

# Sedentary work in desk-dominated environments

## Citation for published version (APA):

Berninger, N. M. (2021). *Sedentary work in desk-dominated environments: design, development, production, and evaluation of a workplace sedentary behavior intervention*. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20210126nb>

## Document status and date:

Published: 01/01/2021

## DOI:

[10.26481/dis.20210126nb](https://doi.org/10.26481/dis.20210126nb)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# Summary



Approximately two decades ago, first evidence emerged about the independent negative effects of sedentary behavior on cardiometabolic and psychological health and well-being. Despite its positive effects on health, moderate-to-vigorous physical activity accounts for only 5 to 10% of the waking day; and it is suggested to not suffice to compensate for the rest of the day which is majorly composed of sedentary behavior. Our society and, especially, the occupational world have become increasingly sedentary. Therefore, occupational health promotion and research have welcomed a new area: Reducing overall sitting time and/or prolonged sitting among office workers. Since then, research on the prevalence, the epidemiology, or the determinants of sedentary behavior has rapidly accumulated. This research supporting the assessment of needs and the formulation of intervention outcomes set the basis for developing interventions. Accordingly, multiple interventions aimed at reducing sedentary behavior among office workers have been developed and evaluated. Notwithstanding some first promising results on short-term reductions of sedentary behavior, available interventions being effective required a personal coach in order to tailor the advice, or a restructuring of the office environment (e.g., height-adjustable desks). Considering the vast costs being involved with these interventions, the purpose of this dissertation was to develop a low-cost, yet tailored, intervention to reduce overall and prolonged sedentary behavior among office workers. Hence, we followed the six iterative steps of the Intervention Mapping protocol which is a framework that guides the systematic development of behavioral change intervention. A first draft of the intervention was developed by merely using evidence from literature and theories. For the refinement of the intervention, missing evidence was gathered within the scope of this PhD project. In general, the intervention consists of two components: a monitoring toolkit, consisting of 1) the VitaBit device, 2) a mobile phone application and 3) a computer portal, and tailored motivational advice delivered by a personal coach, UPcomplish.

The VitaBit device was planned to be one major component of the intervention. It would serve as measurement toolkit for the coach to tailor advice on sedentary behavior patterns and as monitoring tool for the target

group. In **Chapter 2**, we therefore investigated the validity of the device which aims at distinguishing between sitting, standing and activity. Compared with direct observation in the laboratory setting, the VitaBit showed acceptable sensitivity (85.7%) and high specificity (91.2%) for sitting. In the free-living condition, the VitaBit was compared with the Actigraph (GT3X+, ActiGraph, Pensacola, FL, USA) accelerometer (94.4% sensitivity, 95.5% specificity). At this, the VitaBit showed acceptable sensitivity (81.5%) and specificity (84.0%) for sitting. These results confirmed that the VitaBit toolkit would be suitable for using it in a sedentary behavior intervention. Despite its lower accuracy compared to the Actigraph, its advantages entailed that it can be bought at a lower price and that it comes with a ready-to-use coaching portal.

**Chapter 3** describes the Intervention Mapping protocol of the systematic development of the UPcomply and VitaBit intervention including the results of a pre-test of program material and a pilot test of the intervention. Working through the six steps has resulted in a partly automatized, data-driven intervention including 14 feedback messages. The findings of the pre-test suggested to deliver concise messages instead of, for example, videos, and confirmed the importance of a personal introduction between coach and participants. The pilot test showed promising results in terms of program adherence and acceptability. The feedback messages of the final intervention entail five challenges to reduce sitting at work, tailored feedback on the achievement of individual goals and on the sedentary behavior patterns, and motivational support to overcome perceived hurdles to sit less. The chapter ends with a plan on how to evaluate the effectiveness and moderators of effectiveness including the measurements.

In **Chapter 4**, we investigated potential bi-directional and gender-specific associations between sleep duration and physical behaviors (~physical activity and sedentary behavior) among a cohort of Dutch adolescents. The results of the linear mixed effects models indicated that among females, long sleep as compared to optimal sleep duration was associated with more time spent in the following day's health-benefiting MVPA and less time spent in sedentary behavior. Among males, short sleep as

compared to optimal sleep was associated with a smaller proportion of the next day being spent sedentary and a bigger proportion being spent in light physical activity. The proportions of physical behaviors were not associated with the sleep duration of the following nights. Considering the weekday specific distribution of physical activity and sleep, the results suggest that the associations between sleep duration and physical behavior might be due to factors such as school schedules. It is suggested to explore these putative moderations in future research by differentiating planned from unplanned physical activity.

For refining the UPcomplish intervention including a guideline on which sedentary behavior pattern is recommended, in **Chapter 5**, we developed and validated an algorithm to represent sequential physical behavior patterns in a single value: SPORT – Sequential, Pattern, Outcome-specific, Real-time, Target group-specific. The SPORT algorithm was compared with a traditional compositional data approach by comparing the explained variance in BMI z-scores and fat mass percentages among a cohort of Dutch adolescents. Likelihood ratio tests revealed that the  $SPORT_{linear}$  models explained significantly ( $p < .001$ ) more variance compared to the compositional data models. When using a 5-fold cross-validation, the  $SPORT_{linear}$  models predicted 6% of the variance in BMIz, and 9% of the variance in fat mass, while the compositional data models explained only 2% and 5% of the variance. Hence, guidelines should rather focus on daily sequences of physical behavior patterns than on the composition of physical behaviors. The SPORT algorithm might thus be an adequate approach to calculate single values from complex sequential physical behavior patterns providing a tool to give real-time and day-specific feedback and to formulate target-group and outcome-specific guidelines.

In **Chapter 6**, we examined the short-term effects of UPcomplish. Between May 2019 and January 2020, we applied a stepped-wedge design with 5 intervention groups each starting with time lags of 7 weeks. All participants started with a baseline VitaBit-only week before receiving the 12-week UPcomplish intervention on top of wearing the VitaBit device. Between-

and within-subjects, we investigated whether the 14 UPcomply components have an effect on sedentary behavior and on quality of life (i.e. task and contextual performance, perceived stress, vitality, physical pain, and mental well-being). Despite improving tendencies from the 1<sup>st</sup> to the 6<sup>th</sup> feedback message, none of the intervention components showed significant effects in reducing sedentary behavior or improving quality of life when compared to VitaBit-only weeks. We assumed that either the selectivity of the sample due to a selection bias or some characteristics of the intervention have been the reason for this non-effectiveness. An investigation of the moderators of effectiveness was therefore planned.

Consequently, in **Chapter 7**, we investigated whether participant characteristics, baseline psychosocial determinants, baseline physical behavior, or intervention perception were associated with intra-individual improvements in sedentary behavior, determinants, and quality of life. Mostly psychosocial determinants and quality of life at baseline predicted improvements in psychosocial determinants and quality of life. However, improvements in sedentary behavior was not associated with any of the hypothesized moderators. Earlier we had found 1) that the sample scored high in baseline psychosocial determinants (i.e. the sample was selective), and 2) that the intervention was not associated with improvements in psychosocial determinants. Hence, we assumed that the UPcomply intervention, which focuses on improving determinants, might only be effective for participants scoring lower in determinants at baseline. Post-hoc analyses revealed that among a subgroup of participants scoring lower in the determinants and quality of life factors that seemed to be relevant, only improvements in perceived behavioral control might be associated with improvements in sedentary behavior. An intervention aiming at sitting reductions should therefore focus on increasing perceived behavioral control, which might be even further facilitated if companies are restructured, such as implementing standing meetings or installing height-adjustable desks. Additionally, especially employees scoring lower on psychosocial determinants might profit from UPcomply.

In **Chapter 8**, we summarized the findings as well as their implication, and we critically contemplated about the methods, results and transferal of this dissertation. We argued that the detrimental consequences of prolonged sitting concern either the long run or are not very well researched, which complicates the application of these consequences as, for examples, motivators. Additionally, we discovered that sedentary behavior is not merely the overall sitting time but more the sequential pattern, which is detrimental. However, uniformly operationalizing this pattern is complex and difficult to communicate to health professionals and target groups. Moreover, we had applied literature to select performance objectives and determinants underlying UPcomplish. These might focus too much on reasoning rather than automaticity. Since we only found support for associations between perceived behavioral control and sedentary behavior improvements, next to promoting perceived behavior control by the help of action plans, it might crucial to also change cues and default options to help translating intentions into behavior. About the VitaBit measurement toolkit, we discussed whether some of the participants rather found it bothering to think of wearing the device instead of profiting from monitoring their behavior. Furthermore, we contemplated about balancing between automation and personalization during the coaching: Personalization of coaching messages can be very cost- and time-intensive, but partly automation helps to save resources while keeping the benefits of a personal coach. We further discussed the importance of considering habits earlier in the Intervention Mapping process. We described challenges and benefits that we encountered from working together with an inter-disciplinary team and VitaBit software, as well as the challenges we encountered when implementing and evaluating UPcomplish, such as difficulties of recruiting participants. Consequently, we summarized the benefits and methodological considerations that we encountered during the evaluation study. For example, by applying a stepped-wedge design we were able to increase statistical power while reducing the likelihood of drop-out of participants in a potential waiting control group. Eventually, we discussed potential future research and concluded that UPcomplish might merely be beneficial for employees low in perceived behavioral control and in



combination with workplace restructuring and that we always need to consider the complex sequential pattern of sitting rather than the total sitting time of a day.

# Zusammenfassung



Vor ungefähr zwanzig Jahren traten die ersten Erkenntnisse bezüglich unabhängiger, negativer Einflüsse von Sitzverhalten auf das Herzkreislaufsystem, die psychologische Gesundheit und Wohlbefinden auf. Trotz positiver Gesundheitseffekte macht Sport nur 5 bis 10% des Tages aus; und es wird angenommen, dass Sport nicht dafür ausreicht, für den Rest des Tages zu kompensieren, welcher hauptsächlich aus Sitzen besteht. In unserer Gesellschaft und vor allem in der Geschäftswelt ist zunehmendes Sitzverhalten zu beobachten, was zur Entstehung einer neuen Richtung sowohl in der Betrieblichen Gesundheitsförderung als auch in der Forschung geführt hat: Reduktion von Sitzzeit und/oder längeren Sitzperioden bei Schreibtischangestellten. Seitdem ist die Anzahl an Forschungsarbeiten über die Prävalenz, die Epidemiologie und die Einflussfaktoren von Sitzverhalten rapide gestiegen. Diese Forschungsarbeit kann sowohl für die Problemdefinition als auch für die Ergebnisformulierung herangezogen werden, um Gesundheitsprogramme zu entwickeln. Dementsprechend wurden bereits einige Interventionen zur Reduzierung übermäßigen Sitzverhaltens bei Schreibtischangestellten entwickelt und evaluiert. Trotz erster vielversprechender Ergebnisse zur kurzfristigen Sitzreduzierung benötigen derzeitige effektive Interventionen entweder einen persönlichen Coach, um Ratschläge und Tipps individuell anzupassen, oder Umstrukturierungen von Büros (z.B. höhenverstellbare Schreibtische). Unter Berücksichtigung dieser enormen Kosten, die diese Programme mit sich bringen, war das Ziel vorliegender Dissertation, eine kostengünstige, aber individuell anpassende Intervention zu entwickeln, um Sitzzeiten, aber auch längere Sitzphasen, von Schreibtischangestellten zu reduzieren. Daher wurden die sechs Schritte des Intervention Mapping Protokolls befolgt, welches ein Leitfaden für die systematische Entwicklung von Gesundheitsprogrammen darstellt. Eine erste Version der Intervention wurde lediglich mit Hilfe von wissenschaftlicher Literatur und Theorien entwickelt. Um diese weiter zu entwickeln, wurden im Rahmen dieser Promotion einige evidenzbasierte Studien durchgeführt. Im Allgemeinen besteht die Intervention aus zwei Komponenten: ein Set zur eigenen Verhaltensbeobachtung, bestehend aus 1) dem VitaBit Sensor, 2) einer

Smartphone App und 3) einem Computerportal, sowie individuell angepasste, motivationale Ratschläge durch einen persönlichen Coach, UPcomplish.

Als eine Hauptkomponente der Intervention war der VitaBit Sensor vorgesehen. Er sollte als Gerät zur Erfassung des Sitzverhaltens dienen, damit der Coach seine Ratschläge zum Sitzmuster anpassen konnte und Mitglieder der Zielgruppe ihr eigenes Sitzverhalten beobachten konnten. Daher wurde in **Kapitel 2** die Validität (Messgenauigkeit) des Sensors untersucht, welcher Sitzen, Stehen und Aktivität unterscheidet. Im Vergleich zu direkter Beobachtung im Laborkontext zeigte der VitaBit Sensor akzeptable Sensitivität (85.7%) und hohe Spezifität (91.2%) für Sitzen. Im Alltag wurden die Ergebnisse des VitaBit mit denen des ActiGraph (GT3X+, ActiGraph, Pensacola, FL, USA, 94.4% Sensitivität, 95.5% Spezifität) Beschleunigungssensors verglichen. Hierbei zeigte der VitaBit Sensor akzeptable Sensitivität (81.5%) und Spezifität (84.0%) für Sitzen. Diese Ergebnisse bestätigten, dass VitaBit für eine Sitzintervention geeignet sei. Trotz dessen niedrigerer Messgenauigkeit im Vergleich zum ActiGraph Sensor beinhalteten die Vorteile des VitaBit, dass er kostengünstiger erworben werden konnte und dass er ein gebrauchsfertiges Coaching-Portal beinhaltete.

**Kapitel 3** beschreibt das Intervention Mapping Protokoll der systematischen Entwicklung der UPcomplish und VitaBit Intervention inklusive der Ergebnisse eines Prä-Tests des Programmmaterials und einer Pilot-Studie der Intervention. Die Durcharbeitung der sechs Schritte führten zu einer halb automatisierten, datengestützten Intervention mit 14 Feedback Nachrichten. Die Ergebnisse des Prä-Tests deuteten darauf hin, dass knappe Nachrichten, statt beispielsweise Videos, besser angenommen werden und bestätigten die Wichtigkeit eines persönlichen Kennenlernetreffens zwischen Coach und Teilnehmern. Die Pilot-Studie wies vielversprechende Ergebnisse bezüglich Programmteilnahme und Akzeptanz auf. Die Feedback Nachrichten der finalen Intervention beinhalteten fünf Herausforderungen, um Sitzen am Arbeitsplatz zu reduzieren, und angepasstes Feedback über individuelle Zielerreichung und Sitzmuster. Zudem enthielten sie motivationale Unterstützung, um wahrgenommene Hürden bei der Sitzreduzierung zu

überwinden. Das Kapitel endet mit einem Plan zur Effektevaluierung, sowie zur Erforschung von Moderatoren der Effektivität, inklusive Messinstrumente.

In **Kapitel 4** wurden anhand einer Stichprobe von niederländischen Jugendlichen potentielle bi-direktionale und geschlechtsspezifische Zusammenhänge zwischen Schlafdauer und Sitz- und Bewegungsverhalten untersucht. Die Ergebnisse der linearen Modelle mit gemischten Effekten wiesen darauf hin, dass bei Mädchen lange Schlafdauer im Vergleich zu optimaler Schlafdauer mit mehr moderater und energischer Aktivität und weniger Sitzen am nächsten Tag zusammenhängt. Im Vergleich zu optimaler Schlafdauer, hing bei Jungen kurze Schlafdauer mit geringerem Anteil an Sitzen und größerem Anteil an leichter Aktivität am nächsten Tag zusammen. Körperliche Aktivität hing nicht mit Schlafdauer in darauffolgenden Nächten zusammen. Unter Berücksichtigung wochentagsspezifischer Verteilungen von körperlicher Aktivität und Schlaf weisen die Ergebnisse darauf hin, dass Faktoren, wie beispielsweise Stundenpläne in Schulen, Zusammenhänge zwischen Schlaf und körperlicher Aktivität erklären könnten. Es wurde empfohlen, diese potentiellen Moderatoren zukünftig zu untersuchen, indem geplante und ungeplante körperliche Aktivität differenziert betrachtet werden.

Um die UPcomply Intervention inklusive einer Richtlinie darüber, welches Sitzmuster empfohlen wird, weiter zu verfeinern, wurde in **Kapitel 5** ein Algorithmus entwickelt und validiert, welcher sequenzielle Aktivitätsmuster in einem Wert repräsentiert: SPORT – Sequentiell, Muster (engl.: pattern), Effektspezifisch (engl.: outcome-specific), Echtzeit (engl.: real-time), Zielgruppenspezifisch (engl. : target group-specific). Der SPORT Algorithmus wurde mit einem traditionelleren Ansatz zur Darstellung von kompositorischen Daten (CoDA) verglichen, indem die erklärte Varianz von BMI Z-Werten und von Körperfettanteil in einer Stichprobe von niederländischen Jugendlichen verglichen wurden. Plausibilitätsquotiententests ergaben, dass die  $SPORT_{linear}$  Modelle signifikant ( $p < .001$ ) mehr Varianz erklärten als die CoDA Modelle. Die 5-fache Kreuzvalidierung ergab, dass die  $SPORT_{linear}$  Modelle 6% der Varianz in BMIz und 9% der Varianz im Körperfettanteil erklärten, während die CoDA Modelle

nur 2% und 5% der Varianz erklärten. Daher sollten Empfehlungen tägliche sequenzielle Muster von körperlicher Aktivität, statt nur die Proportionen, berücksichtigen. Der SPORT Algorithmus könnte daher eine angemessene Herangehensweise sein, um einzelne Werte aus komplexen sequenziellen Aktivitätsmustern zu berechnen, was Echtzeit- und tagesspezifisches Feedback sowie zielgruppen- und effektspezifische Empfehlungen ermöglicht.

In **Kapitel 6** wurden kurzzeitige Effekte von UPcomplish untersucht. Zwischen Mai 2019 und Januar 2020 wurde ein Stepped-Wedge Design mit 5 Interventionsgruppen angewandt, welche in Zeitabständen von 7 Wochen starteten. Alle Teilnehmer begannen mit einer Basis-, VitaBit-Woche bevor sie zusätzlich zur Benutzung des VitaBit Sensors die 12-wöchentliche UPcomplish Intervention erhielten. Sowohl intra- als auch inter-individuell wurde untersucht, ob die 14 Feedback Nachrichten einen Effekt auf Sitzverhalten und Lebensqualität (Leistung, Stress, Vitalität, körperlicher Schmerz, und mentales Wohlbefinden) hatten. Trotz leichter Verbesserungstendenzen zwischen der ersten und der sechsten Feedback Nachricht, zeigte keine der Interventionskomponenten im Vergleich zu Basis-VitaBit-Wochen einen signifikanten Effekt auf Sitzverhalten und Lebensqualität. Es wurde vermutet, dass die Gründe dieser Non-Effektivität entweder in der Selektivität der Stichprobe oder in bestimmten Eigenschaften der Intervention wurzelten. Daher wurde eine Untersuchung potentieller Effektmoderatoren geplant.

Infolgedessen wurde in **Kapitel 7** untersucht, ob bestimmte Teilnehmereigenschaften, psychosoziale Faktoren (z.B. Einstellungen, Norm-Wahrnehmungen) und körperliche Aktivität zum Zeitpunkt der Basismessung oder Wahrnehmung der Intervention von Seiten der Teilnehmer mit intraindividuellen Verbesserungen des Sitzverhaltens, psychosozialer Faktoren oder der Lebensqualität in Zusammenhang standen. Hauptsächlich psychosoziale Einflussfaktoren und Lebensqualität zum Zeitpunkt der Basismessung sagten Verbesserungen in psychosozialen Einflussfaktoren und Lebensqualität selbst vorher. Allerdings waren Verbesserungen des Sitzverhaltens nicht mit irgendeinem der vermuteten Moderatoren assoziiert.

Zuvor war herausgefunden worden, 1), dass die Stichprobe bei der Basismessung hohe Werte in psychosozialen Einflussfaktoren aufwies (die Stichprobe war selektiv) und 2), dass die Intervention keine Verbesserung von psychosozialen Faktoren vorhersagte. Daher wurde angenommen, dass die UPcomplish Intervention, welche die Verbesserung von psychosozialen Einflussfaktoren fokussiert, nur für Teilnehmer effektiv sein könne, die vor der Intervention geringere Werte in den vermeintlich moderierenden psychosozialen Faktoren aufwiesen. Post-hoc Analysen mit einer Untergruppe von Teilnehmern, welche bei der Basismessung etwas niedrigere Werte in den psychosozialen Einflussfaktoren und Lebensqualität aufwiesen, die relevant zu sein schienen, ergaben, dass lediglich Verbesserung von Selbstwirksamkeit mit Verbesserung von Sitzverhalten in Verbindung stand. Eine Intervention, die auf die Reduktion von Sitzverhalten abzielt, sollte daher darauf fokussieren, Selbstwirksamkeit zu erhöhen, was weiterhin unterstützt werden könnte, wenn Firmen umstrukturiert werden, zum Beispiel indem Stehmeetings abgehalten werden oder höhenverstellbare Schreibtische installiert werden. Außerdem erschien es wahrscheinlich, dass Angestellte, welche niedrigere Basiswerte von psychosozialen Einflussfaktoren aufweisen, von der UPcomplish Intervention profitieren.

In **Kapitel 8** wurden die Ergebnisse und deren Bedeutung zusammengefasst und Methoden, Ergebnisse und Übertragbarkeit dieser Dissertation kritisch betrachtet. Es wurde argumentiert, dass sich die schädlichen Konsequenzen von vielen, langen Sitzperioden entweder auf die lange Frist beziehen oder noch nicht gut erforscht sind, was beispielsweise die Anwendung dieser Konsequenzen als Motivatoren erschwert. Außerdem wurde herausgefunden, dass die Schädlichkeit von Sitzverhalten nicht nur die gesamten Sitzzeiten sondern auch deren sequenzielle Muster betrifft. Allerdings ist es kompliziert, dieses Muster einheitlich zu operationalisieren und schwierig, dieses dann Fachkräften oder Zielgruppenmitgliedern zu kommunizieren. Des Weiteren war Literatur herangezogen worden, um Verhaltensziele und psychosoziale Einflussfaktoren, welche die Basis von UPcomplish darstellten, auszuwählen. Diese könnten zu sehr auf Rationalität als auf Automatismen abzielen. Da nur Belege für Zusammenhänge zwischen



Selbstwirksamkeit und Sitzverbesserungen gefunden wurden, könnte es essenziell sein, neben der Förderung von Selbstwirksamkeit mit Hilfe von Handlungsplänen auch Hinweisreize und Standardoptionen zu verändern, um die Übersetzung von Intentionen in Verhalten zu erleichtern. Bezüglich des VitaBit Sets zur Verhaltensbeobachtung wurde weiter diskutiert, ob einige der Teilnehmer es möglicherweise eher als störend wahrnahmen, täglich an das Tragen des Sensors zu denken, anstatt von der Verhaltensbeobachtung zu profitieren. Außerdem wurde das Ausbalancieren zwischen Automatisierung und Personalisierung des Coachings betrachtet: Personalisierung von Coaching Nachrichten kann sehr kosten- und zeitintensiv sein, aber teilweise Automatisierung kann dabei helfen, Ressourcen einzusparen, während die Vorzüge des persönlichen Coaches beibehalten werden. Weiterhin wurde die Wichtigkeit diskutiert, Gewohnheiten schon früh während des Intervention Mapping Prozesses zu berücksichtigen. Zudem wurden Herausforderungen und Vorteile, welche durch die Zusammenarbeit mit einem interdisziplinären Team und VitaBit Software entstanden, sowie Herausforderungen, wie Schwierigkeiten, Studienteilnehmer zu rekrutieren, welche bei der Implementierung und Evaluierung von UPcomplish entstanden, beschrieben. Anschließend wurden Vorzüge und methodologische Überlegungen bezüglich der Effektevaluierung zusammengefasst. Zum Beispiel, indem ein Stepped-Wedge Design angewandt wurde, wurde die statistische Power erhöht, während gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit von hohen Abbruchquoten bei Teilnehmern einer potentiellen Warte-Kontroll-Gruppe reduziert wurden. Schließlich wurde potentielle zukünftige Forschung diskutiert und damit abgeschlossen, dass UPcomplish nur für Angestellte mit niedriger Selbstwirksamkeit und in Kombination mit Arbeitsplatzumstrukturierung von Nutzen sein könnte und dass man stets komplexe, sequenzielle Sitzmuster statt lediglich die gesamte tägliche Sitzzeit berücksichtigen sollte.