdommer alle former for rehabilitering med aktivitetsmålere ekskludert. Denne ekskluderingen kan ha minsket grunnlaget til å

besvare problemstillingen og dermed resultatet til denne studien. Samtidig har pasient- og sykdomsgrupper kanskje en annen forutsetning og motivasjon til å gjennomgå en atferdsendring.

Litteratursøket ble rettet mot alle typer aktivitetsmålere med unntak av rene pedometer på grunn av skritt som eneste feedback og verktøy for selvmonitorering, men som nevnt er skritt trolig det mest brukte målet på FA hos brukere av aktivitetsmålere (3). Grunnlaget for å ekskludere skritt hadde trolig vært sterkere om måling av hjerterate var et inklusjonskriterium for aktivitetsmålerne.

Eksklusjonen av pedometer fører også til at litteratursøket i større grad kunne vært rettet mot aktivitetsmålere som benytter seg av hjerterate for å finne effekten av teknologi som trolig vil bli mer og mer brukt i fremtiden.

I denne studien bruker alle syv studier forskjellige aktivitetsmålere. Sett i ettertid, er omfanget denne studien med ramme på 8-10 artikler ikke stort nok til å kunne trekke noen god konklusjon om aktivitetsmålere har effekt på FA, når alle produktene er forskjellige. Å fokusert på kun en type aktivitetsmåler, enten samme kommersielle produkt, eller en produkttype som for eksempel aktivitetsklokker, kunne muligens avslørt tydeligere effekter og i tillegg kanskje effektive kjennetegn ved atferdsendringsteknikker som selvmonitorering, målsetting og feedback som tidligere forskning hevder er effektive funksjoner i aktivitetsmålere.

Fremtidig arbeid

Både Sullivan et al og Schoeppe et al. konkluderer med at aktivitetsmålere med atferdsendringsteknikker har en effekt på brukeren, men at det er uklart hvordan disse atferdsendringsteknikkene best mulig kan fungere i og sammen med teknologien. Sullivan et al., foreslår at flere atferdsendringsteknikker kunne blitt forsøkt inkludert i aktivitetsmålere, dette kunne muligens ha gitt større effekt av intervensjoner (3). Schoeppe et al. fant og konkluderte med at intervensjoner med flere atferdsendringsteknikker i teknologien hadde størst effekt, men at de manglet grunnlag til å si noe om hvilke atferdsendringsteknikker som påvirket brukeren (3, 20). Sullivan et al. og Schoeppe et al. konkluderer derfor med at mer forskning må gjøres på området for å tydelig vise hvilken effekt aktivitetsmålere har på FA.

Resultatene i denne litteraturstudien kommer fra syv inkluderte studier som i stor grad kjennetegnes av RCT-design med flere armer, intervensjoner og bruk av aktivitetsmålere som supplement. Det kan tenkes at et RCT-design med to armer, en gruppe inaktive voksne med, og en gruppe uten aktivitetsmåler, i større grad kunne svart på problemstillingen.

Deltakernes FA, og dermed effekten av en aktivitetsmåler, bør måles objektivt, for eksempel med akselerometer med en protokoll som minimerer feilkilder og gir valide og reliable mål for en større populasjon (23).

De foreslåtte undersøkelser på dette feltet krever mye ressurser i form av tid, arbeidskraft, utstyr og deltakere, og dermed aktører som er villig til å satse på området. Siden aktivitetsmålere har et stort marked, kan det være en nyttig å samarbeide med leverandører av aktivitetsmålere, men potensialet i aktivitetsmålere som velferdsteknologi bør kunne bidra til å gjøre feltet interessant også for ulike statlige aktører. Forskningsgruppen *Cardiac Exercise Research Group* (CERG) fra Fakultet for medisin- og helsevitenskap ved NTNU i Trondheim er et eksempel på en slik aktør som for tiden utfører HUNT4 PAI-studien gjennom Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT). Hensikten med studien er undersøke om et aktivitetsarmbånd med en ny kvantifisering av FA i appen PAI Health (*Personal Activity Intelligence*) (18) kan føre til økt FA og kardiovaskulær funksjon. Det er oppmuntrende at et forskningsprosjekt av HUNT`s størrelse og omfang ønsker å finne svar om den potensielt fremtidige velferdsteknologien, og aktualiserer temaet for andre aktører.

Konklusjon

Det ser ut til at bruk av aktivitetsmålere kan føre til økt FA hos inaktive voksne, men det råder fremdeles usikkerhet på området og mer arbeid er nødvendig for å fylle kunnskapshullene. Det er utfordrende å se sammenheng mellom antall atferdendringsteknikker i produktene og økning av FA, men selvmonitorering, målsetting og feedback er atferdendringsteknikker som virker å ha effekt på brukernes fysiske aktivitetsnivå.

Litteraturoversikt

1. Organization WH. Constitution <https://www.who.int/>; WHO; 2021 [cited 2021 12.05]. Available from: <https://www.who.int/about/who-we-are/constitution>.
2. World health organization. Physical activity <https://www.who.int/>; WHO; 2020 [updated 26.11.2020; cited 2020 23.04.2021]. Available from: [who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity).
3. Sullivan AN, Lachman ME. Behavior change with fitness technology in sedentary adults: a review of the evidence for increasing physical activity. *Frontiers in public health*. 2017;4:289.
4. Organization WH. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. ISBN 978-92-4-001512-8 who.int: World Health Organization; 2020 [cited 2021 12.05]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>.
5. Regjeringen. Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020–2029 <https://www.regjeringen.no/2020> [cited 2021 26.04]. Available from: <https://www.regjeringen.no/contentassets/43934b653c924ed7816fa16cd1e8e523/handlingsplan-for-fysisk-aktivitet-2020.pdf>.
6. Helsedirektoratet. Kunnskapsgrunnlag fysisk aktivitet. Innspill til departementets videre arbeid for økt fysisk aktivitet og redusert inaktivitet i befolkningen. [PDF]. www.helsedirektoratet.no Helsedirektoratet; 2014 [cited 2021 25.04]. Available from: https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/kunnskapsgrunnlag-for-fysisk-aktivitet-innspill-til-departementet/Kunnskapsgrunnlag%20for%20fysisk%20aktivitet%20innspill%20til%20departementet.pdf/_attachment/inline/d7fb591e-ded4-4da9-b1c4-6dcbe82d8442:75b205e5b7403320a38acbb145b7af32ac726393/Kunnskapsgrunnlag%20for%20fysisk%20aktivitet%20innspill%20til%20departementet.pdf.
7. sentralbyrå S. Arbeidsmarkedet for helsepersonell fram mot 2035. ISBN 978-82-537-9925-4 ssb.no: Statistisk sentralbyrå 2019 [cited 2021 12.05]. Available from: <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/arbeidsmarkedet-for-helsepersonell-fram-mot-2035>.
8. omsorgsdepartementet H-o. Nasjonal helse- og sykehusplan 2020-2023 Regjeringen.no: Helse- og omsorgsdepartementet; 2020 [cited 2021 25.04]. Available from: https://www.regjeringen.no/contentassets/e353a5d022d84deabd969a5fe043783e/no/pdfs/i-1194_b_kortversjon_nasjonal_helse.pdf.
9. Prescott P, Børtveit T. Helse og atferdsendring 1ed: Gyldendal Norsk Forlag AS 2004.
10. Weinberg RS, Gould D. Foundations of sport and exercise psychology: Human Kinetics; 2014.
11. Hattie J, Timperley H. The power of feedback. *Review of educational research*. 2007;77(1):81-112.
12. Lennefer T, Lopper E, Wiedemann AU, Hess U, Hoppe A. Improving employees' work-related well-being and physical health through a technology-based physical activity intervention: A randomized intervention-control group study. *J Occup Health Psychol*. 2020;25(2):143-58.
13. Sloan RA, Kim Y, Sahasranaman A, Müller-Riemenschneider F, Biddle SJH, Finkelstein EA. The influence of a consumer-wearable activity tracker on sedentary time and prolonged sedentary bouts: secondary analysis of a randomized controlled trial. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):189.
14. Brakenridge CL, Fjeldsoe BS, Young DC, Winkler EA, Dunstan DW, Straker LM, et al. Evaluating the effectiveness of organisational-level strategies with or without an activity tracker to reduce office workers' sitting time: a cluster-randomised trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13(1):115.
15. Cadmus-Bertram LA, Marcus BH, Patterson RE, Parker BA, Morey BL. Randomized Trial of a Fitbit-Based Physical Activity Intervention for Women. *Am J Prev Med*. 2015;49(3):414-8.
16. Kim Y, Lumpkin A, Lochbaum M, Stegemeier S, Kitten K. Promoting physical activity using a wearable activity tracker in college students: A cluster randomized controlled trial. *J Sports Sci*. 2018;36(16):1889-96.
17. Finkelstein EA, Sahasranaman A, John G, Haaland BA, Bilger M, Sloan RA, et al. Design and baseline characteristics of participants in the TRial of Economic Incentives to Promote Physical

- Activity (TRIPPA): a randomized controlled trial of a six month pedometer program with financial incentives. *Contemp Clin Trials*. 2015;41:238-47.
18. Thomas JG, Raynor HA, Bond DS, Luke AK, Cardoso CC, Foster GD, et al. Weight loss in Weight Watchers Online with and without an activity tracking device compared to control: A randomized trial. *Obesity (Silver Spring)*. 2017;25(6):1014-21.
 19. Jakicic JM, Davis KK, Rogers RJ, King WC, Marcus MD, Helsel D, et al. Effect of Wearable Technology Combined With a Lifestyle Intervention on Long-term Weight Loss: The IDEA Randomized Clinical Trial. *Jama*. 2016;316(11):1161-71.
 20. Schoeppe S, Alley S, Van Lippevelde W, Bray NA, Williams SL, Duncan MJ, et al. Efficacy of interventions that use apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13(1):127.
 21. Bahr R, editor. *Aktivitetshåndboken: fysisk aktivitet i forebygging og behandling*: Helsedirektoratet; 2009.
 22. Nauman J, Nes BM, Zisko N, Revdal A, Myers J, Kaminsky LA, et al. Personal Activity Intelligence (PAI): A new standard in activity tracking for obtaining a healthy cardiorespiratory fitness level and low cardiovascular risk. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2019;62(2):179-85.
 23. Trost SG, Mciver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2005;37(11):S531-S43.

