

# Kapitel 1

## Indledning

---

I Danmark dør 4.500 mennesker årligt som følge af fysisk inaktivitet, svarende til 7–8% af alle dødsfald, hvor fysisk inaktivitet jf. Sundhedsstyrelsen defineres som værende mindre end 2,5 times fysisk aktivitet per uge [1]. 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 [2].

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

Fysisk inaktivitet påvirker blandt andet kroppens kredsløb, muskler, knogler og metabolisme, hvilket vil resultere i en reduceret arbejdskapacitet for kroppen og eventuelt funktionstab. På længere sigt kan fysisk inaktivitet øge risikoen for tidlig død, da det er dokumenteret, at regelmæssig fysisk aktivitet nedsætter risikoen for tidlig død [2].

Sundhedsstyrelsen anbefaler, at voksne bør være aktive minimum 30 minutter dagligt med moderat intensitet, hvilket forstås som 40-59 % af den maksimale iltoptagelse pågældende eller motion, hvor man bliver lettere forpustet, men hvor det er muligt at føre en samtale. Aktivitet i dagligdagen er nødvendigt i alle aldersgrupper, og anbefalingerne er specificeret til de enkelte aldersgrupper. Herunder er det understreget, at børn skal være fysisk aktive minimum 60 minutter dagligt, samt at ældre yderligere skal lave udstrækningsøvelser [4].

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 [2]. Dette kræver, at der fokuseres på fysisk aktivitet under behandling af patienter, hvor dette kan have en positiv effekt.

### 1.1 Initierende problem

Hvordan monitoreres/dokumenteres patienters aktivitetsniveau som led i en behandling?

### 1.2 Metode

Denne medicinske teknologivurdering (MTV) vil tage udgangspunkt i opbygningen beskrevet i MTV-håndbogen, samtidig vil den indeholde elementer fra problembaseret læring (PBL), da denne MTV skrives som del af 5. semesterprojektet på sundhedsteknologi uddannelsen. Som et resultat af denne kombination, tages der udgangspunkt i en medicinsk problemstilling, som analyseres for at kunne udarbejde en problemformulering. Analysen i forbindelse med

PBL-tilgangen vil desuden indeholde delelementer i forhold til en MTV tilgang såsom etik, målgruppe og interessentanalyse.

Problemformuleringen vil give grundlag for at arbejde videre med MTV-håndbogens elementer i perspektiv til problemet. Her vil de fire områder, teknologi, patient, organisation og økonomi, blive belyst for at stille mere konkrete spørgsmål. Under hvert område vil der tilhøre et indledende metodeafsnit, dette har til formål at beskrive hvilken tilgang der vil blive taget til hvert af de fire forskellige områder. Denne fremgangsmåden betyder at der vil være tale om en problem- og teknologiorienteret MTV, da der søges at finde en løsning på et medicinsk problem gennem en vurdering af, hvorvidt en ny teknologi vil afhjælpe det problem, som problemanalysen belyser, og om denne vil kunne forbedre nuværende løsningsmetoder.

Teknologifsnittet vil indeholde en beskrivelse af egenskaberne for de nuværende teknologier, samt en undersøgelse af den alternative behandlingsmetode, der ligger til grund for MTV'en. Efter den nuværende og de alternative teknologier er beskrevet, vil disse blive sammenholdt, med henblik på at finde fordele og ulemper ved løsningsforslagene.

Patientafsnittet i MTV'en vil bestå i en afgrænsning af patientgruppen, med henblik på at gøre problemet mere fokuseret, hvorved målgruppen kan undersøges nærmere i forhold til teknologien. Der undersøges blandt andet hvorvidt teknologien vil have en betydelig påvirkning på patienternes hverdag, men den kan forbedre deres livskvalitet og om der skal tages højde for eventuelle etiske problemstillinger.

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

Som et led i MTV'en vil det økonomiske aspekt blive undersøgt med udgangspunkt i at finde frem til omkostningerne relateret til de teknologiske løsninger, som er undersøgt i teknologianalysen. Her undersøges desuden hvilke besparelser eller ekstraudgifter, der kan forekomme ved implementering af den nye teknologi.

Analysen af de fire MTV-elementer vil dernæst blive anvendt i syntesen, der indeholder en diskussion med udgangspunkt i fordele og ulemper ved både den nuværende og den undersøgte teknologi. Herigennem vil PBL-metoden også komme til udtryk, i og med syntesen leder frem til en konklusion, som vil besvare problemformuleringen.

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 inklusion 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 primært 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 kan findes i bilag XX.

# 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 [2, 5].

Som nævnt i 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 maksimpuls eller som et aktivitetsniveau, der gør patienten lettere forpustet, uden at forhindre muligheden for samtale [2].

#### 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. [6, 7]. 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 [8]. 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 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 [4, 8].

Fysisk aktivitet kan ligeledes have en psykisk effekt. Det kan blandt andet forebygge psykiske lidelser som depression, angst og demens [9]. De psykologiske påvirkninger kan skyldes, at endorfinkoncentrationen i blodet øges ved fysisk aktivitet. Endorfiner virker som kroppens egen produktion af morfinlignende stoffer [9]. Større overskud, mere selvtillid samt bedre social trivsel er også ofte en effekt af fysisk aktivitet [10].

Mange af de nævnte sygdomme, både de fysiske og psykiske, kan desuden behandles med fysisk aktivitet. Fysisk aktivitet kan være den primære behandlingsmetode eller det kan være en del af behandlingen, eksempelvis i samspil med medicinsk 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 [6, 4].

## 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 [2, 3]. Samtidig definerer CDC forskellige niveauer af fysisk inaktivitet, hvor det første er utilstrækkelig fysisk aktivitet med mellem 10 minutters aktivitet om ugen, op til det anbefalede niveau. Under dette niveau er inaktivitet, der defineres som mindre end 10 minutters fysisk aktivitet om ugen [2, 3].

Sundheds- og sygelighedsundersøgelsen definerer fysisk inaktivitet ud fra et enkelt spørgsmål, vedrørende den mest passende beskrivelse af patientens fritidsaktiviteter. Her indeholder 3 af 4 svar forskellige niveauer af aktivitet fra flere hårde træningspas om ugen til let aktivitet 4 timer hver uge. Besvarer patienten spørgsmålet med fjerde svarmulighed, "Læser, ser på fjernsyn eller har anden stillesiddende beskæftigelse.", kategoriseres patienten som værende fysisk inaktiv [2, 3].

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 [2].

### 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 [11].

#### 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 [? ]. Ligeledes har udviklingen ledt til en reduktion i mængden af fysisk aktivitet krævet for at komme igennem hverdagen [? 2]. Transport foregår ofte med bil eller bus, og teknologier som tv, trådløs kommunikation, internet og lignende bidrager til fysisk inaktivitet [? ].

#### Kropslige faktorer

Alder er blandt disse faktorer, hvor det på verdensplan ses at fysiske inaktivitet stiger i takt med at alderen [12]. 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 [11]. 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 [11].

### **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 [11].

#### **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, vi lever i på jorden. Tyngdekraften udgør en belastning på vores legeme, som sammen med de bevægelser vi udfører, når vi er fysisk aktive, skaber et stress på kroppen. Hvis kroppen ikke udsættes for dette stress, tilpasser kroppen sig ved, at nedgradere de biologiske mekanismer og processer. Omvendt forstærkes de når vi stimulerer dem. Blandt disse biologiske mekanismer og processer kan nævnes kredsløbet, stofskiftet, muskelvækst og knoglevækst [2].

### **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 til 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 [13]. Tidsperioder med inaktivitet varende længere end ca. 12 uger kan der yderligere ses en reduceret iltekstraktion i det perifere kredsløb [14].

### **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 peger, at der efter 1 til 2 ugers inaktivitet, kan ses en reduktion i muskelmasse og at reduktionen af muskelmasse udelukkende skyldes en reduceret proteinsyntese [15, 16]. Desuden vil der også opleves et betydeligt tab af muskelkraft hos personer der er inaktive over længere tid [16].

## **Knoglevæv**

Ligesom musklerne skal knogler og sener stimuleres, for at kunne opretholde sin 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. [16]

## **Stofskifte**

Stofskiftet er med i reguleringen af de kemiske processer som sker i kroppen. Hormoner spiller en vigtig rolle inden for stofskiftet, her i blandt 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 reducere i musklernes insulinfølsomhed ifølge studiet lavet af K. J. Mikines. 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 [18].

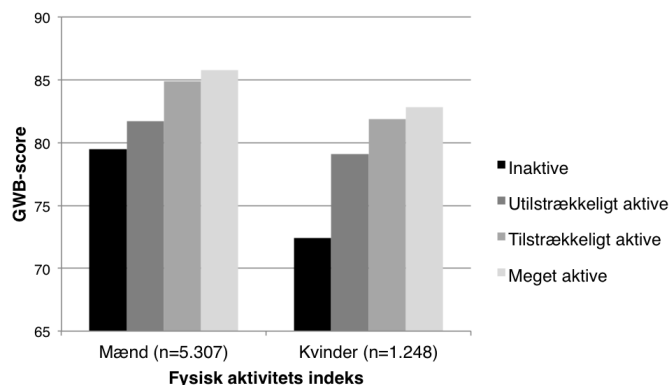
Alle disse fysiske påvirkninger forårsaget af inaktivitet, kan være årsag til flere alvorlige kroniske lidelser, hvis der fortsættes en inaktiv livsstil. Fysisk inaktivitet kan eksempelvis føre til insulin resistens, hvilket øger risikoen for type 2 diabetes. Andre sygdomme som kan nævnes er osteoporose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

### **2.2.3 Psykiske følger af fysisk inaktivitet**

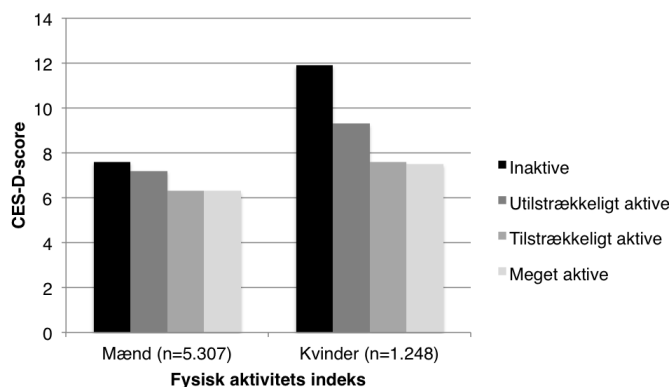
Fysisk inaktivitet er en risikofaktor for visse psykiske lidelser. Eksempelvis er det påvist, at forekomsten af depression er lavere blandt fysisk aktive end blandt fysisk inaktive [2]. Ud over depression er der nogen evidens for, at andre psykiske sygdomme såsom angst, misbrug, skizofreni og spiseforstyrrelser kan have gavn af større eller mindre mængde fysisk aktivitet i relation til sygdomsbehandlingen [9]. 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 [2, 9].

## **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 [19].



**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 [19].



**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 [19].

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 [19].

Der er derved en sammenhæng mellem fysisk inaktivitet og psykiske følger, som eksempelvis depression og forværret følelsesmæssig trivsel [19]. Yderligere er der evidens for, at fysisk inaktivitet forværrer allerede eksisterende depressionstilstande samt dårlig følelsesmæssig trivsel [2].

## 2.3 Sygdomsafgrænsning

Det er påvist, at mange sygdomsramte personer har gavn af fysisk aktivitet som en behandling eller en metode til at forebygge sygdomsprogression [2, 4]. 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 [4]. 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, hjerteinsufficiens samt pludselig død, og ifølge nuværende definitioner af hypertension har omkring 20 % af befolkningen denne sygdom [4]. Fysisk inaktivitet øger risikoen for hypertension, og motion har en synlig blodtryks-sænkende effekt [20]. Af den grund vælges hypertension som udgangspunktet for projektet og problemanalysen.

## 2.4 Hypertension

Af de 20 % voksne danskere med hypertension, er omkring 30 % ikke diagnosticeret. Dette skyldes, at der ofte ikke er tydelige symptomer på lidelsen [21]. 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 [20]. 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 [7]. 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 [22]. **(ikke heeeelt sikker)**

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 [23]. 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 dette prehypertension, og der bør gøres opmærksom på dette for at undgå hypertension [7].

I de fleste tilfælde er årsagen til hypertension ukendt, men der er patientgrupper, der har særlig høj risiko for at udvikle hypertension. En 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 [24]. 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, som består af en række anbefalinger, der bør følges, herunder motion og kostændringer. Hypertensive patienter bør jævnligt ved konsultationer få kontrolleret blodtrykket, hvor lægen eller sygeplejersken desuden kan følge op på patientens vægt, kost og aktivitetsniveau [25].



## 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 [2]. Måden, hvorpå aktiviteten monitoreres, kan opdeles i to kategorier: objektiv og subjektiv [2, 26].

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 [26]. Dertil er der forskellige måder at dokumentere denne fysiske aktivitet - f.eks. aktivitetslog, aktivitetsdagbog eller spørgeskema [26].

Spørgeskemaer tager udgangspunkt i faste spørgsmål omhandlende patientens fysiske aktivitet i løbet af dagligdagen [27]. 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 [2, 28].

Alternativt anvendes aktivitetsdagbøger for at opnå en mere fyldestgørende indsigt i patientens aktivitetsmønster [2, 27]. 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.[2]

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 [26].

Da det er en subjektive dokumentationsmetoder, har patienter en tendens til enten at over- eller undervurdere mængde eller intensitet af deres ydede fysiske aktivitet [26]. 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.) [26].

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 [4, 2].

Som et led i behandling af visse kronikere, såsom overvægtige eller diabetespatienter, kan også udleveres skridttællere, der benytter accelerometer til at registrere fysisk aktivitet som gang eller løb [27, 29, 30]. 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 accelerometer 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. [2]

## 2.6 Alternative metoder til aktivitetsmåling

En anden måde at dokumentere fysisk aktivitet på er ved anvendelse af objektive målemetoder. Disse metoder er ikke præget af patienternes egen vurdering af den fysiske aktivitet, men måler mængden af aktivitet direkte [4, 26]. Denne metode er blevet mere udbredt gennem

de seneste år, hvor den fysiske aktivitet måles ved anvendelse af for eksempel double labeled water, accelerometer/pedometer eller pulsmålere [2, 4, 26].

**Herefter: Subsections for hver målemetode og derefter en sammeligning og vurdering, der gerne skal føre frem til aktivitetsarmbånd. Dette vil gøre afsnittet mere læsevenligt. Læg derudover fokus på validitet af målingerne fra de forskellige metoder til aktivitetsmåling samt fordele/ulemper ved metoderne, der gør at det kan/ikke kan benyttes i praksis**

## Double labeled water

## Accelerometer og pedometer

## Pulsmåler

Pulsmålere bruges til at måle hjertefrekvensen. Der findes forskellige metoder til at detektere puls, for eksempel måling af den elektriske spændingsforskel under hjertets cyklus. Denne metode anvender typisk et bælte som patienten har rundt om thorax [2] [MANGLER].

En anden målemetode kaldet pulsoximeter, måler iltmætningen i blodet for heraf at kunne registrere pulsen [4?]. En pulsmåler indeholder elektroder, og ved kontakt med hudens overflade vil den elektriske spændingsforskel blive målt.

Selvom pulsmålere giver et godt overblik over pulsfrekvensen ved et moderat eller højere intensitet, indebærer den også en begrænsning, ved registrering af pulsen i forbindelse med inaktivitet ved let aktivitet. For at pulsen ikke bliver påvirket af følelsesmæssige ændringer på kroppen, såsom forskrækkelse, hvor energiforbruget vil afvige lidt, bruges flex-puls metoden. Denne metode har først en kalibreringsligning som bruges til at bestemme sammenhængen mellem arbejdsintensitet og puls hos den enkelte person. Ud fra kalibreringsligningen findes hvilepulsen, som kan bruges til at finde en flex-puls dvs. gennemsnittet mellem hvilepulsen og pulsen under letteste arbejde. [2]

Dobbeltmærket vand er en metode som måler energiomsætning i kroppen.

Skridttællerens primær funktion er at vise antal gået skridt indenfor en bestemt afstand. Skridttælleren kan hertil også måle antal forbrændte kalorier, totale træningstid og afstanden som brugeren har gået afhængigt af designet. Skridttæller kaldes også pedometer, og findes i både mekanisk og elektronisk form. [1?]

Både skridttæller og aktivitetsarmbånd kan patienten monitorere på håndledet og kan bruges under træning eller i hverdagen. Teknologierne kan bruges i forbindelse med selvkontrol af aktivitetsniveau, hvilket vil betyde at patienten har mere ansvar for monitorering af aktivitetsniveauet.

Aktivitetsarmbånd, som også er et elektronisk måleinstrument, bruges af forskellige målgrupper for eksempel elite atleter/udøvere, som forbereder eller øver til en konkurrence. Aktivitetsarmbånd kan udover skridttælling også måle fysiske parametre som puls, søvn og kalorieindtag samt kalorier forbrændt. [2?]

Aktivitetsarmbåndet kan blive synkroniseret til andre enheder såsom computer og mobil, på denne måde kan data også blive overført.

# Litteratur

---

- [1] *Fysisk Inaktivitet*. URL <https://www.sundhed.dk/borger/sygdomme-a-aa/sundhedsoplysning/idraet-og-motion/fysisk-inaktivitet/>.
- [2] Fysisk inaktivitet - konsekvenser og sammenhænge. URL [http://sundhedsstyrelsen.dk/publ/mer/2007/fysisk\\_inaktivitet-konsekvenser\\_og\\_sammenhaenge2007.pdf](http://sundhedsstyrelsen.dk/publ/mer/2007/fysisk_inaktivitet-konsekvenser_og_sammenhaenge2007.pdf).
- [3] *Sundhed og sygelighed i Danmark 2010 - og udviklingen siden 1987*. Statens Institut for Folkesundhed.
- [4] B. K. Pedersen and L. B. Andersen. *Fysisk aktivitet - håndbog om forebyggelse og behandling*.
- [5] Fakta om fysisk aktivitet. URL <https://sundhedsstyrelsen.dk/~media/10D9CDBFED9B4B71BFEA4262C2DD3573.ashx>.
- [6] Lars Bo Andersen et al. Fysisk aktivitet og sundhed. *Sundhedsstyrelsen*.
- [7] *Fundamentals of Anatomy and Physiology*. Pearson.
- [8] Darren E.R. Warburton, Sarah Charlesworth, Adam Ivey, Lindsay Nettlefold, and Shannon S.D. Bredin. A systematic review of the evidence for canadas physical activity guidelines for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*.
- [9] Psykiske sygdomme, fysisk aktivitet. URL <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/sundhedsoplysning/forebyggende-medicin/fysisk-aktivitet/psykiske-sygdomme-fysisk-aktivitet/>.
- [10] *Fysisk aktivitet og Evidens*. Sundhedsstyrelsen.
- [11] Laila Susanne Ottesen, Ide Kristine Vang, and Ole Skjerk. Undersøgelse om fysisk inaktive danskere.
- [12] Guthold R, Ono T, and Strong KL et al. Worldwide variability in physical inactivity a 51-country survey.
- [13] Victor A. Convertino. Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake.
- [14] 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.
- [15] Melanie G. Cree Susan J. Hewlings Asle Aarsland Robert R. Wolfe Douglas Paddon-Jones, Melinda Sheffield-Moore and Arny A. Ferrando. Atrophy and impaired muscle protein synthesis during prolonged inactivity and stress.

- [16] Susan A. Bloomfield. Changes in musculoskeletal structure and function with prolonged bed rest.
- [17] F. Dela H. Galbo K. J. Mikines, E. A. Richter. Seven days of bed rest decrease insulin action on glucose uptake in leg and whole body.
- [18] Tetsuo Fukunaga Toshiko Yokozeki Hiroshi Akima Kazuo Funato Izumi Tabata, Youji Suzuki. Resistance training affects glut-4 content in skeletal muscle of humans after 19 days of head-down bed rest.
- [19] 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*.
- [20] Hypertension. URL <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/hjerte-kar/tilstande-og-sygdomme/oevrige-sygdomme/hypertension/>.
- [21] C. N. Kronborg, J. Hallas, and I. A. Jacobsen. Prevalence, awareness, and control of arterial hypertension in denmark.
- [22] K. Juel, J. Sørensen, and H. Brønnum-Hansen. *Risikofaktorer og folkesundhed i Danmark*.
- [23] M. S. Paulsen, M. Andersen, and J. L. Thomsen et al. Multimorbidity and blood pressure control in 37651 hypertensive patients from danish general practice.
- [24] B. M. Y. Cheung and C. Li. Diabetes and hypertesion: Is there a common metabolic pathway?
- [25] Hypertension. URL <http://nbv.cardio.dk/hypertension>.
- [26] 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*.
- [27] P. Müller, M. Eich, and B. L. Heitmann et al. *Opsporing og behandling af overvægt hos voksne*.
- [28] Aktivitetsregistrering. URL <https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/hormoner-og-stofskifte/sygdomme/overvaegt-og-kost/aktivitetsregistrering/>.
- [29] H. B. Jensen, C. E. Wanscher, and J. Petersen. Hjemmemonitorering og begreber.
- [30] 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%20.pdf>.