

# *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****Sidetæl: 27****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

<b>Kapitel 1</b>	<b>Indledning</b>	<b>1</b>
1.1	Formål . . . . .	1
1.2	Læsevejledning . . . . .	1
<b>Kapitel 2</b>	<b>Baggrund</b>	<b>3</b>
2.1	noninvasiv blodtryksmåling . . . . .	3
2.2	Konditionering . . . . .	5
<b>Kapitel 3</b>	<b>Problemformulering</b>	<b>7</b>
<b>Kapitel 4</b>	<b>Projektafgrænsninger</b>	<b>9</b>
<b>Kapitel 5</b>	<b>Systembeskrivelse</b>	<b>11</b>
<b>Kapitel 6</b>	<b>Metoder</b>	<b>13</b>
6.1	Projektstyring . . . . .	13
6.1.1	Samarbejdsaftale . . . . .	13
6.1.2	Samarbejdspartnere . . . . .	13
6.1.3	Logbog . . . . .	13
6.1.4	Vejldermøde . . . . .	13
6.1.5	Tidsplan . . . . .	13
6.1.6	Tavshedspligt . . . . .	13
6.2	Versionsstyring . . . . .	13
6.3	Udviklingsværktøjer . . . . .	13
6.4	Udviklingsproces . . . . .	13
6.4.1	V-model . . . . .	13
6.4.2	Scrum/Pivotaltracker . . . . .	13
6.4.3	Review . . . . .	13
<b>Kapitel 7</b>	<b>Udviklingsdokumentation</b>	<b>15</b>
<b>Kapitel 8</b>	<b>Resultater</b>	<b>17</b>
8.1	Test . . . . .	17
<b>Kapitel 9</b>	<b>Baggrund</b>	<b>19</b>
<b>Kapitel 10</b>	<b>Perspektivering</b>	<b>21</b>
<b>Kapitel 11</b>	<b>Konklusion</b>	<b>23</b>

<b>Litteratur</b>	<b>25</b>
<b>Appendiks A Casehus</b>	<b>27</b>

# 1 | Indledning

## 1.1 Formål

## 1.2 Læsevejledning

Udviklingsdokumentation



## 2 | 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 <sup>1</sup>

Hvert år indlægges ca. 12.000 danskere i forbindelse med apopleksi og i den vestlige verden er apopleksi det tredjehyppigste dødsårsag.<sup>2</sup> 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. <sup>3</sup> 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. <sup>4</sup>

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. <sup>5</sup>

### 2.1 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

---

<sup>1</sup>FiXme Fatal: Reference til "Basis i sygdomslære, side 399-402

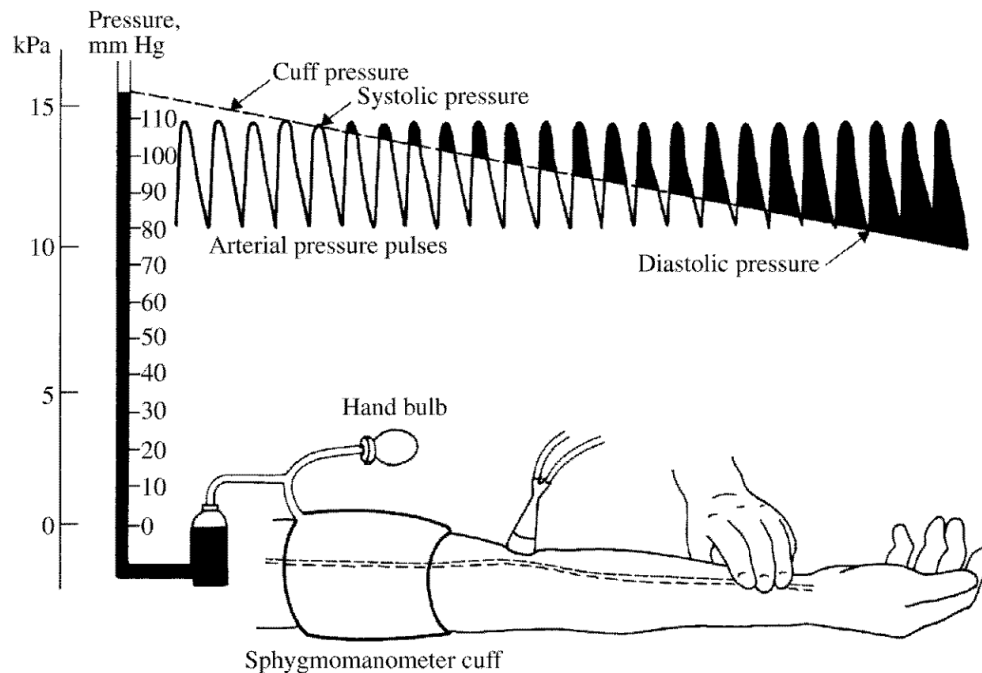
<sup>2</sup>FiXme Fatal: Reference program apopleksi, side 14

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

<sup>4</sup>FiXme Fatal: Reference til trombolyse økonomi side 17

<sup>5</sup>FiXme 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 2.1).



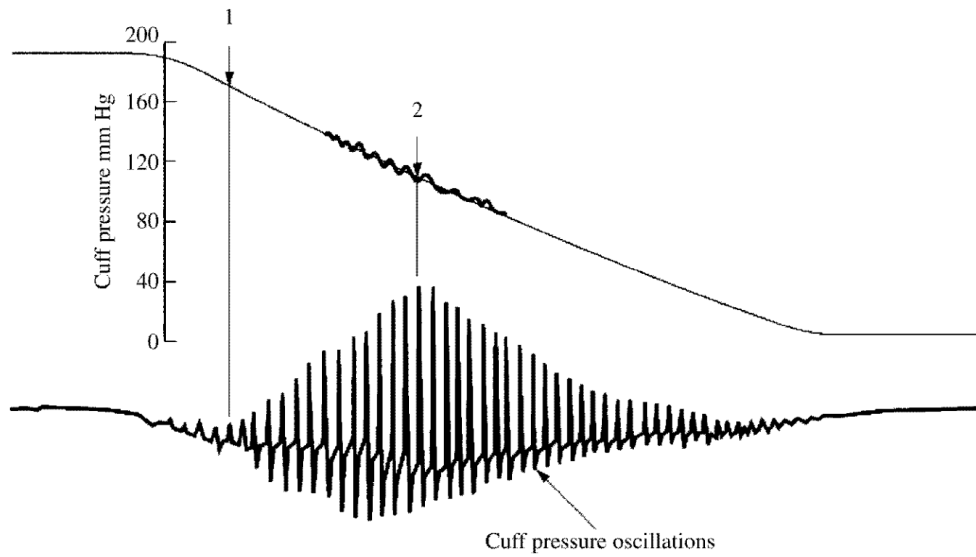
**Figur 2.1.** Typisk indirekte blodtryksmåling med sphygmomanometer, manchet og stetoskop

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 2.2). 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

<sup>6</sup>FiXme Fatal: ref: Webster side 325





**Figur 2.2.** 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 oscillostionernes ampletyder og MAP er manchetrykket ved de største oscillotioner er til stede.

7

## 2.2 Konditionering

<sup>7</sup>FiXme Fatal: ref: Webster side 329



## 3 | Problemformulering

Som beskrevet i baggrundsafsnittet (Se afsnit 2) 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 blodtryksapparat
- 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 separat funktion skal prototype kunne skifte mellem konditioneringsforløb og

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

## 4 | Projektafgrænsninger



## 5 | Systembeskrivelse





## 6 | Metoder

### 6.1 Projektstyring

#### 6.1.1 Samarbejdsaftale

#### 6.1.2 Samarbejdspartnere

Kunde

Vejleder

Reviewgruppe

Ekspert

Firma

#### 6.1.3 Logbog

#### 6.1.4 Vejldermøde

#### 6.1.5 Tidsplan

#### 6.1.6 Tavshedspligt

### 6.2 Versionsstyring

### 6.3 Udviklingsværktøjer

### 6.4 Udviklingsproces

#### 6.4.1 V-model

#### 6.4.2 Scrum/Pivotaltracker

#### 6.4.3 Review



## 7 | Udviklingsdokumentation



## 8 | Resultater

### 8.1 Test



## 9 | Baggrund





## 10 | Perspektivering



## 11 | 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.

**Rettelser**

Fatal: Reference til "Basis i sygdomslære, side 399-402 . . . . .	3
Fatal: Reference program apopleksi, side 14 . . . . .	3
Fatal: Refence til fakta om apopleksi <a href="http://www.hjernesagen.dk/om-hjerneskader/bloedning-eller-blodprop-i-hjernen/fakta-om-apopleksi">http://www.hjernesagen.dk/om-hjerneskader/bloedning-eller-blodprop-i-hjernen/fakta-om-apopleksi</a> . . . . .	3
Fatal: Reference til trombolyse økonomi side 17 . . . . .	3
Fatal: <a href="https://www.sundhed.dk/borger/sygdomme-a-aa/hjerte-og-blodkar/sygdomme/apopleksi/behandling-ved-apopleksi/">https://www.sundhed.dk/borger/sygdomme-a-aa/hjerte-og-blodkar/sygdomme/apopleksi/behandling-ved-apopleksi/</a> . . . . .	3
Fatal: ref: Webster side 325 . . . . .	4
Fatal: ref: Webster side 329 . . . . .	5

## A | Casehus