



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Registrering og objektivisering af fysisk aktivitetsniveau hos kronikere i almen praksis

5. semesterprojekt - Efterår 2016

Gruppe 16gr5404



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

5. Semester

School of Medicine and Health

Sundhedsteknologi

Fredrik Bajers Vej 7A

9220 Aalborg

Titel:

Kan man registrere og objektivisere
fysisk aktivitetsniveau hos kronikere
i almen praksis?

Tema:

Klinisk teknologi

Projektperiode:

Efteråret 2016

02/09/2016 - 19/12/2016

Projektgruppe:

16gr5404

Synopsis:

Medvirkende:

Birgithe Kleemann Rasmussen
Mads Kristensen
Signe Hejgaard Kristoffersen
Simon Bruun
Suado Ali Haji Diriyi
Toby Steven Waterstone

??

Vejledere:

Ole Hejlesen, Morten Sig Ager Jensen og
Mads Nibe Stausholm

Sider: ??

Appendikser: ??

Offentliggørelse af rapportens indhold, med kildeangivelse, må kun ske efter aftale med forfatterne.

Forord

Indhold: Dette afsnit skal indeholde forord, læsevejledning og en ordliste, som vi vil bruge til at henvise til ved brug af fagtermer, udenlandske termer eller andet, der ikke forventes er alment kendt eller kendt af studerende på samme semester.

Læsevejledning

Rapporten består af 6 dele; problem, metode, MTV-analyse, syntese, søgeprotokol og bilag. Den første del indeholder en indledning, problemanalyse herunder en problemafgrænsning og problemformulering. Dette afsnit belyser og analyser projektets problemstillinger/problem. Metode delen indebærer en beskrivelse af, hvilken metode der anvendes i rapporten, hvor kombinationen af PBL-modellen og MTV-håndbogen vil blive præsenteret. MTV-analysen bearbejder de fire MTV-elementer; patient, teknologi, organisation og økonomi. Del fire indeholder syntese som dækker over diskussion af MTV-besvarelsenerne og konklusion på problemformuleringen samt en perspektivering til valgte teknologi i projektet. Det sjette afsnit består af et bilag, som relateres til projektet, disse bilag er nummeret efter deres tilhørende afsnit i rapporten.

Kildehenvisning I denne rapport bliver kilder angivet ved Harvard metoden, hvor kilden henvises med klammer/brackets?? som indeholder forfatterens efternavn og udgivelsesår?? eller bare numre. IDK.

Ordliste

Indholdsfortegnelse

Forord	iii
Læsevejledning	iii
Ordliste	iii
0.1 Metode	1
Kapitel 1 Indledning	3
1.1 Initierende problem	3
Kapitel 2 Problemanalyse	4
2.1 Fysisk aktivitet	4
2.1.1 Effekter af fysisk aktivitet	4
2.2 Fysisk inaktivitet	5
2.2.1 Årsager til fysisk inaktivitet	5
2.2.2 Fysiske følger af fysisk inaktivitet	6
2.2.3 Psykiske følger af fysisk inaktivitet	7
2.3 Sygdomsafgrænsning	9
2.4 Hypertension	9
2.5 Nuværende metoder til aktivitetsmåling	10
2.5.1 Subjektive målemetoder	10
2.5.2 Objektive målemetoder	11
2.6 Alternative metoder til aktivitetsmåling	11
2.6.1 Dobbeltmærket vand	11
2.6.2 Pulsmåler	12
2.6.3 Aktivitetsarmbånd	12
2.6.4 Sammenligning/sammenfatning	12
2.6.5 Teknologifafgrænsning	13
2.7 Problemformulering	15
Kapitel 3 Teknologi	16
3.1 Metode	16
3.1.1 MTV-spørgsmål	16
3.2 Besvarelse	16
3.3 Delkonklusion	16
Kapitel 4 Patienten	17
4.1 Metode	17
4.1.1 MTV-spørgsmål	17
4.2 Besvarelse	18
4.3 Delkonklusion	18
Kapitel 5 Organisation	19

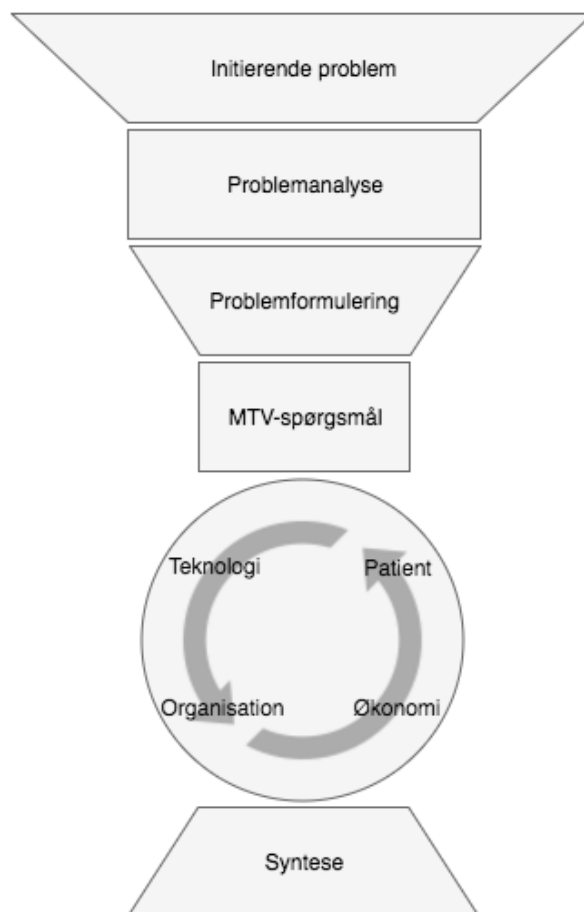
5.1	Metode	19
5.1.1	MTV-spørgsmål	19
5.2	Besvarelse	20
5.3	Delkonklusion	20
Kapitel 6 Økonomi		21
6.1	Metode	21
6.1.1	MTV-spørgsmål	21
6.2	Besvarelse	21
6.3	Delkonklusion	21
Kapitel 7 Syntese		22
7.1	Diskussion	22
7.2	Konklusion	22
7.2.1	Anbefalinger	22
Litteratur		23
Bilag A Søgeprotokol		26
A.1	Teknologi	26
A.2	Patient	26
A.3	Organisation	26
A.4	Økonomi	26

0.1 Metode

I denne rapport anvendes kombinationen af AAU model og Medicinsk teknologi vurdering (MTV). Følgende afsnit beskriver disse og kombinationen af hvordan dette anvendes i projektet.

Da denne rapport er sammensat med udgangspunkt i en medicinsk problemstilling, er det med fordel at kombinere disse modeller..

På 0.1 ses en sammensætningen af AAU- modellen og MTV-modellen, som illustrerer opbygningen af dette projekt.



Figur 0.1: Model for den brugte metode i projektet.

AAU modellen er problembaseret og starter meget bredt med en initierende problemformulering, hvorefter der foretages en videregående problemanalyse, for at fremhæve omfang, konsekvenser og nuværende løsningsmidler. Af analysen foretages der en yderligere indsnævring af problemstillingen, for at opstille en endelig problemformulering. Denne formulering vil omhandle hvorvidt en ny teknologi vil afhjælpe problemstillingen, som problemanalysen belyser, og forsøges besvaret gennem en teknologivurdering.

Til teknologivurdering benyttes medicinsk teknologivurdering (MTV), med udgangspunkt i den relaterende håndbogen [1]. MTV'en belyser forskellige aspekter af teknologien ved at inddеле vurderingen i fire områder: **teknologi**, **patient**, **organisation**, og **økonomi**. Områderne uddybes nødvendigvis ikke ligeligt, da teknologivurderingen kun er MTV-inspireret. Hvert område vil have et indledende metodeafsnit, for beskrive hvilken tilgang

der tages under de forskellige områder, såsom analysemetoder og fokuserede spørgsmål.

Teknologifsnittet vil beskrive den valgte teknologi, og hvilke variationer af teknologien der eksistere i dag. En sammenligning af variationerne vil blive fortaget, med henblik på at fremhæve fordele og ulemper. Yderligere vil teknologien også blive sammenlignet med de nuværende løsningsmuligheder der anvendes i dag, for at se hvordan de adskiller sig fra hinanden.

Patientafsnittet i MTV'en undersøger den afgrænsede patientgruppe nærmere i forhold til teknologien. Der undersøger blandt andet om teknologien vil have en betydelig påvirkning på patienternes hverdag, og om den kan forbedre deres livskvalitet. Yderligere undersøger om eventuelle etiske problemstillinger forekommer ved anvendelse af teknologien.

Den organisatoriske analyse vil hovedsageligt behandle ændringer i interaktionen mellem patienter og sundhedspersonale, samt det organisatoriske aspekt i forhold til samarbejdet mellem forskellige sundhedsinstitutioner: primær og sekundær sundhedssektor.

Det økonomiske aspekt blive undersøgt, med udgangspunkt i at finde frem til omkostningerne relateret til de teknologiske løsninger, som er undersøgt i teknologianalysen. Dette omhandler eventuelle besparelser eller ekstraudgifter, der kan forekomme ved implementering af den nye teknologi.

Analysen af de fire MTV-områder vil dernæst blive anvendt i syntesen, der indeholder en diskussion med udgangspunkt i fordele og ulemper ved både den nuværende og den undersøgte teknologi. Afsluttende vil konklusionen fremhæve om teknologien kan anvendes i relation til problemstilling, og dermed besvare den endelige problemformulering.

MTV'en vil primært blive dokumenteret ved brug af videnskabelig litteratur fundet fra forskellige videnskabelige databaser. For at overskueliggøre dette vil der sideløbende med MTV'ens udformning blive udarbejdet en søgeprotokol. I søgeprotokollen vil der blandt andet være inklusions og eksklusionskriterier for at kunne fokusere søgningen til det mest relevante litteratur i forhold til de fire områder i MTV'en. Formålet med søgeprotokollen er dels at få et overblik over de kilder, der anvendes og for at kunne dokumentere MTV'ens indhold, da det er muligt ved hjælp af søgeprotokollen at se hvor, hvad og hvordan der er søgt litteratur, hvorved det er muligt at genskabe MTV'ens indhold. Søgeprotokollen findes i kapitel A.

Kapitel 1

Indledning

I Danmark dør 4.500 mennesker årligt i forbindelse med fysisk inaktivitet, svarende til 7–8 % af alle dødsfald [2]. Fysisk inaktivitet har konsekvenser for kroppens fysiologiske tilstand og helbred, da det er en risikofaktor for psykiske sygdomme, livsstilssygdomme, såsom type-2 diabetes eller visse hjertekarsygdomme, samt en for tidlig død for blandt andet patienter med type-2 diabetes og hypertension [3].

Statens Institut for Folkesundhed har desuden fundet, at fysisk inaktive personer dør 5-6 år tidligere end aktive personer, og manglende aktivitet anses som værende en af de mest betydende faktorer i relation til for tidlig død på verdensplan. Ud over dette, resulterer fysisk inaktivitet nationalt årligt i 100.000 hospitalsindlæggelser, 3,1 millioner fraværsdage, 2,6 millioner kontakter til praktiserende læge og 1.200 førtidspensioner [4].

Fysisk inaktivitet påvirker blandt andet kroppens kredsløb, muskler, knogler og metabolisme, hvilket vil resultere i en reduceret arbejdskapacitet for kroppen og et eventuelt funktionstab [3].

Aktivitet i dagligdagen er nødvendigt i alle aldersgrupper, og anbefalingerne er specificeret til de enkelte aldersgrupper. Sundhedsstyrelsen anbefaler, at voksne bør være aktive minimum 30 minutter dagligt med moderat intensitet [5].

Fysisk aktivitet kan anvendes til at forebygge flere sygdomme, og en struktureret fysisk træning kan yderligere benyttes som en del af en behandling eller til at forebygge en eventuel videreudvikling af flere sygdomme [3]. Dette kræver, at der fokuseres på fysisk aktivitet under behandling af patienter.

1.1 Initierende problem

Hvordan monitoreres/dokumenteres patienters aktivitetsniveau i dagligdagen som led i en sygdomsbehandling?

Kapitel 2

Problemanalyse

2.1 Fysisk aktivitet

I det danske sundhedsvæsen defineres fysisk aktivitet som værende en aktivitet, der forhøjer energiomsætningen. Dette betyder, at alt fra indkøb og gåture til målrettet fysisk træning, kan defineres som værende fysisk aktivitet [3, 6].

Som nævnt i kapitel 1 anbefaler Sundhedsstyrelsen et aktivitetsniveau på minimum 30 minutters motion af moderat intensitet hver dag. I forbindelse med dette, er moderat intensitet defineret som 40 – 59 % af maksimal iltoptagelse, 64 – 74 % af makspuls eller som et aktivitetsniveau, der gør patienten lettere forpustet, uden at forhindre muligheden for samtale [3]. Ud over anbefalingerne til voksne er det understreget, at børn skal være fysisk aktive minimum 60 minutter dagligt [5].

2.1.1 Effekter af fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet kan påvirke kroppens fysiologiske tilstand på mange måder, herunder kan det i forskellige grader forbedre blandt andet immunforsvar, lungefunktion, blodtryk, muskelstyrke- og udholdenhed samt kroppens bevægelighed og vægt. Desuden bemærkes en forbedring af glukosetransportering til muskelcellerne, hvilket medfører, at insulinniveauet er lavere hos folk, der udfører regelmæssig fysisk aktivitet. [7, 8]. Dette betyder, at forskellige sygdomme, der relateres til nogle af de nævnte fysiologiske funktioner, kan påvirkes ved fysisk aktivitet.

Flere studier indikerer, at fysisk aktivitet kan have en forebyggende effekt på forskellige folke- og livsstilssygdomme [9]. Nogle af disse folke- og livsstilssygdomme er muskel- og skeletlidelser, stress, samt en række kredsløbssygdomme såsom hjertekarsygdomme, hypertension, overvægt og type-2 diabetes. Foruden disse sygdomme forebygger fysisk aktivitet også nogle kræfttyper, herunder tyktarmskræft og brystkræft. De nævnte lidelser er gældende for alle aldersgrupper, og foruden disse er særlige effekter af fysisk aktivitet gældende for enkelte aldersgrupper. Eksempelvis udskyder eller reducerer den ældre del af befolkningen, der udfører fysisk aktivitet, den aldersrelaterede reduktion i funktionsevne, som forventes med alderen. Risikoen for apopleksi og islæmisk hjertesygdom nedsættes samtidig som følge af fysisk aktivitet hos ældre [5, 9].

Fysisk aktivitet kan ligeledes være medvirkende til at forebygge psykiske lidelser som depression, angst og demens [5]. De psykologiske påvirkninger kan skyldes, at endorfinkoncentrationen i blodet øges ved fysisk aktivitet. Endorfiner virker som kroppens egen produktion af morfinlignende stoffer [10]. Større overskud, mere selvtillid samt bedre social trivsel er også ofte en effekt af fysisk aktivitet [11].

Derudover kan fysisk aktivitetsniveau relateres til knoglemineraltæthed (BMD) og risikoen for fald, som hertil kan viderefører til osteoporose. Påbegyndelse af fysisk aktivitet i ung alder kan forebygge osteoporose, hvor aerob træning har en positiv effekt på knoglemineraltætheden.

Endvidere har studier vist fysisk aktivitet sænker hastigheden af knoglemineral tab med alderen [11].

Fysisk aktivitet kan til mange af de ovennævnte psykiske og fysiske sygdomme være den primære behandlingsmetode eller en del af behandlingen, eksempelvis i samspil med farmakologisk behandling. Type-2 diabetikere og hypertensive er eksempler på patientgrupper, hvor fysisk aktivitet ofte er en del af behandlingsforløbet, hvor graden af lidelsen har betydning for om fysisk aktivitet og andre livsstilsændringer er den primære behandling eller om behandlingen skal kombineres med medicin. Ved behandling af visse sygdomme eller tilstande skal der tages hensyn til, hvilken form for fysisk aktivitet, der egner sig til forskellige patientgrupper, da det ellers kan have en skadende effekt. Nogle af disse patientgrupper er eksempelvis artrosepatienter, der specielt skal undgå overbelastning af led. Det kan også være gravide, som skal undgå fysisk aktivitet, hvor uventede stød kan forekomme [5, 7].

2.2 Fysisk inaktivitet

Definitionen af både fysisk aktivitet og inaktivitet varierer afhængigt af, hvilken sundhedsinstans, der har opstillet definitionen. Center for Disease Control and Prevention (CDC) i USA anbefaler mindst 30 minutters moderat arbejdsintensitet, såsom rask gang eller havearbejde, 5 dage om ugen, eller 20 minutters aktivitet af høj intensitet 3 dage om ugen [3, 4]. Samtidig definerer CDC forskellige niveauer af fysisk inaktivitet, hvoraf disse er henholdsvis anbefalet fysisk aktivitet, utilstrækkelig fysisk aktivitet, inaktivitet samt inaktivitet i fritiden. Heraf svarer utilstrækkelig fysisk aktivitet til et aktivitetsniveau ved moderat eller høj intensitet, der ligger under det anbefalede aktivitetsniveau, hvor der dog udføres mere end 10 minutters fysisk aktivitet ugentligt. Ved niveauet inaktivitet udføres der mindre end 10 minutters ugentligt fysisk aktivitet ved moderat eller høj intensitet. Der er desuden ikke rapporteret fysisk aktivitet i den foregående måned i fritiden i niveauet inaktivitet [3, 4].

Sundheds- og sygelighedsundersøgelsen af Christensen et al. definerer fysisk inaktivitet ud fra ét enkelt spørgsmål vedrørende den mest passende beskrivelse af patientens fritidsaktiviteter igennem det sidste år. Svarmulighederne til dette spørgsmål er hård træning flere gange om ugen, motionsidræt eller tungt arbejde mindst fire timer om ugen, lettere motion mindst fire timer om ugen samt stillesiddende aktivitet. Besvarer patienten spørgsmålet med "Læser, ser fjernsyn eller har anden stillesiddende beskæftigelse", kategoriseres patienten som værende fysisk inaktiv [3, 4].

Både Sundhedsstyrelsen og World Health Organization (WHO) definerer fysisk inaktivitet, som værende mindre end 2,5 timers fysisk aktivitet om ugen. Af denne grund vælges det i projektet, at tage udgangspunkt i Sundhedsstyrelsen og WHO's definition af fysisk inaktivitet, når begrebet omtales senere i projektet [3].

2.2.1 Årsager til fysisk inaktivitet

Fysisk inaktivitet er forårsaget af forskellige faktorer, som eksempelvis livsstil og den teknologiske udvikling gennem tiden. Manglende tid, motivation og interesse er dog en af de overordnede årsager til fysisk inaktivitet [12].

Teknologiske faktorer

Siden den industrielle revolution er teknologi et område, der er i konstant udvikling, og anvendes blandt andet som skåneredskab for at aflaste den almene arbejder for fysisk hårdt arbejde, samt invaliditet heraf [13]. Ligeledes har udviklingen ledt til en reduktion i mængden af fysisk aktivitet krævet for at komme igennem hverdagen. Dette betyder blandt andet let adgang til mad og drikkevarer, som ikke kræver stor energiomsætning for at skaffe. [13, 3]. Transport foregår ofte med bil eller bus, og teknologier som tv, trådløs kommunikation, internet og lignende bidrager til fysisk inaktivitet [13].

Kropslige faktorer

Alder er blandt disse faktorer, hvor det på verdensplan ses, at fysisk inaktivitet stiger i takt med alderen [14]. Årsagen til dette hos danske ældre er, at de ikke føler det nødvendige overskud, til fysisk aktivitet efter de stadig sværere gøremål i hverdagen. Overvægtige oplever frygt og manglende motivation ved fysisk aktivitet, idet de forbinder det med ubehag og usikkerhed i hvad deres krop reelt kan holde til [12]. Psykiske forhindringer for fysisk aktivitet fremtræder som flovhed for at vise sig frem i et træningscenter, samt at individer ikke føler de passer ind med omgivelserne ved aktivitet. Dertil forekommer ligeledes manglende motivation og/eller interesse [12].

Økonomiske faktorer

Fysisk inaktivitet kan også være forårsaget af økonomiske årsager, hvor eksempelvis betaling for medlemskab af et træningscenter vil sætte en begrænsning for nogle personer. Yderligere forbindes fysisk aktivitet med noget, der er for tidskrævende eller besværligt at få plads til i hverdagen [12].

2.2.2 Fysiske følger af fysisk inaktivitet

Der foregår en lang række fysiologiske processer i kroppen, alle disse er i høj grad tilpasset til det miljø, der er på jorden. Tyngdekraften udgør en belastning på kroppen, som sammen med bevægelser, under fysisk aktivitet, skaber et stress på kroppen. Hvis kroppen ikke udsættes for dette stress, tilpasses den, ved at nedgradere de biologiske mekanismer og processer. Omvendt forstærkes de når ved stimulation. Blandt disse biologiske mekanismer og processer kan nævnes kredsløbet, stofskiftet, muskelvækst og knoglevækst [3].

Kredsløb

Kredsløbet er en af de mekanismer som påvirkes relativt hurtigt ved fysisk inaktivitet. Et studie af Convertino, som foregik over 4 uger, har påvist et fald i aerob kapacitet (VO_{2max}), som angiver den maksimale iltoptagelse i kroppen under fysisk arbejde i forhold til tid, med 5-6 % pr. uge. Personerne som blev testet var både kvinder og mænd i aldersgruppen 18 til 45 år. Et fald i aerob kapacitet kan skyldes en reducere af hjertets slagvolumen både i hvile og under arbejde, grundet reducere i kroppens samlede blodvolumen. For at kompensere for dette øges pulsen for at opretholde minutvolumen af blod der pumpes ud i kroppen. Et fald i blodvolumen udgør en kortsigtet reducere af aerob kapacitet [15]. Tidsperioder med inaktivitet varende længere end ca. 12 uger kan der yderligere ses en reduceret iltekstraktion i det perifere kredsløb [16].

Muskelvæv

Ved fysisk inaktivitet stimuleres musklerne i mindre grad, hvilket fører til tab af muskelmasse grundet hastigheden for proteinnedbrydning i musklerne forløber hurtigere end proteinnydannelse, også kaldet proteinsyntese. Musklerne bliver derfor mindre, hvilket betegnes muskelatrofi. Flere studier påpeger, at der efter 1 til 2 ugers inaktivitet, kan ses en reduktion i muskelmasse, og at reduktionen af muskelmasse udelukkende skyldes en reduceret proteinsyntese [17, 18]. Desuden vil der også opleves et betydeligt tab af muskelkraft hos personer, der er inaktive over længere tid [18].

Knoglevæv

Ligesom musklerne, skal knogler og sener stimuleres, for at kunne opretholde deres styrke. Hvis ikke vævet stimuleres for eksempel gennem aktivitet, som inkluderer en form for stress, ved påvirkning dynamiske stød blandt andet ved hjælp fra tyngdekraften, vil der begynde at ske nedbrydning af knoglevævet. Allerede efter 1 uge har et studie af Bloomfield kunnet observere øget calciumudskillelse i urin og afføring. Dog varer det ofte op mod 1 til 2 måneder før der kan detekteres forandringer i knoglernes mineralindhold, da knoglevæv omsættes langsomt [18].

Stofskifte

Stofskiftet er med i reguleringen af de kemiske processer, som sker i kroppen. Hormoner spiller en vigtig rolle inden for stofskiftet, heriblandt hormonet insulin, som er vigtigt for glukoseoptagelse i musklerne og for regulering af glukosekoncentrationen i blodet. En inaktiv livsstil vil føre til nedsat insulinfølsomhed og derfor en nedsat evne til at regulere glukosekoncentrationen i blodet. Allerede efter en uge med inaktivitet kan der ses en reduktion i musklernes insulinfølsomhed ifølge studiet lavet af Mikines et al.. Grunden til, at dette sker, kan skyldes, at der bliver mindre af det glukosetransporterende protein GLUT4 i muskelcellerne. Endvidere vil muskelatrofi føre til, at der er mindre muskelvæv hvori glukosen kan optages [20].

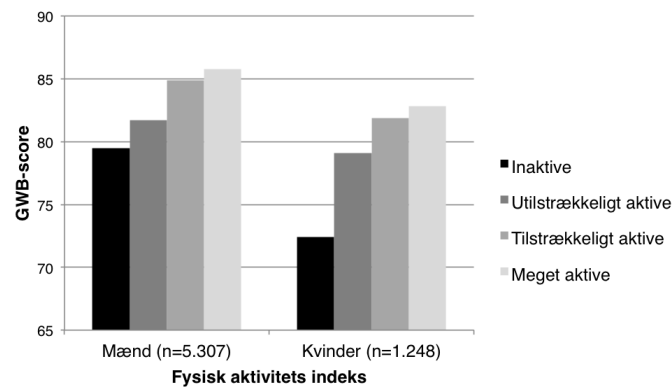
Alle disse fysiske påvirkninger forårsaget af inaktivitet, kan være årsag til flere alvorlige kroniske lidelser, hvis der fortsættes en inaktiv livsstil. Fysisk inaktivitet kan eksempelvis føre til insulin resistens, hvilket øger risikoen for type-2 diabetes. Andre sygdomme som kan nævnes er osteoporose (knogleskørhed), hjertekar sygdomme og overvægt [3].

2.2.3 Psykiske følger af fysisk inaktivitet

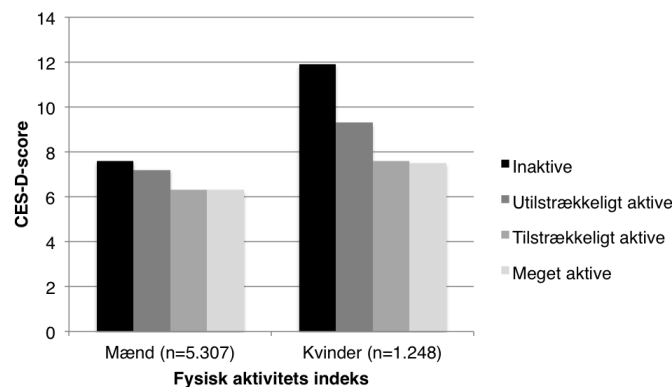
Som nævnt i afsnit 2.1.1 er fysisk inaktivitet en risikofaktor for visse psykiske lidelser. Eksempelvis er det påvist, at forekomsten af depression er lavere blandt fysisk aktive end blandt fysisk inaktive [3]. Ud over depression er der nogen evidens for, at andre psykiske sygdomme såsom angst, misbrug, skizofreni og spiseforstyrrelser kan have gavn af større eller mindre mængde fysisk aktivitet i relation til sygdomsbehandlingen [10]. Fysisk inaktivitet kan både have en rolle for sygdomsudviklingen samt den videre progredieren af sygdommen, hvor fysisk inaktivitet kan forværre symptomer og patientens generelle tilstand [3, 10].

Depression samt følelsesmæssig trivsel

I et studie af Galper et al., undersøges sammenhængen mellem fysisk inaktivitet og depression samt følelsesmæssig trivsel. Forsøgspersonerne hertil blev delt op i grupper af inaktive, utilstrækkeligt aktive, tilstrækkeligt aktive og meget aktive, og disse grupper blev så vurderet, om de havde depressive symptomer, og om de trivedes følelsesmæssigt. Til dette benyttedes en skala, The General Well-Being Schedule (GWB), som dermed forsøger at kvantificere forsøgspersonernes følelsesmæssige trivsel samt en skala, Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), til at kvantificere depressive symptomer [21].



Figur 2.1: Fysisk inaktivitet sammenholdt med følelsesmæssig trivsel. På x-aksen fremgår grupperingen i fysisk aktivitetsniveau for henholdsvis mænd og kvinder. På y-aksen fremgår den gennemsnitlige GWB-score, hvilket indikerer følelsesmæssig trivsel på en skala fra 0 – 110 [21].



Figur 2.2: Fysisk inaktivitet sammenholdt med depressionssymptomer. På x-aksen fremgår grupperingen i fysisk aktivitetsniveau for henholdsvis mænd og kvinder. På y-aksen fremgår den gennemsnitlige CES-D-score, hvilket indikerer depressive symptomer på en skala fra 0 – 60 [21].

Resultater herfra, som fremgår af figur 2.1 og figur 2.2, viser, at fysisk inaktive, især kvinder, har en højere tendens til depressive symptomer, end andre, der er mere fysisk aktive. På samme måde fremgik det af studiet, at fysisk inaktive forsøgspersoner ikke trives følelsesmæssigt, sammenlignet med dem, der er mere aktive [21].

Studiet konkluderer derved, at der er en sammenhæng mellem fysisk inaktivitet og psykiske følger, som eksempelvis depression og forværret følelsesmæssig trivsel [21]. Yderligere er der evidens for, at fysisk inaktivitet forværrer allerede eksisterende depressionstilstande samt dårlig følelsesmæssig trivsel [3].

2.3 Sygdomsafgrænsning

Som nævnt i afsnit 2.1.1, er fysisk inaktivitet en negativ faktor i forbindelse med flere sygdomme - både fysiske og psykiske. Det er yderligere påvist, at mange sygdomsramte personer har gavn af fysisk aktivitet som en behandling eller en metode til at forebygge sygdomsprogression [3, 5]. Fysisk aktivitet har effekt ved mange typer sygdomme, som påvirker forskellige aldersgrupper, hvorfor fysisk aktivitet generelt kan siges at være gavnligt, hvilket er årsagen til der eksisterer anbefalinger for alle aldersgrupper om fysisk aktivitet [5]. Af denne grund vælges der at tage udgangspunkt i én sygdom og fysisk aktivitets påvirkning på netop denne lidelse som fokusområde i dette projekt.

Hypertension udgør en risikofaktor for følger som apopleksi, myokardieinfarkt, hjerteinfarkt samt pludselig død, og ifølge nuværende definitioner af hypertension har omkring 20 % af befolkningen denne sygdom [5]. Fysisk inaktivitet øger risikoen for hypertension, og motion har en synlig blodtrykssænkende effekt [22]. Af den grund vælges hypertension som udgangspunktet for projektet og problemanalysen.

2.4 Hypertension

Blodtryk målt ved konsultation blandt den danske befolkning i aldersgruppen 20 - 89 år viser at 25,7 % lider af hypertension, mens det ved blodtryk målt hjemme er 22,3 % . Det viser sig desuden at omkring 30 % ikke er bevidste om at de lider af hypertension. Dette skyldes, at der ofte ikke er tydelige symptomer på lidelsen [23]. Symptomer, der kan forekomme ved hypertension, er træthed, hovedpine, næseblod, hjertebanken og åndenød ved anstrengelse. Idet hypertension i de fleste tilfælde ikke medfører symptomer, opdages lidelsen derfor ofte ved et tilfælde [22]. Der er en række sundhedsmæssige risici forbundet med hypertension, idet sygdommen medfører et øget pres på kroppens blodkar, hvilket forøger risikoen for udvikling af arteriesklerose, aneurismer, hjerteanfald og apopleksi. Længerevarende hypertension er af denne grund ofte årsag til kronisk nyresvigt og hjerte-kar-sygdomme [8]. Det kan være svært at estimere de nøjagtige tal for dødeligheden som følge af hypertension, idet patienterne ofte dør af følgevirkninger heraf, og årsagen til dødsfaldet kan være uklar. Ifølge Statens Institut for Folkesundhed er omkring 4 % af alle dødsfald i Danmark relateret til hypertension [24].

På trods af de sundhedsmæssige risici ved hypertension får 2/3 af de diagnosticerede patienter ikke tilstrækkelig behandling, således at de kan opnå det anbefalede blodtryk [25]. Blodtryk er karakteriseret ved et systolisk og et diastolisk blodtryk, som henholdsvis er trykket i arterierne, når hjertet trækker sig sammen under systole, og trykket mellem to hjerteslag under diastole. Blodtryk skrives som "systole/diastole" og måles i enheden millimeter kviksølv (mmHg). Det anbefales, at blodtrykket er under 140/90 mmHg, hvor et blodtryk over denne grænse betegnes hypertension. Er blodtrykket mellem 120/80 og 139/89 mmHg kaldes højt normalt blodtryk, og der bør gøres opmærksom på dette for at undgå hypertension [8].

I de fleste tilfælde er årsagen til hypertension ukendt, men der er patientgrupper, der har særlig høj risiko for at udvikle hypertension. En anden lidelse, der ofte forbindes med

hypertension, er diabetes. De to lidelser er begge resultatet af metabolisk syndrom, som er forstyrrelser i kroppens metabolisme og forekommer ofte grundet overvægt [26].

Behandling af hypertension kan ske farmakologisk eller non-farmakologisk. Ved farmakologisk behandling tages der højde for graden af hypertension, samt hvorvidt der er udviklet følgesygdomme. Alle patienter med hypertension bør behandles non-farmakologisk, hvilket betyder de får en række anbefalinger fra lægen, der bør følges. Herunder blandt andet ændring af motions- og kostvaner. Hypertensive patienter bør jævnligt ved konsultationer få kontrolleret blodtrykket, hvor lægen eller sygeplejersken desuden kan følge op på patientens vægt, kost og aktivitetsniveau [27, 28].

Fysisk aktivitet er generelt anset som at være tilknyttet blodtryk og hypertension, og er ligeledes en del af den primære behandling og kontrol af hypertension [29, 30]. Et studie baseret på 72 forsøg og 105 andre studier viste at ved fysisk aktivitet faldt hvileblodtryk med 3,0/2,4 mmHg ($P < 0,001$) og ambulatorisk målt blodtryk med 3,3/3,5 mmHg ($P < 0,01$). Hypertensive patienter fra 30 studiegrupper viste en yderligere reduktion i blodtryk på (-6,9/-4,9) end andre forsøgspersoner (-1,9/-1,6) [30]. Dette er generelt blandt hypertensive patienter, at jo højere blodtryk patienten har, des større reduktion kan opnås ved fysisk aktivitet [5, 29].

Den reducerende effekt af blodtrykket kan ses op til 22 timer efter udholdenhedsøvelse, hvortil det anses at der ved relativt få træningssessioner kan opnås en blodtryksreducerende effekt i dagens 24 timer [29].

Der er forskellige faktorer relateret til reduktion i blodtryk. Flere faktorer fremgår i afsnit 2.2.2, hvor fysisk aktivitet kan have modsatrettet virkning i forhold til effekterne ved fysisk inaktivitet. Dette ses for eksempel som en øget insulinfølsomhed i musklerne ved træning, hvor mængden af insulin i blodet falder. Dette kan bevirke hypertension, da det ofte optræder i sammenhæng med insulinresistens og hyperinsulinæmien [5].

Normalt kan hypertension behandles i almen praksis, men i tilfælde af behandlingsresistent hypertension, hvor blandt andet motion, kostændringer, formindsket alkoholindtag og antihypertensiv behandling ikke kan udrede sygdommen, vil patienterne opleve at blive videresendt til en hypertensionsklinik [27, 28].

Med intention om at spare sundhedsvæsenet for penge og forbedre hypertensive patienters livskvalitet, ved blandt andet at skære ned på forbruget af medicin, samt bivirkninger herfra, anses det af ovenstående grund for at være relevant, at undersøge hvorvidt videresendelsen af hypertensive patienter i almen praksis kan begrænses. Så vidt muligt bør begrænsningen ske gennem forbedringer i behandlingsmetoderne hos den praktiserende læge, ved at skabe større mulighed for monitorering af hypertension-relaterede hverdagsvaner. Derved vil de praktiserende læger opnå et mere objektivi grundlag for vejledning af patienter i forbindelse med sygdommen.

2.5 Nuværende metoder til aktivitetsmåling

I forbindelse med monitorering af patienters aktivitetsniveau ved besøg hos praktiserende læge, kan mængden af fysisk aktivitet bestemmes med udgangspunkt i flere forskellige undersøgelsesmetoder [3]. Måden, hvorpå aktiviteten monitoreres, kan opdeles i to kategorier: objektiv og subjektiv [3, 31].

2.5.1 Subjektive målemetoder

En almindelig subjektiv metode, der anvendes, er selvudfyldt dokumentation, der typisk giver et indblik i typen af aktivitet, intensitet, hyppighed samt tidsperiode for hver enkelt aktivitet [31]. Dertil er der forskellige måder at dokumentere denne fysiske aktivitet - f.eks. aktivitetslog, aktivitetsdagbog eller spørgeskema [31].

Spørgeskemaer tager udgangspunkt i faste spørgsmål omhandlende patientens fysiske aktivitet i løbet af dagligdagen [32]. Disse omhandler blandt andet transport til og fra arbejde, motionsvaner, tid brugt foran eksempelvis computer eller TV samt ønsker om eventuelle ændringer af patientens aktivitetsvaner [3, 33].

Alternativt anvendes aktivitetsdagbøger for at opnå en mere fyldestgørende indsigt i patientens aktivitetsmønster [3, 32]. Dagbogen fungerer som en logbog, hvori den primære aktivitet siden sidste notation, nedskrives med bestemte intervaller. Denne monitoreringsmetode giver et indblik i patientens fysiske aktivitet gennem dagen, men er også mere tidskrævende at anvende for patienten [3].

Subjektive metoder anvendes især grundet af deres lave omkostning, ofte lave byrde for patienten, samtidigt med at de er velegnede til dokumentation af diversiteten i forhold til, hvilken fysisk aktivitet, der er ydet [31].

Da det er en subjektive dokumentationsmetoder, har patienter en tendens til enten at over- eller undervurdere mængde eller intensitet af deres ydede fysiske aktivitet [31]. Et studie oplyser at 72 % af patienter, af alderen 19 eller derunder, overestimerer deres fysiske aktivitet ved selvudfyldelse, i forhold til aktiviteten målt med objektiv/direkte aktivitetsførelse (accelerometer, pedometer, og lignende.) [31].

Denne type aktivitetsførelse forbindes dog med en fejlrepræsentation i forhold til den reelle fysiske aktivitet.

Problematikken er således at de subjektive metoder ikke altid er i stand til at repræsentere den reelle fysiske aktivitet, selvom metoderne anses som værende valide [5, 3].

2.5.2 Objektive målemetoder

Som et led i behandling af visse kronikere, såsom overvægtige eller diabetespatienter, kan også udleveres skridttællere, der benytter accelerometre til at registrere fysisk aktivitet som gang eller løb [32, 34, 35]. Accelerometret vil give et mere beskrivende overblik af patientens daglige aktivitetsniveau end spørgeskemaer og dagbøger, grundet muligheden for at monitorere kontinuert gennem længere tid, uden at være tidskrævende og dermed til gene for patienten. Der opstår dog komplikationer i forbindelse med anvendelsen, da accelerometre i form af skridttællere ikke er i stand til at måle forskellige former for aktiviteter udover gang og løb. Af den grund anvendes disse kun til at danne et billede af, hvor meget tid patienten bruger på generel bevægelse [3].

2.6 Alternative metoder til aktivitetsmåling

For at forbedre bestemmelsen af patienters aktivitetsmønster, er det relevant at undersøge hvilke nye metoder, der potentielt kan anvendes i almen praksis. Her fokuseres hovedsageligt på fremtidige objektive metoder foreslået af Sundhedsstyrelsen, med henblik på at opnå større præcision i monitorering over længere perioder [3].

2.6.1 Dobbeltmærket vand

Målemetoden dobbeltmærket vand anvendes til måling af det overordnede energiforbrug i en periode på 1 – 2 uger. I starten af måleperioden indtager patienten en afmålt mængde vand med brint ^2H og ilt ^{18}O isotoper, som har et højere antal neutroner end normalt vand. Efter indtagelse vil isotoperne blive optaget i vævsvæske og fordelt i kroppen, hvor brintisotopen udskilles som vand mens iltisotopen både kan udskilles som kuldioxid CO_2 og vand. Med udgangspunkt i dette, kan produktionen af kuldioxid beregnes ud fra væskeprøver, ved at trække antallet af eliminerede brintisotoper fra eliminationen af iltisotoper. Herved kan kuldioxidsproduktionen bruges som udtryk for energiforbruget [3, 5].

Begrænsningen ved denne metode, er at der kun opnåes indblik i det gennemsnitlige aktivitetsmønster over måleperioden, i stedet for aktiviteten for hver enkelt dag. Metoden kan med fordel kombineres med spørgeskemaer, for at opnå større indblik i patientens aktivitetsmønster. Ulemper ved metoden, er at der forinden skal tages urin-, spyt- eller blodprøver før dosering af isotoperne, samt op til flere prøver gennem måleperioden og høje økonomiske udgifter til indkøb af isotoper. Dobbeltmærket vand anvendes dog primært i forskningssammenhæng og ikke hos lægen i almen praksis [3].

2.6.2 Pulsmålere

Pulsmålere anvendes til at måle hjertefrekvensen. Til dette anvendes eksempelvis et bælte rundt om thorax, der kan måle den elektriske spændingsforskel under hjertets cyklus. Pulsmålere, der måler den elektriske spændingsforskel, kræver at elektroderne i måleren har kontakt med hudens overflade, og fordelene ved denne målemetode er længerevarende målinger af høj tidsopløsning og god sammenhæng mellem puls og arbejdsintensitet ved moderat til hård aktivitet [3].

Alle aldersgrupper kan anvende pulsmålere, men afhængigt af medicin kan pulsen stige eller falde, hvilket lægen skal tage højde for ved måling. Ved måling vil flex-puls fremgangsmåden oftest anvendes, for at undgå pludselige ændringer ved eksempelvis følelsesmæssige påvirkninger. Her kalibreres måleren med udgangspunkt i sammenhængen mellem arbejdsintensitet og puls hos den enkelte person, hvorved flex-pulsen findes som gennemsnit af hvilepuls og puls ved let arbejde. Når patientens puls måles efterfølgende, vil en puls over flex-pulsen oversættes til energiforbrug gennem kalibreringsligningen, mens en puls under flex-pulsen vil blive oversat til energiforbrug ved hvilestofskiftet [3].

2.6.3 Aktivitetsarmbånd

Aktivitetsarmbånd er ofte en kombination af pulsmålere og skridttællere. Afhængigt af mærke og model, vil der være mulighed for flere funktioner, såsom søvnmonitorering, estimat af antal forbrændte kalorier, GPS og anvendelse i sammenhæng med andet elektronisk udstyr, ved eksempelvis synkronisering og analyse af de optagede data ved aktivitet. Synkronisering og analyse kan derefter anvendes til at opnå overblik over aktivitet gennem længere perioder [5, 36, 37].

Ved anvendelse af aktivitetsmålere er der en fejlmargen, som i et studie er fundet til mellem 9 % og 24 %. Studiet sammenlignede 8 forskellige aktivitetsmålere med Oxycon Mobile, som er et bærbart system, der måler den metaboliske respons ved aktivitet. Det er desuden fundet at eksempelvis FitBit One er præcis ved skridttælling, men ikke ved opmåling af hvor langt

patienten har bevæget sig [37].

2.6.4 Sammenligning/sammenfatning

Til monitorering af aktivitetsniveauet hos kronikere i almen praksis, vil det være relevant at anvende en eller flere af ovenstående målemetoder, med henblik på at opnå et mere konkret og objektivt indblik i patienternes aktivitetsmønstre. Fordelen ved metoderne, er at der ikke opstår bias som følge af grundene beskrevet i afsnit 2.5, mens ulemper involvere blandt andet pris og tilvænning til ny elektronik.

For at opnå højest mulig præcision fra dag til dag, vælges det at frasortere dobbeltmærket vand og skridttællere, som følge af disse metoder anvendes til måling af gennemsnittet i en længere periode. Puls måling kan også anvendes til aktivitetsmonitorering, men vælges ikke som fokusområde i denne MTV, hvilket vælges da eksempelvis følelser kan have en indflydelse på pulsmålerens vurdering af fysisk aktivitet.

Da aktivitetsarmbånd giver en god mulighed for at opnå indsigt i patientens daglige aktivitetsmønstre, eftersom de nemt kan bæres døgnet rundt og giver mulighed for synkronisering med blandt andet computere, hvorved dataoverførsel og -analyse gøres let i hjemmet og ved lægebesøg, vælges disse som fokusområde for MTV'en. Samtidig er det muligt at finde aktivitetsarmbånd, som kan kende forskel på reel aktivitet og nogle få skridt mellem eksempelvis sofa og køkken, hvor skridttællere også vil måle få skridt som værende fysisk aktivitet. Ved anvendelse af aktivitetsarmbånd frem for simple skridttællere, kan der af den grund opnås et mere præcist og detaljeret billede af patientens aktivitetsmønstre.

2.6.5 Teknologifgrænsning

Igennem en undersøgelse af hvilke funktioner, der vil være relevante i forbindelse med aktivitetstracking, opstilles krav som udgangspunkt for valget af den endelige teknologi. Kravene til funktion vil blive stillet ud fra den primære aktivitetsform hos patientgruppen, således aktivitetsarmbåndet er optimeret til netop denne aktivitetstype.

I Danmark stiger prævalensen af hypertension med alderen. Det ses blandt andet, at der kun er 1 % af de 20–29 årige, som lider af hypertension, mens omkring 69 % af de 80–89 årige har sygdommen [22]. Som følge af den forøgede risiko for hypertension i sammenhæng med alderen, vil den primære anbefalede fysiske aktivitet for ældre over 65 år, være 30 minutters aktivitet med moderat intensitet om dagen og mindst 2 gange 20 minutters muskelstyrkende eller konditionsforøgende aktivitet om ugen [5].

Hos ældre anses gang over 6 km/t som konditionsforøgende aktivitet, og gang med 4–5 km/t som moderat aktivitet. Med udgangspunkt i foregående, samt Sundhedsstyrelsens anbefalinger i 'Fysisk Aktivitet - Håndbog om forebyggelse og behandling' at tage udgangspunkt i gangregistrering med mulighed for udvidelse til svømning og cykling [5].

Krav til funktionalitet

Såfremt aktivitetsarmbåndet skal anvendes i hverdagen, er det vigtigt, at det er kompakt og bærbar, samt at det ikke har behov for opladning på daglig basis. Som følge af at den primære aktivitet for patientgruppen er gang, er det vigtigt, at enheden kan måle dette præcist, således målingerne kan anvendes som valide data.

Da Sundhedsstyrelsen også anbefaler svømning og cykling, hvis patienten har mulighed for dette, vil det være relevant, men ikke påkrævet, at aktivitetsarmbåndet har mulighed for at

måle denne type aktivitet. Registrering af disse aktiviteter kræver både vandtæthed og GPS eller mulighed for kommunikation med en ekstern cykelcomputer på patientens cykel.

Valg af aktivitetsarmbånd

For at finde den mest optimale aktivitetsarmbånd til formålet, tages der udgangspunkt i studier, som har undersøgt præcisionen af forskellige aktivitetsarmbånd ved blandt andet antal skridt, energiforbrug og afstand. Ud over dette er brugerfladen også bedømt, hvorfor dette også er relevant at tage med i overvejelserne. Med udgangspunkt i de følgende studier, er det valgt at fokusere på Fitbit Flex, da dette indeholder den nødvendige teknologi til tracking, samt at muligheden for reproducering af målinger er høj [38]. Oven i dette udkom Fitbit Flex 2 i 2016, og den nye version giver mulighed for tracking af svømning, hvilket er væsentligt for patiengruppen [39].

Både [40] og [38] har undersøgt præcisionen af forskellige aktivitetsarmbånd. I 'Systematic review of the validity and reliability of consumer-wearable activity trackers' er der taget udgangspunkt i allerede eksisterende studier, for derved at opnå evidens for validitet og pålidelighed ved anvendelse af eksempelvis forskellige Fitbit og Jawbone modeller. Det andet studie, 'A comparison of wearable fitness devices', har undersøgt Fitbit Flex, Withing Pulse, Misfit Shine og Jawbone Up24. I studiet er både brugertilfredshed, repeterbarhed og præcision undersøgt, hvor aktivitetsarmbåndene testes ved normal gang, gang på trapper og gang på løbebånd. Samtidig testes muligheden for at gentage forsøget med samme resultat også, for at undersøge repeterbarheden [40, 38].

I studierne er det fundet at Fitbit Flex's skridttæller har en høj præcision, som ifølge [38] ligger mellem 96,4 % til 99,6 %, afhængigt af om patienten bevæger sig på trapper, løbebånd eller fladt underlag. Her er præcisionen højest ved gang på fladt underlag, mens Fitbit uret scorer lavest ved gang på trapper eller løbebånd. Men som følge af de undersøgte aktivitetsarmbånd alle har en præcision omkring 95 – 99 % afhængigt af gangtypen, argumentere dette for at valget af aktivitetsarmbånd ikke skal baseres på præcision, da denne er nær den samme for de undersøgte modeller [38].

Fitbit Flex's målinger i forhold til antal skridt, afstand og energiforbrug varierer ikke markant fra hinanden ved samtidig brug af flere Fitbit Flex armbånd, hvorfor der ikke vil være stor ændring på målte data ved eventuel udskiftning af armbånd. Her er repeterbarheden for armbånd båret på højre og venstre håndled 0,90 for skridt og 0,95 for kilokalorier [40]. For Fitbit Flex er repeterbarheden i det andet studie fundet mellem 0,72 og 0,81 afhængigt af gangtypen, mens den laveste og højeste repeterbarhed er 0,55 og 0,89 for det samlede studie. Her er repeterbarheden fundet ved at se på den samlede afstand forsøgspersonen er gået og den målte afstand for aktivitetsarmbåndene. [38]. Dette er blandt andet relevant ved dataindsamling til studier vedrørende effekten af armbåndet, da de optagede data dermed kan sammenlignes med større validitet. Samtidig undgås problemer ved kalibrering, hvis patienten skal have byttet aktivitetsarmbåndet, som følge af fejlfunktion.

Yderligere fordele ved Fitbit Flex inkluderer muligheden for at gemme data i op til 30 dage, muligheden for at sammenligne med andres aktivitet, vandtæthed og kompatibilitet med fitness-apps på smartphones og computer [38, 39]. Især de sociale egenskaber ved Fitbit's armbånd, samt muligheden for at tracke aktiviteten med apps, kan give anledning til øget aktivitetsniveau hos patienterne [41, 42]. Fitbit Flex er dog ikke udstyret med GPS, men hvis funktionen er nødvendig for tracking af bestemte aktiviteter, har patienten mulighed for at kombinere GPS-data fra eksempelvis smartphones med Fitbit's data. Som nævnt tidligere,

har Fitbit Flex 2 mulighed for tracking af svømning, men som følge af mangel på studier vedrørende repeterbarheden og præcisionen af den nye model, fokuseres på den gamle model [39].

2.7 Problemformulering

Det er påvist, at mange sygdomsramte personer har gavn af fysisk aktivitet som en behandling eller en metode til at forebygge sygdomsprogression, samt at fysisk inaktivitet kan være en faktor i forbindelse med udviklingen af flere sygdomme [3, 5]. Af denne grund vælges der at tage udgangspunkt i hypertension, som 20 % af befolkningen i Danmark lider af, da fysisk inaktivitet øger risikoen for hypertension, og da motion har en blodtrykssænkende effekt [5, 22].

Det ønskes at begrænse antallet af non-farmakologiske behandlinger og viderendelser fra almen praksis til hypertensionsklinikker og dermed spare sundhedsvæsenet penge samt forbedre hypertensive patienters livskvalitet. Så vidt muligt bør denne begrænsning ske gennem forbedringer i behandlingsmetoderne hos den praktiserende læge, ved at skabe større mulighed for monitorering af hverdagsvaner såsom fysisk aktivitet, så behandlingen sker non-farmakologisk.

Den nuværende subjektive målemetode er ikke altid i stand til at repræsentere den reelle fysiske aktivitet, da patienter har tendens til at overvurdere mængde eller intensitet af deres ydede fysiske aktivitet [3, 5, 31]. Alternativt kan benyttes objektive målemetoder til et mere konkret og upartisk indblik i patienters aktivitetsmønstre.

Det vælges herunder at fokusere på armbånd til aktivitetstracking, da denne teknologi fremstår med færrest ulemper jævnfør afsnit 2.6.4, hvilket leder frem til den valgte problemformulering:

Hvilke påvirkninger vil implementeringen af aktivitetsarmbånd i den almene praksis til registrering og objektivisering af fysisk aktivitet have hos hypertensive patienter i sundhedssektoren?

Kapitel 3

Teknologi

Dette kapitel har fokus på det teknologiske element, hvor teknologien vil blive karakteriseret, analyseret og vurderet.

3.1 Metode

Teknologien er opstillet ud fra en række MTV-spørgsmål, som vil redegøre for og vurdere, hvilke teknologiske krav, aktivitetsarmbåndene skal opfylde for at kunne benyttes til at måle aktivitetsniveau hos patienter med 'sygdom'. Herudover vil det blive undersøgt, hvilke effekter anvendelse af aktivitetsarmbånd har på patientens sygdom. Dette giver anledning til følgende MTV-spørgsmål:

3.1.1 MTV-spørgsmål

- Hvordan måles patienters aktivitet på nuværende tidspunkt? (I problemanalysen?)
- Hvordan fungerer en aktivitets tracker/armbånd(?), og hvordan kan denne anvendes i medicinsk sammenhæng, således at en almen praktiserende læge får dokumenteret patientens aktivitetsniveau?
- Repræsenterer aktivitetsarmbånd den fysiske aktivitet tilstrækkeligt, til at data kan anvendes af praktiserende læger som beslutningsgrundlag?
- Hvilken effekt har anvendelsen af aktivitetsarmbånd til dokumentation af aktivitetsniveau på patientens sygdom?

3.2 Besvarelse

Indhold: Dette afsnit vil indeholde forskellige underemner, der vil beskæftige sig med forskellige aspekter, så MTV-spørgsmålene kan besvares.

3.3 Delkonklusion

Indhold: Dette afsnit vil indeholde en delkonklusion af denne del af MTV'en og dette kapitel, som forhåbentligt vil lede frem til en endelig konklusion i syntesen.

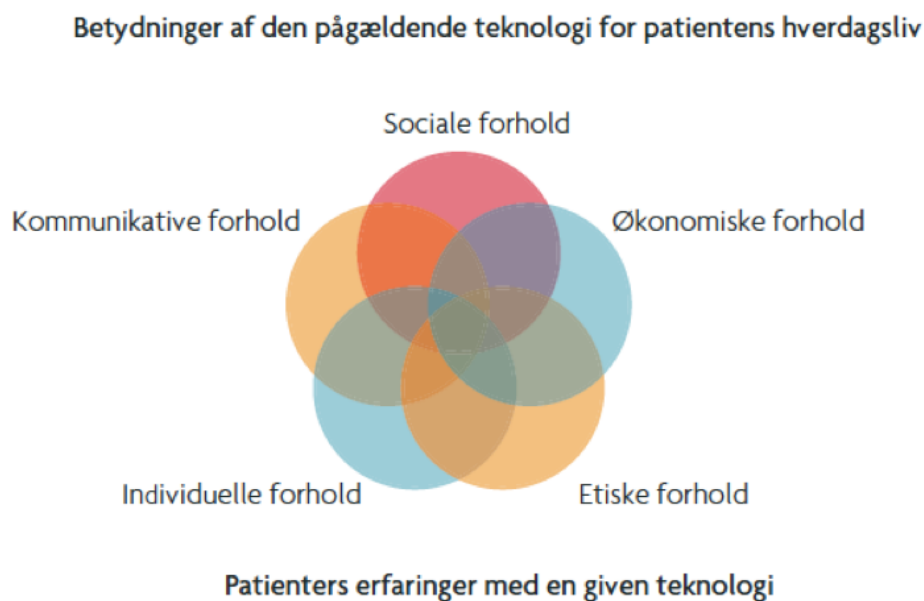
Kapitel 4

Patienten

Dette kapitel har fokus på patientaspektet, hvor teknologiens påvirkning på patienten vil blive karakteriseret, analyseret og vurderet.

4.1 Metode

Til analyse af patienten og hvordan teknologien påvirker denne anvendes figur 4.1. Her analyseres sociale forhold, kommunikative forhold, økonomiske forhold, individuelle forhold og etiske forhold, samt sammenspillet mellem disse. I forhold til aktivitetsarmbånd lægges der i denne analyse vægt på sociale forhold, herunder hvordan denne teknologi påvirker patientens arbejds- og uddannelsesliv, familie og livskvalitet, individuelle forhold, herunder hvordan patienten oplever teknologien, kommunikative forhold, herunder hvordan kommunikation fra patient til almen praksis vil forløbe, samt etiske forhold, herunder risiko for misbrug af personlige data.



Figur 4.1: Patient-aspekter [1].

Dette giver anledning til følgende MTV-spørgsmål:

4.1.1 MTV-spørgsmål

- Er teknologien brugervenlig og motiverer den patienten til at få en mere aktiv hverdag?
- Hvordan påvirker teknologien patienternes individuelle og sociale forhold i dagligdagen?

- Hvor stor en andel af patienter oplever en positiv virkning ved anvendelse af teknologien og hvad spiller en rolle for at teknologien giver et succesfuldt forløb?
- Hvor meget ansvar har patienten ved anvendelsen af teknologien?
- Hvad er effekten af at anvende teknologien for patienten og hvad er tidshorisonten på disse effekter?
- Er der nogle etiske aspekter ved at monitorere patientens aktivitet, i så fald hvilke dilemmaer opstår heraf?
- Skal der være bestemte kriterier opfyldt for at patienten kan få en aktivitets tracker?

4.2 Besvarelse

Indhold: Dette afsnit vil indeholde forskellige underemner, der vil beskæftige sig med forskellige aspekter, så MTV-spørgsmålene kan besvares.

4.3 Delkonklusion

Indhold: Dette afsnit vil indeholde en delkonklusion af denne del af MTV'en og dette kapitel, som forhåbentligt vil lede frem til en endelig konklusion i syntesen.

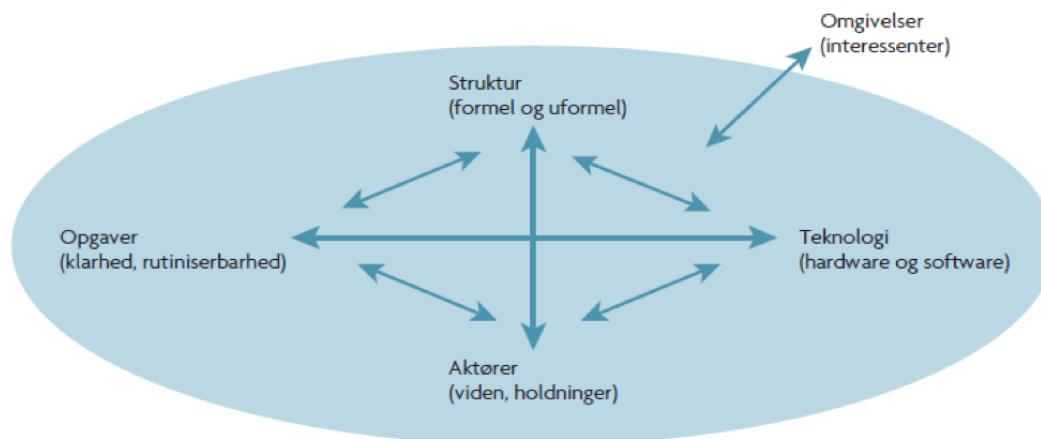
Kapitel 5

Organisation

Dette kapitel har fokus på den opbygning af organisationen, hvori teknologien implementeres, i forhold til tilrettelæggelse og opgavefordeling.

5.1 Metode

Det ønskes at undersøge de organisatoriske forudsætninger samt mulige konsekvenser ved implementering af et aktivitetsarmbånd til monitorering i den primære sektor. Dette gøres ud fra et udgangspunkt i den modificerede Leavitt organisationsmodel på figur 5.1 samt samtaler med alment praktiserende læge (...?) for at analysere konsekvenserne af en eventuel ændring i organisationen. Leavitts modificerede organisationsmodel benyttes, da denne tager højde for omgivelsernes påvirkning på teknologi, aktører, opgaver, struktur, disses indbyrdes påvirkning og påvirkning på omgivelserne.



Figur 5.1: Leavitts modificerede organisationsmodel [1].

Dette giver anledning til følgende MTV-spørgsmål:

5.1.1 MTV-spørgsmål

- Hvordan passer aktivitetsarmbånd ind i den nuværende organisation?
- Hvilke krav vil implementering af aktivitetsarmbånd stille til alment praktiserende læger, og hvem skal stå for en eventuel efteruddannelse?
 1. Hvor nemt/svært/tidskrævende er det at analysere data fra et sådant armbånd?
 2. Hvornår er det "nok" aktivitet til, at det kan bruges som et værktøj? Hvor går grænsen, og er det let at se om denne overskrides?

3. Efteruddannelse/information/oplæg på konference, som kun nogle læger deltager i? Hvad vil dette betyde, hvis man har en "gammeldags" læge? Skal det være et tilbud fra alle læger, og hvordan sørger man for dette?
- Hvordan vil patientfordelingen mellem den primære og sekundære sundhedssektor blive påvirket, og hvad vil en ændring i arbejdsfordelingen medføre?
 1. Hvor mange patienter bliver på nuværende tidspunkt henvist til sekundære sundhedssektor?

5.2 Besvarelse

Indhold: Dette afsnit vil indeholde forskellige underemner, der vil beskæftige sig med forskellige aspekter, så MTV-spørgsmålene kan besvares.

5.3 Delkonklusion

Indhold: Dette afsnit vil indeholde en delkonklusion af denne del af MTV'en og dette kapitel, som forhåbentligt vil lede frem til en endelig konklusion i syntesen.

Kapitel 6

Økonomi

6.1 Metode

I økonomianalysen undersøges hvilke omkostninger der er forbundet med anvendelse af aktivitetsmål som dokumenteringsenhed for aktivitet i den almene praksis/medicin. Ligeledes undersøges omkostninger for nuværende anvendelsesmetoder, samt hvilke økonomiske konsekvenser der forekommer når patienten ikke opretholder anbefalet aktivitetskvote. Dette er med henblik på at fremhæve sundhedsgevinsterne i forhold til udgifterne. Omkostningerne og konsekvenser er opgjort af sundhedsøkonomiske analyser, som cost-effectiveness analyse (CEA), cost-utility analyse (CUA) og cost-benefit analyse (CBA), og oplyses i henholdsvis naturlige enheder (f.eks. vunde leveår), kvalitetsjusterede leveår og kroner øre. De estimerede værdier fra de forskellige analyser er baseret på eksisterende litteratur samt basale økonomiske udregninger. Dette giver anledning til følgende MTV-spørgsmål:

6.1.1 MTV-spørgsmål

- Hvad er omkostningerne ved nuværende anvendelsesmetoder, samt konsekvenserne ved utilstrækkelig aktivitetsydelse?
- Hvilke omkostninger er forbundet med brug af aktivitetsarmbånd til patienter med hypertension, og hvad er den økonomiske konsekvens af dette, hvis brug af aktivitetsarmbånd resulterer i et øget antal kvalitetsjusterede leveår?

6.2 Besvarelse

Indhold: Dette afsnit vil indeholde forskellige underemner, der vil beskæftige sig med forskellige aspekter, så MTV-spørgsmålene kan besvares.

6.3 Delkonklusion

Indhold: Dette afsnit vil indeholde en delkonklusion af denne del af MTV'en og dette kapitel, som forhåbentligt vil lede frem til en endelig konklusion i syntesen.

Kapitel 7

Syntese

7.1 Diskussion

Indhold: Dette afsnit skal indeholde en diskussion af rapportens indhold med udgangspunkt i problemformuleringen.

7.2 Konklusion

Indhold: Dette afsnit skal indeholde en konklusion af rapporten med udgangspunkt i delkonklusionerne fra teknologi, patient, organisation og økonomi og problemformuleringen.

7.2.1 Anbefalinger

Indhold: Dette afsnit kan indeholde nogle anbefalinger, hvis rapportens konklusion ender med at lede frem til nogle.

Litteratur

- [1] F. B. Kristensen and H. Sigmund. *Metodehåndbog for Medicinsk Teknologivurdering*. ISBN 978-87-7676-620-7.
- [2] Fysisk inaktivitet. URL <https://www.sundhed.dk/borger/sygdomme-a-aa/sundhedsoplysning/idraet-og-motion/fysisk-inaktivitet/>.
- [3] Motions og Ernæringsrådet. Fysisk inaktivitet - konsekvenser og sammenhænge. URL http://sundhedsstyrelsen.dk/publ/mer/2007/fysisk_inaktivitet-konsekvenser_og_sammenhaenge2007.pdf.
- [4] A. I. Christensen, O. Ekholm, and M. Davidsen et al. *Sundhed og sygelighed i Danmark 2010 - og udviklingen siden 1987*. Statens Institut for Folkesundhed. ISBN 978-87-7899-210-9.
- [5] B. K. Pedersen and L. B. Andersen. *Fysisk aktivitet - håndbog om forebyggelse og behandling*. Sundhedsstyrelsen. ISBN 978-87-7104-331-0.
- [6] Sundhedsstyrelsen and L. H. Terkelsen. Fakta om fysisk aktivitet. URL <https://sundhedsstyrelsen.dk/~media/10D9CDBFED9B4B71BFEA4262C2DD3573.ashx>.
- [7] L. B. Andersen et al. *Fysisk aktivitet og sundhed*. Sundhedsstyrelsen. ISBN 87-91093-12-0.
- [8] F. H. Martini, J. L. Nath, and E. F. Bartholomew. *Fundamentals of Anatomy and Physiology*. Pearson. ISBN 978-03-2192-861-0.
- [9] D. E. R. Warburton, S. Charlesworth, and A. Ivey et al. A systematic review of the evidence for canadas physical activity guidelines for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. doi: 10.1186/1479-5868-7-39.
- [10] Psykiske sygdomme, fysisk aktivitet. URL <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/sundhedsoplysning/forebyggende-medicin/fysisk-aktivitet/psykiske-sygdomme-fysisk-aktivitet/>.
- [11] Sundhedsstyrelsen. *Fysisk aktivitet og Evidens*. Sundhedsstyrelsen. ISBN 978-87-7104-330-3.
- [12] L. S. Ottesen, I. K. Vang, and O. Skjerk. Undersøgelse om fysisk inaktive danskere.
- [13] P. C. Hallal, L. B. Andersen, and F. C. Bull et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60646-1.
- [14] R. Guthold, T. Ono, and K. L. Strong et al. Worldwide variability in physical inactivity a 51-country survey. *American Journal of Preventive Medicine*. doi: 10.1016/j.amepre.2008.02.013.

- [15] V. A. Convertino. Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. *Physiology Research Branch, Clinical Sciences Division, Brooks Air Force Base*. doi: 10.1097/00005768-199702000-00005.
- [16] D. R. Sinacore M. J. Joyner J. M. Hagberg E. F. Coyle, W. H. Martin 3rd and J. O. Holloszy. Time course of loss of adaptations after stopping prolonged intense endurance training. *Journal of Applied Physiology*. doi: 1857-1864.
- [17] D. Paddon-Jones, M. Sheffield-Moore, and M. G. Cree et al. Atrophy and impaired muscle protein synthesis during prolonged inactivity and stress. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. doi: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2006-0651>.
- [18] S. A. Bloomfield. Changes in musculoskeletal structure and function with prolonged bed rest. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. doi: 10.1097/00005768-199702000-00006.
- [19] K. J. Mikines, E. A. Richter, and F. Dela et al. Seven days of bed rest decrease insulin action on glucose uptake in leg and whole body. *Journal of Applied Physiology*. doi: 1245-1254.
- [20] I. Tabata, Y. Suzuki, and T. Fukunaga et al. Resistance training affects glut-4 content in skeletal muscle of humans after 19 days of head-down bed rest. *Journal of Applied Physiology*. doi: 909-914.
- [21] D. I. Galper, M. H. Trivedi, and C. E. Barlow et al. Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. doi: 10.1249/01.mss.0000180883.32116.28.
- [22] Hypertension. URL <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/hjerte-kar/tilstande-og-sygdomme/oevrige-sygdomme/hypertension/>.
- [23] C. N. Kronborg, J. Hallas, and I. A. Jacobsen. Prevalence, awareness, and control of arterial hypertension in denmark. *Journal of the American Society of Hypertension*. doi: 10.1016/j.jash.2008.08.001.
- [24] K. Juel, J. Sørensen, and H. Brønnum-Hansen. *Risikofaktorer og folkesundhed i Danmark*. ISBN 87-7899-104-8.
- [25] M. S. Paulsen, M. Andersen, and J. L. Thomsen et al. Multimorbidity and blood pressure control in 37651 hypertensive patients from danish general practice. *Journal of the American Society of Hypertension*. doi: 10.1161/JAHA.112.004531.
- [26] B. M. Y. Cheung and C. Li. Diabetes and hypertesion: Is there a common metabolic pathway? *Current Atherosclerosis Reports*. doi: 10.1007/s11883-012-0227-2.
- [27] K. L. Christensen and M. H. Olsen. Hypertension. URL <http://nbv.cardio.dk/hypertension>.
- [28] J. N. Bech, K. W. Hansen, and L. E. Bang et al. Hypertensio arterialis behandlingsvejledning 2015.

-
- [29] L. S. Pescatello, B. A. Franklin, and R. Fagard et al. American college of sports medicine position stand. exercise and hypertension. *Medicine and science in sports and exercise*. doi: 10.1249/01.MSS.0000115224-88514.3A.
- [30] R. H. Fagard and V. A. Cornelissen. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *European society of cardiology*. doi: 10.1097/01.hjr.0b013e3280128bbb.
- [31] K. B. Adamo, S. A. Prince, and A. C. Tricco et. al. A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review. *International Journal of Pediatric Obesity*. doi: 10.1080/12477160802315010.
- [32] P. Müller, M. Eich, and B. L. Heitmann et al. *Opsporing og behandling af overvægt hos voksne*. ISBN 978-87-91244-15-5.
- [33] H. Vestergaard, C. Sachs, and B. L. Hansen. Aktivitetsregistrering. URL <https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/hormoner-og-stofskifte/sygdomme/overvaegt-og-kost/aktivitetsregistrering/>.
- [34] H. B. Jensen, C. E. Wanscher, and J. Petersen. Hjemmemonitorering og begreber.
- [35] O. Snorgaard, H. Perrild, and S. Østergaard et al. Forløbsbeskrivelse for rehabilitering ved type 2 diabetes. URL <https://sundhed.kk.dk/sites/sundhed.kk.dk/files/uploaded-files/Frol%C3%B8bsbeskrivelse%20for%20rehabilitering%20af%20diabetes%202.pdf>.
- [36] J. Rudner, C. McDougall, and V. Sailam et. al. Interrogation of patient smartphone activity tracker to assist arrhythmia management. *Annals of Emergency Medicine*. doi: 10.1016/j.annemergmed.2016.02.039.
- [37] E. Chiauzzi, C. Rodarthe, and P. DasMahapatra. Patient-centered activity monitoring in the self-management of chronic health conditions. *BMC Medicine*. doi: 10.1186/s12916-015-0319-2.
- [38] Kanitthika Kaewkannate and Soochan Kim. A comparison of wearable fitness devices.
- [39] Fitbit productions. Fitbit flex: Wireless activity + sleep wristband. URL https://staticcs.fitbit.com/content/assets/help/manuals/manual_flex_en_US.pdf.
- [40] Kelly R. Evenson, Michelle M. Goto, and Robert D. Furberg. Systematic review of the validity and reliability of consumer-wearable activity trackers.
- [41] E. Karapanos, R. Gouveia, and M. Hassenzahl et al. Wellbeing in the making: Peoples' experiences with wearable activity trackers. *Psychology of Well-Being*. doi: 10.1186/s13612-016-0042-6.
- [42] J. Rooksby, M. Rost, and A. Morrison et al. Personal tracking as lived informatics. *Proceeding of the 32nd annual ACM conference on human factors in computing systems*. doi: 10.1145/2556288.2557039.
-

Bilag **A**

Søgeprotokol

Indhold: Dette appendiks vil indeholde søgeprotokol for rapportens forskellige afsnit. Dette sættes ind, når søgningerne er udført.

A.1 Teknologi

A.2 Patient

A.3 Organisation

A.4 Økonomi