

Remote Ischemic Conditioning



BACHELOR PROJEKT
GRUPPE 15155
SUNDHEDSTEKNOLOGI
AARHUS UNIVERSITET
EFTERÅRET 2015

Titel:

Remote Ischemic Conditioning

Godkendelse:**Projekt:**

Bachelor projekt

Karl-Johan Schmidt**Projektperiode:**

Juli 2015 - December 2015

Projektgruppe:

15155

Simon Vammen Grønbæk**Deltagere:**Simon Vammen Grønbæk
Karl-Johan Schmidt

Peter Johansen**Vejledere:**

Peter Johansen

Projektudbyder:

Rolf Blauenfeldt

Rolf Blauenfeldt**Oplagstal: 10****Sidetall: 29****Afsluttet 18-12-2014**

Rapportens indhold er frit tilgængeligt, men offentliggørelse (med kildeangivelse) må kun ske efter aftale med forfatterne.

| Abstract

Background

Methods

Results

Discussion

Conclusion

| Resume

Baggrund

Metoder

Resultater

Diskussion

Konklusion

| Forord

Indsæt forord

Læsevejledning

Der vil igennem rapporten fremtræde kildehenvisninger, og disse vil være samlet i en kildeliste bagerst i rapporten. Der er i rapporten anvendt kildehenvisning efter Harvardmetoden, så i teksten refereres en kilde med [Efternavn, År]. Denne henvisning fører til kildelisten, hvor bøger er angivet med forfatter, titel, udgave og forlag, mens Internetsider er angivet med forfatter, titel og dato. Figurer og tabeller er nummereret i henhold til kapitel, dvs. den første figur i kapitel 7 har nummer 7.1, den anden, nummer 7.2 osv. Forklarende tekst til figurer og tabeller findes under de givne figurer og tabeller.

| Indholdsfortegnelse

Kapitel 1	Definitioner og forkortelser	1
Kapitel 2	Indledning	3
2.1	Formål	3
2.2	Læsevejledning	3
Kapitel 3	Baggrund	5
3.1	noninvasiv blodtryksmåling	5
3.2	Konditionering	7
Kapitel 4	Problemformulering	9
Kapitel 5	Projektafgrænsninger	11
Kapitel 6	Systembeskrivelse	13
Kapitel 7	Metoder	15
7.1	Projektstyring	15
7.1.1	Scrum/Pivotaltracker	15
7.1.2	Samarbejdsaftale	16
7.1.3	Samarbejdspartnere	16
7.1.4	Logbog	16
7.1.5	Vejldermøde	16
7.1.6	Tidsplan	16
7.1.7	Tavshedspligt	16
7.2	Versionsstyring	16
7.3	Udviklingsværktøjer	16
7.4	Udviklingsproces	16
7.4.1	Kravspecifikation	16
7.4.2	Accepttest	16
7.4.3	System design	16
7.4.4	Implemetering	16
7.4.5	V-model	16
7.4.6	Review	16
Kapitel 8	Udviklingsdokumentation	17
Kapitel 9	Resultater	19
9.1	Test	19

Kapitel 10 Baggrund	21
Kapitel 11 Perspektivering	23
Kapitel 12 Konklusion	25
Litteratur	27
Appendiks A Casehus	29

1 | Definitioner og forkortelser

Udtryk / Forkortelse	Forklaring
RIPC	Remote ischemic pre/per/post conditioning. Længerevarende okklusion af ydre ekstremitet, efterfulgt af en deflations fase
AIS / apopleksi	Acute ischemic stroke, en pludseligt opstået neurologisk skade eller udfald på baggrund af iskæmi (nedsat blodforsyning) i hjernen
AUH	Aarhus Universitetshospital
<i>Konditioneringsapparatet</i>	Navnet på prototype som udvikles til at udføre RIPC
<i>Okklusionsfase</i>	Periode hvor på manchetten skaber arteriel okklusion
<i>Deflationsfase</i>	Periode der er altid efterfulgt en okklusionsfase, hvor manchetten er deflateret i under 10mmHg
<i>Cyklus</i>	Forløb bestående af én <i>okklusionsfase</i> og én <i>deflationsfase</i>
<i>Gennemført afklemning</i>	Boolean værdi der bruges til at bestemme om en cyklus er gennemført eller ej

2 | Indledning

2.1 Formål

2.2 Læsevejledning

Udviklingsdokumentation

3 | Baggrund

Apopleksi (pludseligt opstået fokale neurologiske symptomer) opstår af infarkt eller en blødning. Ved infarkt nedsættes eller afbrydes blodforsyningen i visse område af hjernen og dette medfører iltmangel i det ramte område. I 85% af tilfælde er apopleksi forårsaget af infarkt og 15% skyldes blødning ¹

Hvert år indlægges ca. 12.000 danskere i forbindelse med apopleksi og i den vestlige verden er apopleksi det tredjehyppigste dødsårsag.² Af de personer der overlever et apopleksi tilfælde, lever næsten 50% af dem med varige men og 25% af dem har behov for andres hjælp ved daglige aktiviteter. ³ Det høje antal tilfælde årligt og de mange personer med varige men har store omkostninger for sundhedssektoren. I 2001 kostede apopleksi sundhedsvæsenet 1,8 milliarder kroner. ⁴

Den nuværende behandling af apopleksi og dets følgevirkning sker i flere forskellige trin; forbyggende, akut behandling og rehabilitering.

Meget af den forebyggende behandling af apopleksi ligger i livstilsændringen. Faktorer for udvikling af apopleksi er bl.a. hypertension, hjerte-kar sygdomme, arteriosklerose og forhøjet kolesterol.

For at opnå størst effekt af akut behandling af apopleksi skal behandlingen helst ske inden for 5 timer efter tilfældet indtræf. Behandlingen består som regel af en scanning for afgøre om der er tale om en blodprop eller en blødning. Hvis der er tale om en blodprop, vil patienten modtage trombolysebehandling

Afhængig af méngraden består rehabiliteringen af genoptræning i forskellige form. Menene af apopleksi kan være alt fra talebesvær til halvsidig lammelse og derfor afhænger genoptræning også deraf. ⁵

3.1 noninvasiv blodtryksmåling

Noninvasiv blodtryksmåling, eller indirekte måling af det arterielle blodtryk er fællesbetegnelsen, for flere typer af teknikker, som alle estimerer blodtrykket i arteriet. Ofte associeres

¹FiXme Fatal: Reference til "Basis i sygdomslære, side 399-402

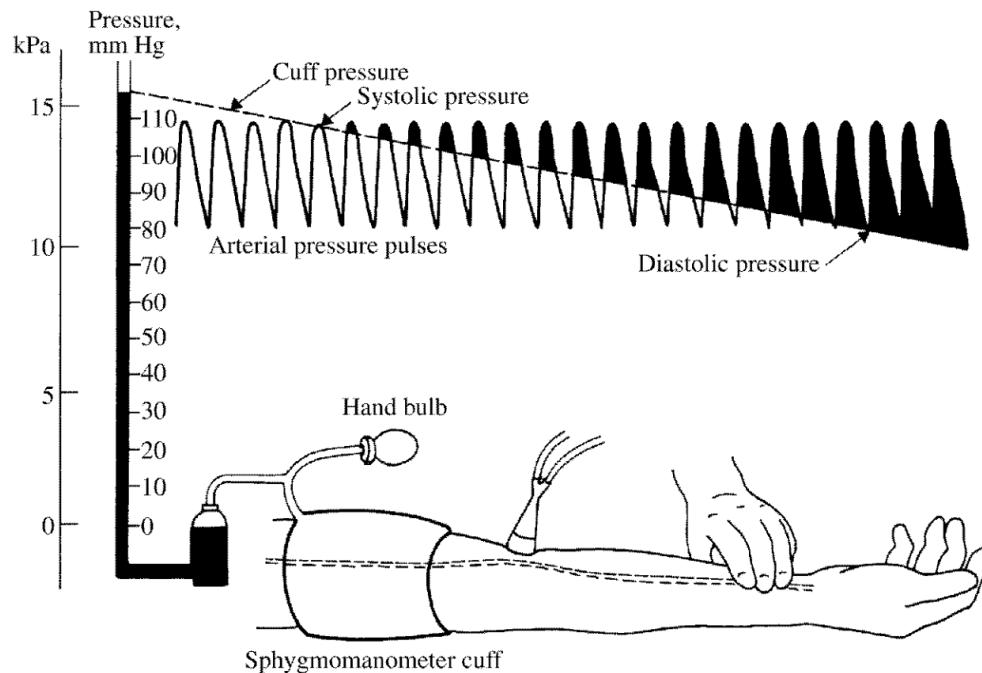
²FiXme Fatal: Reference program apopleksi, side 14

³FiXme Fatal: Refence til fakta om apopleksi <http://www.hjernesagen.dk/om-hjerneskader/bloedning-eller-blodprop-i-hjernen/fakta-om-apopleksi>

⁴FiXme Fatal: Reference til trombolyse økonomi side 17

⁵FiXme Fatal: <https://www.sundhed.dk/borger/sygdomme-a-aa/hjerte-og-blodkar/sygdomme/apopleksi/behandling-ved-apopleksi/>

en blodtryksmåling af denne type, med den manuelle auditive detektion af puls, distal til en okkluderende manchet, som kan ses på figur 3.1).

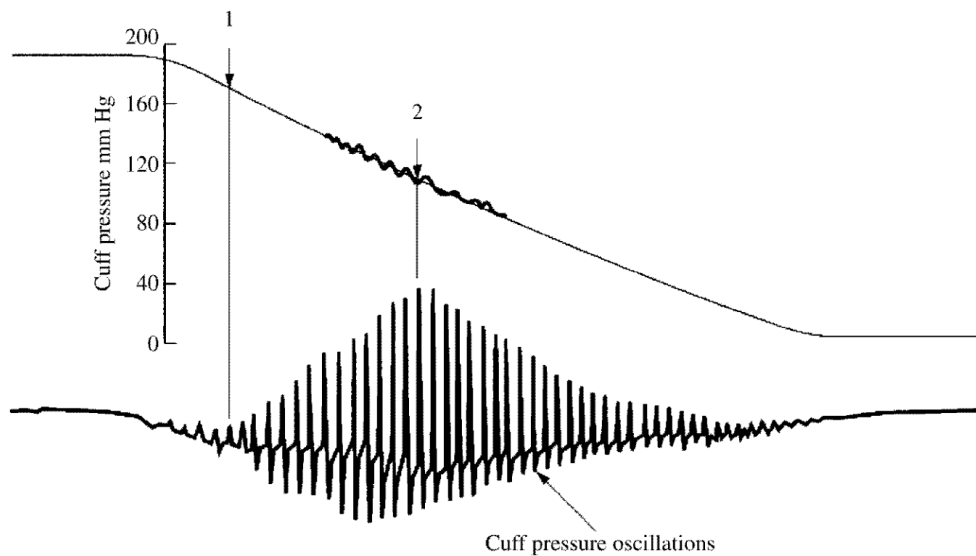


Figur 3.1. Typisk indirekte blodtryksmåling med sphygmomanometer, manchet og stetoskop

6

Det automatiske blodtryks apparat som erstatter den manuelle auditive metode (automatiseret auskultatorisk apparat) anvender i alt sin simpelhed en mikrofon i stedet for stetoskopet. Ultralyd anvendes også i nogle blodtryksapparater som erstatning af stetoskopet og bestemmer ved hjælp af doppler, hvornår arteriet er total okkluderet af manchetten. Ultralyd har særlige fordele, så som at kunne bruges på spædbørn og hypotensive patienter, hvor lyden af blodflowvibrationerne i arteriet kan være svære at hører. Langt de fleste blodtryksmållere anvender dog i dag den oscillometriske metode, hvor selve manchetten selv agerer som interface til det pulserende arterie (se figur 3.2). Det ekspanderende arterie skubber til manchetten og skaber oscillerende trykændringer i manchetten. På samme måde, som ved den auskultatoriske metode pumpes trykket i manchetten til over systolisk blodtryk, hvor arteriet er total okkluderet og manchetten udsættes på dette stadie ikke for pulsationer fra det underlæggene arterie. Luften i manchetten lukkes gradvist ud over tid. Når arterie trykket overstiger manchet trykket løber blodet ind i arteriet og skubber til arterievæggen. De små oscillationer overføres til manchetten, hvilket resulterer i trykændringer (de største trykændringer i manchetten kan også observeres i sphygmomanometeret under en auskultatorisk måling). Oscillationerne isoleres fra manchettrykket og kan ses på figur 3.2. Middel arterie trykket ses hvor oscillationerne er størst og det systoliske blodtryk ses hvor en pludseligt stigning i amplitude højden finder sted. Diastolen har ikke en klar overgang og er derfor bestemt ud fra algoritmer.

⁶FiXme Fatal: ref: Webster side 325



Figur 3.2. Den oscillometriske metode. En kompressionsmanchet oppustes til et tryk over det systolisk blodtryk. Luften lukkes langsomt ud, hvorefter det systoliske tryk måles ved punkt 1 og MAP ved punkt 2. Det systoliske tryk ses ved den pludselige stigning i de oscillationernes amplituder og MAP er manchettrykket ved de største oscillationer er til stede.

7

3.2 Konditionering

4 | Problemformulering

Som beskrevet i baggrundsafsnittet (Se afsnit 3) ønsker en forsker gruppe ved Aarhus Universitet Hospital at undersøge effekten ved per og postkonditionering. Til dette formål skal bruges et modificeret blodtryksapparat, som kan indgå i forskningsprojekt til at foretage per og postkonditionering på forsøgspersonerne. kunden har i samarbejde med Aarhus Universitet udarbejdet et bachelor projekt opslag med følgende punkter:

- Samarbejde med en dansk producent af blodtryksappart
- Samarbejde med forsøgsansvarlige læger omkring produktkrav
- Designe et modificeret blodtryksapparat
- Samarbejde med produktionsvirksomhed i Kina omkring udvikling af prototype
- Test af prototype udfra præspecificerede data

I samarbejde med projektvejleder Peter Johansen og projektudbyder Rolf Blauenfeldt har bachelorprojektet ændre karakter, fra at prototypen skulle fremstilling hos en kinesisk producent, til at bachelor gruppen selv fremstiller en prototype. Selvom bachelorgruppen selv udvikler prototypen ønskes det stadig fra kundens side at der bliver samarbejdet med den danske producent, for at sikre at prototypen ville ligge sig tæt op af deres blodtryksmålere.

For at produktet skal kunne bruges til konditioneringsbehandling skal det kunne måle et blodtryk, hvor efter der afklemmes i specificerede cyklusser. Afklemningstrykket skal være 25 mmHg over systolisk tryk for at sikre tilstrækkelig arteriel okklusion. De specificerede cyklusser fungere så forholdet mellem okklusion og reperfusion er en-til-en.

Fra kunden side lyder endvidere et krav til perkonditioneringsprotokolen kan ændres, hvis forskningen viser bedre effekt ved en anden protokol. De ændringer der skal kunne foretages i protokollen er tiden en cyklus varer og antallet af cyklusser en konditioneringsbehandling skal have.

Da patienten der skal modtage konditioneringsbehandling skal have armen afklemmt i længerevarende perioder, er der fra kundens side stillet et krav omkring sikkerhedskontrol. Sikkerhedskontrollen stiller krav til at prototype skal foretage et kredsløbstjek og vurdere om patienten kan risikere at tage skade af de iskemiske tilstande den afklemte ekstremitet udsættes for under behandlingen..

Udover behovet for et apparat der kan udføre perkonditionering, er der efter foreslag fra vejleder Peter Johansen et ønske til prototypen skal kunne bruges til okklusionstræning. Som en seperat funktion skal prototype kunne skifte mellem konditioneringsforløb og

okklusionsforløb. Ved okklusionstræning er kravet at man holder et konstant tryk i manchet på omkring 100mmHg.

5 | Projektafgrænsninger

6 | Systembeskrivelse

7 | Metoder

Metode kapitlet beskriver projektets arbejdsmetoder, hvilke metoder der brugt og hvordan de er blevet brugt. Metode vil især beskrive projektstyringsforløb og udviklingsmetoderne.

7.1 Projektstyring

Til overordnede projektstyring er der gjort brug af den *Struktureret Agile Metode*, forkortet SAM. (Se hjemmeside ¹). Metoden karakteriseres ved at inddele projektet i følgende faser: krav, design, implementering og test. Metoden passede godt på projektet i flere omstændigheder. SAM er oplagt til projektgrupper i størrelsen 2-3 personer og projekter der var 3-9 måneder. Metoden er også særlig anvendelig til projektet da inddragelse af kunden fylder en stor del i arbejdet. Især i arbejde med forprojektet og opstartsfasen på projektet blev der afholdt mange møder for at fastlægge projektets rammer og kravene til produktet. I SAM metoden adskiller man møder i forskellige kategorier og de 3 kategori er som følger: *introduktionsmøde*, *planlægningsmøde* og *kontraktmøde*. Samarbejdet med kunde Rolf Blauenfeldt kan meget vel inddeles i 3 forskellige møde kategorier. I forprojektet afholdte projektgruppen *introduktionsmøde* med kunden for at forventningsafstemme. Da det var på plads og projektgruppen havde besluttet at kundens problemstilling var en opgave som gruppen kunne løse, blev der afholdt flere *planlægningsmøder* for at finde og udspecificere de krav som kunden havde til produktet. Disse møder er afholdt over flere omgange, da der undervej i projekt er opstået situation, som ikke var blevet fastlagte. Men efter der var afholdt tilstrækkeligt *planlægningsmøder* igangsatte projektgruppen første fase af SAM metode og der blev udarbejdet en kravspecifikation (Se afsnit 7.4.1). SAM metoder er et iterativ så undervejs i forløbet er der foretaget ændring og justeringer i kravspecifikationen. Kort efterfulgt af kravspecifikation er der udarbejdet en accepttest 7.4.2, som bliver udfyldt når udviklingen af prototypen er færdigt. Inden arbejdet med prototypen begyndte, blev der udarbejdet et system design 7.4.3, for at fastlægge hvordan systemet skulle struktureres.

7.1.1 Scrum/Pivotaltracker

Til arbejdsfordeling og planlægning af arbejdsopgaver er projektet udarbejde med hjælp af scrum. Der er ikke brugt scrum i direkte forstand. Men hver uge er blevet set som en sprint, hvor der hver mandag er udarbejdet en sprint backlog som skulle udføres i ugens løb. Emnerne til sprint backlogen er bla. taget fra tidsplanen som kan ses som en overordnet projekt backlog. Sidst på ugen er der afholdt møde, hvor der opsamles på ugens

¹FiXme Fatal: Reference til <http://www.agilemanifesto.org/iso/dk/>

arbejdet og hvilke opgaver i sprint backloggen der er blevet løst. Opgaver der ikke blev løst er automatisk blevet videreført til næste uges backlog.

7.1.2 Samarbejdsaftale

7.1.3 Samarbejdspartnere

Kunde

Vejleder

Reviewgruppe

Ekspertter

Firma

7.1.4 Logbog

7.1.5 Vejldermøde

7.1.6 Tidsplan

7.1.7 Tavshedspligt

7.2 Versionsstyring

7.3 Udviklingsværktøjer

7.4 Udviklingsproces

7.4.1 Kravspecifikation

7.4.2 Accepttest

7.4.3 System design

7.4.4 Implementering

7.4.5 V-model

7.4.6 Review

8 | Udviklingsdokumentation

9 | Resultater

9.1 Test

10 | Baggrund

11 | Perspektivering

12 | Konklusion

| Litteratur

Gullev og Poulsen, 2006. Lars Gullev og Michael Poulsen. *The installation of meters leads to permanent changes in consumer behaviour*. News from DBDH, Journal 3/2006, s. 20–24, 2006.

Jewett og Serway, 2008. John W. Jewett og Raymond A. Serway. *Physics for Scientists and Engineers, 7th edition*. ISBN: 0-495-11240-2, Paperback. Thomson Learning, 2008.

Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2014. Klima-, Energi- og Bygningsministeriet. *Strategi for energirenovering af bygninger*. <http://www.ens.dk/info/publikationer/strategi-energirenovering-bygninger>, 2014. Downloadet: 23-02-2015.

Rettelser

Fatal: Reference til "Basis i sygdomslære, side 399-402	5
Fatal: Reference program apopleksi, side 14	5
Fatal: Refence til fakta om apopleksi http://www.hjernesagen.dk/om-hjerneskader/bloedning-eller-blodprop-i-hjernen/fakta-om-apopleksi	5
Fatal: Reference til trombolyse økonomi side 17	5
Fatal: https://www.sundhed.dk/borger/sygdomme-a-aa/hjerte-og-blodkar/sygdomme/apopleksi/behandling-ved-apopleksi/	5
Fatal: ref: Webster side 325	6
Fatal: ref: Webster side 329	7
Fatal: Reference til http://www.agilemanifesto.org/iso/dk/	15

A | Casehus