

# Blodtrycksfall, pulstryck och lindriga kognitiva symptom

En polytom logistisk regressionsanalys

# Tack

Sölve Elmståhl och alla andra på Geriatriskt utvecklingscenter vid Malmö  
universitetssjukhus

# Abstract

People live longer. There is a growing need to increase the knowledge of aging and of the need among the elderly for medical care in the near future. As a step towards meeting this need, a survey among the elderly in Skåne is made by the division of Geriatric Medicine in Malmö University Hospital. This survey is called Gott åldrande i Skåne, GÅS.

A frequent decease among the elderly is Mild Cognitive Impairment (MCI). The people with this decease have a problem with their cognitive functions, such as their memory. There are some theories as to what may cause these symptoms, but it is still quite unclear. One thing that is unclear is the effects that large falls in blood pressure in connection with a sudden upraise from a resting position may have on this diagnosis. Another factor that has not yet been properly examined is the effect that pulse pressure may have on the diagnosis. This essay is meant to be a guide for the researchers who are interested in examining these problems.

Based on data from the GÅS survey, with the multinomial logistic regression as method, there is evidence of a connection between the systolic blood pressure fall and MCI. There is no evidence of any connection between the pulse pressure and MCI.

Keywords: Mild cognitive impairment, blood pressure, multinomial logistic regression

# Innehållsförteckning

1 Inledning.....	5
2 Bakgrund.....	6
2.1 Gott åldrande i Skåne (GÅS).....	6
2.2 Lindriga kognitiva symtom.....	7
2.3 Blodtryck.....	7
2.4 MCI och blodtryck.....	8
3 Data.....	9
4 Polytom logistisk regression.....	11
4.1 Teori.....	11
4.2 Test.....	12
5 Resultat.....	14
5.1 Beräkningar.....	14
5.2 Slutsats.....	17
6 Sammanfattning.....	20
Referenser	
Appendix	
I Delar av frågeformuläret för GÅS	
II Modellen med alla variabler	
III Modellen med Ålder, Systoliskt blodtrycksfall och Kön	

# 1 Inledning

Människans livslängd blir allt längre och ovissheten om hur stor belastningen på vård och omsorg kommer att bli framöver är stor. Därför görs en stor undersökning i Skåne, Gott åldrande i Skåne (GÅS), som är en del av en rikstäckande undersökning i Sverige och som syftar till att öka kunskapen om åldrande och de äldres framtida behov av vård och omsorg.

En vanlig sjukdom bland äldre är lindrig kognitiv nedsättning. Detta är en vanlig diagnos och patienter med nedsatta kognitiva funktioner är ofta i stort behov av vård och omsorg. Den medicinska forskningen är intresserad av vad som kan tänkas påverka denna diagnos. Det finns ett dokumenterat samband mellan demens, minnessvårigheter och högt blodtryck. Även lågt blodtryck har visat sig ha ett visst samband med minnesfunktioner. Vad som däremot ännu är oklart är huruvida storleken på blodtrycksfall vid hastigt uppresande och storleken på pulstrycket (dvs. differensen mellan det övre och det lägre blodtrycket) kan påverka de kognitiva funktionerna negativt.

Syftet med undersökningen i denna uppsats är att med hjälp av GÅS-materialet förse Geriatriskt utvecklingscentrum vid Malmö Universitetssjukhus (UMAS) med en fingervisande kunskap kring sambanden mellan stora blodtrycksfall och kognitiv nedsättning och stort pulstryck och kognitiv nedsättning bland äldre personer. Frågeställningen är följande:

*Finns det något samband mellan blodtrycksfall och nedsatta kognitiva funktioner samt mellan pulstryck och nedsatta kognitiva funktioner?*

I nästa kapitel kommer grundläggande bakgrundsfakta att presenteras. Där ges övergripande information om GÅS, fakta om lindrig kognitiv nedsättning och blodtryck samt en inledande text om vad man vet om kognition och blodtryck tillsammans. I kapitel tre beskrivs de data som används i undersökningen och den som exkluderats därifrån. Här ges även en sammanfattande källkritik. Kapitel fyra presenterar metoden som används i undersökningen, polytom logistisk regression, både teoretiskt och praktiskt. I kapitel fem vävs tidigare kapitel samman i beräkningar och resultat. Här visas även tolkningen av dessa resultat. Slutligen sammanfattas uppsatsen och mina slutsatser i kapitel sex.

## 2 Bakgrund

I detta kapitel kommer GÅS-projektet att presenteras tydligare. Här görs även en beskrivning av lindrig kognitiv störning och av blodtryck för att öka förståelsen för det fakta som presenteras senare i uppsatsen.

### 2.1 Gott åldrande i Skåne (GÅS)

Gott Åldrande i Skåne (GÅS) är en studie som ska ge kunskap om vad som påverkar de äldres hälsotillstånd samt vården och omsorgen om dem. Andelen äldre ökar i samhället vilket medför större behov av vård och omsorg. Regeringen har beviljat statsbidrag för en uppbyggnad av databaser som beskriver äldres hälsotillstånd och behov av vård och omsorg och hur detta tillgodoses av kommuner och landsting. GÅS startade 2001 och är ett av fyra delprojekt i den nationella befolkningsstudien – Swedish National Study on Aging and Care (SNAC). (Gott åldrande 2006)

Undersökningen riktar sig till ett urval av personer som är 60 år och äldre och som bor i Malmö, Hässleholm, Eslöv, Osby och Ystad. Studien är ett samarbete mellan Institutionen för Hälsa, vård och samhälle vid Lunds universitet, Region Skåne och de inblandade kommunerna.(ibid.)

Avsikten med studien är att få svar på hur framtida behov av vård och omsorg kommer att se ut och att få en ökad kunskap om vilken betydelse omgivning, livsstil och tidigare sjukdomar har för äldres hälsa och välbefinnande, att identifiera riskfaktorer för sjukdom och att kunna relatera äldres behov i förhållande till vård och omsorg. Kroniska sjukdomar blir vanligare med ökad ålder och påverkar förmågan att klara den personliga omsorgen. Det är oklart hur funktionsförmågan hos äldre kommer att se ut i den snara framtiden och hur sjukdom påverkar detta. Det finns i tidigare forskning ett visst stöd för att sjuklighet skjuts upp till högre ålder med en högre livslängd, men nya studier talar för att den positiva hälsoutvecklingen bland äldre har brutits. (ibid.)

GÅS-projektet består av två delar – en befolkningsdel och en vårdsystemdel. Vårdsystemdelen omfattar personer som har beviljats vård och/eller omsorg i de inblandade kommunerna med syftet att beskriva och analysera verksamheterna i förhållande till de äldres behov. Befolkningsdelen är den del som geriatriskt utvecklingscentrum vid UMAS har uppdraget att genomföra och tillika den som ligger till grund för denna uppsats. Under åren 2001 till 2004 har 2924 personer deltagit i studien. Inbjudan har skett till ett slumpurval av befolkningen i åldrar från 60 till 93 år från de inblandade kommunerna. En medicinsk hälsoundersökning, funktionstester och minnestester ingår i undersökningen. Den första återundersökningen sker under 2005 till 2007 då de som är 80 år och äldre erbjuds en förnyad undersökning. Syftet med denna befolkningsstudie är att ge ökad kunskap om normala åldrandeprocesser och möjligheter att identifiera faktorer som påverkar äldres välbefinnande. (ibid.)

## 2.2 Lindriga kognitiva symptom

Kognitiva funktioner är ett samlingsbegrepp för minne och högre tankeprocesser som kan beskrivas med olika neuropsykologiska och neurofysiologiska metoder. Det handlar om egenskaper som språk, logik, rumsuppfattning och minne. Nedsättning i dessa funktioner finns vid både normalt åldrande, demens, stroke och åldersrelaterad minnesstörning. Kognitiv nedsättning utan demens är vanligt och lindriga kognitiva symptom, är en av flera klassificeringar. (Reinprecht 2006 s.65f)

Lindriga kognitiva symptom som förkortas MCI från engelskans Mild Cognitive Impairment är en beskrivning av en blandad diagnosgrupp där symptomen kan bero på flera olika sjukdomstillstånd. Patienter med MCI har blivit vanligare, men många gånger är det svårt att avgöra huruvida det är en del av det normala åldrandet, ett avgränsat tillstånd med kognitiva störningar eller början på en hjärnsjukdom. Patienter med MCI kan ha minnesproblem eller andra nedsatta kognitiva funktioner var för sig eller i kombination. Om bara minnesstörningar föreligger kan det vara svårt att skilja en lindrig kognitiv störning från normalt åldrande. MCI skiljer sig från demenssjukdom genom svårighetsgraderna av symptomen. (Marcusson 2006)

Det finns ingen säker populationsbaserad kunskap om hur vanligt det är med MCI. Flera studier visar att det är vanligt med upplevelsen av MCI och att ungefär en tredjedel av den äldre populationen (de som är äldre än 70 år) är drabbad. MCI kan även vara en bidiagnos till ett känt sjukdomstillstånd, t.ex. post-traumatisk hjärnskada. I de fall diagnosen står som huvuddiagnos avger den att det för den drabbade föreligger en avvikelse mot den tidigare kognitiva funktionsnivån. Man brukar dela in patienterna som tillhörande en av två undergrupper: subjektiv lindrig kognitiv störning som innebär att individen upplever symptom subjektivt och objektiv lindrig kognitiv störning som innebär minnesstörning som kan visas med ett test. (ibid.)

Det finns ingen entydig bild av sjukdomsutvecklingen men de vanligaste symptomen är tilltagande svårigheter att minnas det man tidigare kommit ihåg, nedsatt koncentrationsförmåga och nedsatt uppmärksamhet. För patienter med MCI finns det än så länge ingen behandling. (ibid.)

## 2.3 Blodtryck

Blodtrycket är det cirkulerande blodets tryck på väggarna i blodkärlen. Värdet anges i två tal, systoliskt och diastoliskt blodtryck. Blodtrycket mäts i millimeter kvicksilver (mmHg). Systoliskt blodtryck, det övre trycket, är blodtrycket vid hjärtats sammandragning (systole). Detta tryck ligger vanligtvis mellan 120 och 140 mmHg hos en vuxen person. Diastoliskt blodtryck, det undre trycket är blodtrycket vid hjärtats utvidgning (diastole) och bör inte överstiga 90 mmHg. Individuella variationer existerar och vissa sjukdomar kan påverka blodtrycket. Skillnaden mellan systoliskt och diastoliskt tryck kallas pulstryck. Ett högt pulstryck anses skadligt. (Dahlöf 2000 s.22ff)

Vid akuta tillstånd såsom skador eller allvarliga infektioner kan blodtrycket gå ner kraftigt. Vid systoliskt blodtryck under 70 blir det svårt att få ut blod till alla delar i kroppen och njurarna slutar producera urin. Ett så lågt blodtryck är livshotande. (ibid.)

Både systoliskt och diastoliskt blodtryck relateras till risk för sjukdom. Tidigare har framförallt diastoliskt blodtryck använts, men att alltid fokusera på det diastoliska blodtrycket är inte alltid att föredra. Det systoliska blodtrycket stiger stadigt under livet i industrialiserade länder. Det diastoliska blodtrycket hos individer ökar i allmänhet fram till 55-60 års ålder för att sedan minska. Tyngdpunkten i undersökningar på personer över 60 år gamla bör ligga på det systoliska blodtrycket och på pulstrycket. (ibid. s.104f)

Orsaken till blodtrycksfall är att blodtrycket måste ställas om när man reser sig, och hos vissa personer går det ibland för långsamt. Det är vanligare hos långa magra personer och hos ungdomar. Fysisk träning kan ofta minska blodtrycksfallet. Blodtrycksfall hos äldre kan ibland orsakas av att blodkärlen är stelare och inte kan dra ihop sig så snabbt. Medicinering mot högt blodtryck kan ibland göra att man tillfälligt får för lågt blodtryck när man reser sig upp. (Yrsel 2007)

## 2.4 MCI och blodtryck

Högt blodtryck är en känd riskfaktor för demens men också för MCI hos äldre. Det finns även samband beskrivet mellan högt blodtryck och stroke. Flera studier har visat att även lågt blodtryck i systemkretsomloppet, så kallad hypotoni, är relaterat till förekomst av demens och är förenat med förekomst av hjärnskador och dödlighet hos äldre.(Reinprecht 2006 s.65ff)Det är välkänt att blodtrycksfall leder till en sänkning av hjärnans genomblödning och är en riskfaktor för att utlösa en hjärnskada på grund av syrebrist. Kunskapen är begränsad om hur förändringar i blodtryck under dygnet påverkar hjärnans blodcirkulation. (ibid.)Förändringar i blodtryck kan påverka kognitiva funktioner långt senare. I en artikel i sin doktorsavhandling skriver Faina Reinprecht (2006 s. 33ff) om hur förändringar i blodtryck vid 68 års ålder kan inverka negativt på de kognitiva funktionerna upp i 81 års ålder.



## 3. Data

Data som används i denna uppsats är hämtat från GÅS-studien. Det är en studie med 2924 individer som slumpmässigt valts ut bland befolkningen mellan 60 och 93 år i kommunerna Malmö, Hässleholm, Eslöv, Osby och Ystad. I undersökningen ingår en medicinsk hälsoundersökning, funktionstester och minnestester. I detta kapitel presenteras de variabler som används i undersökningen. Här visas även vilka individer som är exkluderade från undersökningen och kritik mot datakällan.

Denna uppsats är en analys av sambandet mellan MCI och variabler som har med blodtrycket att göra; blodtrycksfall och pulstryck. Även variablerna ålder, kön och användandet av blodtryckssänkande medicin används i analysen. Här följer en beskrivning av de variabler som behöver en närmare förklaring.

Pulstryck är en variabel som räknas ut som differensen mellan det systoliska blodtrycket och det diastoliska blodtrycket. Medelvärde av de tre uppmätta blodtrycken har här använts för att räkna ut differensen pulstryck.

Blodtrycksfall är en variabel som räknas ut med hjälp av en undersökning som presenteras i materialet (se Appendix I). Undersökningen innebär att individens blodtryck testas efter tre minuters liggande vila. Sedan får individen resa sig upp och då testas blodtrycket igen vid fem tillfällen, först stående omedelbart efter uppresning och sedan efter en, tre, fem och tio minuter. Fallet kommer med olika lång fördröjning för olika individer så variabeln räknas ut som differensen mellan vilotrycket och det lägsta av de fem uppmätta trycken efter uppresning. Blodtrycksfallet är uträknat både för det systoliska och för det diastoliska blodtrycket.

Blodtrycksbehandling är en dikotom variabel, som beskriver om individen behandlas för högt blodtryck eller ej. Denna variabel tas med i undersökningen eftersom en behandling av detta slag kan ha en tydlig inverkan på individernas blodtrycksvärden.

MCI är en variabel som är uträknad med hjälp av två test i materialet. Som utgångspunkt i skapandet av denna variabel används uppdelningen från MCI. Undersökningen görs på individer i tre grupper: de utan symptom på kognitiv nedsättning, de med enbart subjektiva symptom och de som visade både subjektiva och objektiva symptom. För att avgöra om individen har subjektiv kognitiv nedsättning användes ett Crooks screening test avseende minnesstörning.(se Appendix I) I detta test får individen svara på ett antal frågor som jämför minnet nu med hur det var när individen var 20 år gammal. De olika graderna av svarsalternativ poängsätts och om individen har över en viss poängsumma tolkas detta som subjektiv minnesstörning. Den ursprungliga gränsen i testet är 22 poäng av 35, men här har gränsen höjts till 25 för att minska risken för att individer med vanlig åldersglömska ingår i gruppen. För att avgöra om individen har objektiv kognitiv nedsättning används ett så kallat femsaksprov (se Appendix I). Individen får titta på fem välkända föremål och benämna dem. Sedan tas sakerna bort och individen ska omedelbart återge benämningen på föremålen. Efter 10 – 15 minuter ska individen återigen återge föremålen. Om individen inte klarar av att

benämna minst fyra föremål vid någon av återgivningstidpunkterna tolkas detta som objektiv minnesstörning.

Denna uppsats ska undersöka sambanden mellan nedsatta kognitiva funktioner och andra variabler. De individer som har demens eller mentala störningar skulle felaktigt hamna i gruppen med nedsatt kognitiv funktion om de inkluderades i undersökningen. För att undvika sådana missförstånd har de därför exkluderats från studien. De med diagnosen Parkinsons måste också exkluderas eftersom denna sjukdom påverkar blodtryck och kognitiva funktioner på ett sätt som skulle kunna missleda undersökningen. Vid indelningen i variabeln MCI: s kategorier visade det sig att 30 individer inte passade in i någon av kategorierna. Dessa individer hade enbart objektiv minnesstörning. En så liten grupp i en av den beroende variabelns kategorier är alldeles för liten för att en polytom logistisk regression ska kunna genomföras. Rekommendationen för de mindre grupperna i den beroende variabeln är att det ska vara minst tio individer per oberoende variabel i modellen (Garson 2006). Därför är dessa 30 individer inte inkluderade i undersökningen.

Vid en felsökning av materialet hittades ett 15-tal outliers med omöjliga värden. I fyra av dessa fall var det möjligt att gå tillbaka till originalblanketterna och få de korrekta värdena, men övriga individer fick exkluderas från undersökningen. De individer som deltagit i GÅS-projektet, men som misslyckats med att lämna några resultat i de frågor som här undersöks har även de exkluderats. När alla dessa exklusioner gjorts består materialet av 2328 individer.

I inledningsstadiet av detta arbete upptäcktes i data många fel, och flera variabler fick omarbetas och räknas ut igen. De fel som gick att hitta ändrades med det kan finnas fler som är omöjliga att kontrollera utan att gå tillbaka till alla originalblanketterna och kontrollera individ för individ. Detta är av tidsbrist inte genomförbart.

I gruppindelningsarbetet har enbart minnet använts som kriterium till vilken grupp individen hamnar i. Detta görs i enlighet med den i kapitel 2.2 nämnda vanliga indelningen i subjektiv och objektiv MCI. Ingen hänsyn har dock tagits till kognitiva nedsättningar i andra områden som språk, logik och rumsuppfattning. Om bara minnesstörningar föreligger kan det vara svårt att skilja MCI från normalt åldrande. Detta är ett problem som är svårt att kringgå, då det endast finns tillgång till minnesdata. Att kriterierna för att klassas som subjektivt minnesstörd har höjts är ett försök att minska detta problem.

## 4. Polytom logistisk regression

Denna uppsats är en analys av sambandet mellan en kategorisk beroende variabel, MCI och olika kategoriska och kontinuerliga oberoende variabler. Den beroende variabeln delar in populationen i tre kategorier. Den metod som passar data och syfte i denna undersökning bäst är polytom logistisk regression. I detta kapitel kommer denna metod att presenteras.

### 4.1 Teori

Logistisk regression är en sorts regression som används när den beroende variabeln är kategorisk. Den mest använda kallas för binomial logistisk regression och den används när den beroende variabeln består av två kategorier. Det finns även polytom och ordinal logistisk regression som används när den beroende variabeln består av fler än två grupper. I detta kapitel kommer fokus vara att beskriva den polytoma logistiska regressionen.

Polytom logistisk regression är en förlängning av binomial logistisk regression som gör simultana jämförelser av mer än en kontrast. Det vill säga att log oddsen av tre eller fler jämförelser skattas simultant (A mot B, A mot C, B mot C). Det är en modellanpassningsmetod som kan användas för att beskriva relationer av en eller många oberoende variabler mot en kategorisk beroende variabel. Logistisk regression används när man vill studera hur olika bakgrundsfaktorer påverkar sannolikheten att en viss händelse ska inträffa. (Garson 2006)

Parameterskattningar används i den logistiska regressionsekvationen för att skatta log oddset att den beroende variabeln blir lika med sitt referensvärde. I den polytoma logistiska regressionen används en separat binomial logistisk modell för varje par av kategorier i den beroende variabeln. Om log oddsen för en given oberoende variabel är  $b_1$ , så är enhetens ökning i den oberoende variabeln associerad med en  $b_1$  förändring i log oddsen för den beroende variabeln (den naturliga logaritmen av sannolikheten att den beroende variabeln = k delat på sannolikheten att den beroende variabeln = en specifik grupp). Logistisk regression räknar ut förändringar i log oddset ( $b$ ) för den beroende variabeln, inte förändringar i den beroende variabeln själv. Log oddset är alltså parameterskattningen i polytom logistisk regression, men det är enklare att tolka när det är omgjort till en oddskvot ( $\exp(b)$ ). En oddskvot är alltså basen för en naturlig logaritm upphöjd till log odds. (ibid.)

Resultaten presenteras som oddskvoter. På detta vis presenteras oddsen relaterade till oddset för en så kallad referensgrupp. Oddskvoten mäter effektstorlek. Proportionen av oddskvoter för de oberoende variablerna är proportionen av hur nödvändiga de oberoende variablerna är vad gäller effekt på den beroende variabelns odds. Man använder helt enkelt oddskvoter som effektstorleksmått och kommenterar deras relativa storlekar när oberoende variabeleffekter jämförs. I polytom logistisk regression räknar man ut oddsen för huruvida den beroende variabeln hamnar i referenskategori. (ibid.) Referenskategori väljs godtyckligt, eller efter vilka jämförelser man vill få fram. Resultatet påverkas inte av vilken kategori som väljs som referenskategori.

Alan Agresti skriver (2002 s. 268) om referenskategori. Modellen parar varje beroende variabelkategori med en referenskategori, ofta den sista eller den mest vanliga. Modellen beskriver simultant effekterna av de oberoende variablerna på dessa kategorier.

Om man som referensgrupp väljer ut en grupp så skattar man effekterna av oberoende variabler på oddsens att individerna hamnar i en annan grupp än den utvalda. Logistisk regression använder maximum-likelihood-skattning efter att ha gjort den beroende variabeln till en logit-variabel (den naturliga logaritmen av oddsens för den beroende att inträffa eller ej). (Agresti 2002 s.268f)

Maximum-likelihood-skattning är metoden som används för att räkna ut parameterskattningarna. Maximum-likelihood-skattningen försöker maximera log likelihooden (LL) som reflekterar hur troligt det är att den beroende variabelns värden kan förklaras av de oberoende. LL är grunden för test av den logistiska modellen.  $-2LL$  är det som används i likelihood-kvot-testet.  $-2LL$  kan användas för att uppskatta signifikansen av regressionen. (Garson 2006)

Polytom logistisk regression kräver inte linjära förhållanden mellan de oberoende variablerna och den beroende variabeln, men den antar ett linjärt förhållande mellan de oberoende variablerna och log-oddsset för den beroende variabeln. När antagandet om linjaritet i log-odds är brutet kommer logistisk regression att underskatta graden av förhållande av de oberoende till den beroende och kommer att generera typ 2 fel, dvs. att tycka det inte finns samband när det verkligen finns. När en oberoende variabel är en linjär funktion av en annan oberoende variabel, kommer problemet med multikollinjaritet att inträffa. Allt eftersom de oberoende variablerna ökar i korrelation med varandra, kommer standardfelen av parameterskattningarna att bli större. Multikollinjaritet förändrar inte skattningarna av koefficienterna, enbart deras pålitlighet. Höga standardfel visar på möjlig multikollinjaritet. Maximum-likelihood-skattning förlitar sig på stora urval vilket betyder att pålitligheten hos skattningarna minskar när det är få fall för varje observerad kombination av oberoende variabler. Det rekommenderas att de mindre klasserna i den beroende variabeln åtminstone har tio individer per parameter i modellen. (ibid.)

## 4.2 Test

Likelihood-kvot-testet är ett test av signifikansen hos modellen som en helhet jämfört med en reducerad modell med endast konstanten kvar. En välanpassad modell är signifikant på en nivå av 0,05 eller bättre, vilket betyder att modellen är signifikant annorlunda från modellen med enbart en konstant. I likelihood-kvot-testet görs ett chi-två-modelltest som testar nollhypotesen att hela populationens logistiska regressionskoefficienter förutom konstanten är lika med 0. Det är ett övergripande modelltest som inte försäkrar att varje oberoende är signifikant. Chi-två-modelltestet mäter förbättringen med de förklarande variablerna jämfört med den reducerade modellen som bara har konstanten kvar. När chi-två-modelltestet är signifikant förkastas nollhypotesen att det inte gör någon skillnad om man känner de oberoende variablerna. (Garson 2006)

Med ett likelihood-kvot-test kontrolleras även bidraget av varje variabel till modellen. För varje variabel räknas  $-2LL$  ut för modellen utan den variabeln. Chi-två talen är här skillnaden mellan  $-2LL$  för den reducerade modellen och den slutliga modellen. Detta är ett övergripande alternativ till Walds test som diskuteras nedan (ibid.)

Chi-två goodness-of-fit-testet testar nollhypotesen att modellen passar data. Om goodness-of-fit-testet inte är signifikant, har modellen riktig passning. Om testet är signifikant betyder detta att modellen inte passar data. (ibid.)

Det finns i logistisk regression ingen direkt accepterad motsvarighet till OLS regressionens  $R^2$ . Ett  $R^2$ -mått mäter procent av variansen som förklaras, men variansen för en kategorisk beroende variabel beror på frekvensfördelningen för den variabeln. Det finns dock ett antal logistiska  $R^2$ -mått, som kan ses som skattningar på  $R^2$  i OLS. Dessa mått är alltså inte verkligt antal procent av variansen som förklaras. De  $R^2$ -lika mått som presenteras här kallas för Cox och Snells  $R^2$  och Nagelkerkes  $R^2$ . Cox och Snells  $R^2$  är svårtolkat då dess maximum sällan uppgår till 1,0. Nagelkerkes  $R^2$  är en modifiering av Cox och Snells  $R^2$  som försäkras sig om att den kan variera mellan 0 och 1. (ibid.)

De standardiserade skattade parametrarna används för att jämföra den relativa styrkan hos de oberoende variablerna. Parametrar med signifikant negativa värden på log-odds minskar sannolikheten att hamna i just den kategorin jämfört med referenskategorin. Parametrar med positiva värden ökar sannolikheten att hamna i just den kategorin jämfört med referenskategorin. Vid dessa typer av tolkningar föredras oddskvoter. Då görs tolkningarna i odds vilket är lättare att förstå än log-odds. (ibid.)

När det 95 % -iga konfidensintervallet runt oddskvoten inkluderar värdet 1.0 kan förändring i värde på den oberoende variabeln inte förknippas med förändring i oddsen för den beroende variabeln vid antagandet av ett givet värde. Den oberoende variabeln anses då inte vara en användbar oberoende variabel i den logistiska modellen.(ibid.)

Walds test används för att bestämma vilka variabler som inte gör någon nytta i modellen och som därmed kan uteslutas. Wald-värdet räknas ut genom att dividera variabelns log-odds med sitt standardfel och sedan kvadrera kvoten. Om Walds test är signifikant så antas parametern vara skild från noll. Om testet inte är signifikant kan variabeln uteslutas från modellen. (Agresti 1999 s.88)

## 5 Resultat

I detta kapitel kommer de uträkningar som gjorts under arbetets gång att redovisas. Här kommer också de resultat som denna studie har kommit fram till att presenteras. I slutet av kapitlet finns en tabell där en snabb överblick av slutsatserna ges. Databehandlingsprogrammet SPSS har uteslutande använts.

### 5.1 Beräkningar

Den beroende variabeln i denna undersökning är nedsatt kognitiv funktion, och den delar in urvalet i tre grupper beroende på deras kognitiva förmågor. Intresset ligger i att undersöka huruvida det finns ett samband mellan MCI och blodtrycksfall respektive pulstryck. För att få en jämförelse mellan alla tre grupperna i variabeln MCI görs först en analys med grupp noll (de individer som ej uppvisat någon form av kognitiv nedsättning) som referensgrupp. Denna analys kompletteras sedan med en där grupp två (de individer som uppvisar båda subjektiva och objektiva kognitiva nedsättningar) är referensgrupp. I Appendix II och III finns resultaten från uträkningarna i SPSS.

Flera av de oberoende variablerna utesluts, då de dessutom inte anses vara användbara i den logistiska modellen. För att inte riskera att variablerna påverkar varandra negativt utesluts de med stegvis metod. Resultaten av denna modell presenteras för sig i Appendix II. Den första oberoende variabeln som utesluts är diastoliskt blodtrycksfall. Likelihood-kvot-testet testar denna variabels bidrag till modellen. Vi ser här att chi-två värdet är lågt och att variabeln inte bidrar med någon signifikant skillnad till modellen utan variabeln. I parameterskattningarna framgår det att oddskvoten ( $\exp(b)$ ) ligger nära ett i alla kategorijämförelser, och att det 95 % -iga konfidensintervallet för denna oddskvot sträcker sig över talet ett. Waldtestet visar att variabeln inte bidrar signifikant, vilket innebär att parametrarna inte kan antas vara skilda från noll, och därmed att variabeln inte bidrar signifikant till modellen. Variabeln diastoliskt blodtrycksfall anses alltså ej vara användbar i den polytoma logistiska modellen. (se Appendix II)

Även variabeln pulstryck utesluts ur modellen. Vi ser även för denna variabel att chi-två värdet i likelihood-kvot-testet är lågt och att variabeln inte bidrar med någon signifikant skillnad till modellen utan den. Ett 95 % -igt konfidensintervallet för oddskvoten sträcker sig även här över talet ett, och Waldtestet visar att variabeln inte bidrar signifikant. Variabeln pulstryck är ej användbar i modellen. (se Appendix II)

Den sista variabel som utesluts ur modellen är blodtrycksbehandling. En förändring i odds för denna variabel kan inte förknippas med en förändring i odds för den beroende variabeln för ett givet värde. Likelihood-kvot-testet visar att variabeln inte bidrar med signifikant skillnad till en modell utan den. Det 95 % -iga konfidensintervallet sträcker sig över ett, och Waldtestet visar att variabeln inte bidrar signifikant. Variabeln Blodtrycksbehandling bidrar inte till modellen. (se Appendix II)

Variablerna diastoliskt blodtrycksfall, pulstryck och blodtrycksbehandling utesluts alltså från modellen. En förändring i värde för dessa oberoende variabler kan härmed inte associeras med en förändring i odds för den beroende variabeln för ett givet värde. Detta innebär att vi inte kan påvisa något signifikant samband mellan det diastoliska tryckfallet och lindriga kognitiva symptom, och inte heller något samband mellan pulstryck och lindriga kognitiva symptom. Standardfelen är låga, men det är ändå troligt att det finns samband mellan de olika blodtrycksvariablerna. Genom uteslutningen av dessa variabler undviks detta problem. (se Appendix II)

Den modell som passar data bäst är en med ålder, kön och systoliskt blodtrycksfall som oberoende variabler. Resultaten av denna modell presenteras för sig i Appendix III.

För denna modell ser vi att i modell-chi-två testet är det signifikant skillnad mellan modellen med enbart intercept och den slutliga modellen. Denna modell är bättre än modellen med endast intercept. Chi-två goodness-of-fit-testen accepterar nollhypotesen att modellen passar data. I likelihood-kvot-testet ser vi höga värden på Chi-två, och att alla tre variablerna gör signifikant nytta i modellen. Tolkningarna för parameterskattningarna redovisas nedan variabel för variabel. Observera att detta är ett uttalande om odds och inte sannolikhet direkt. (se Appendix III)

Ålder:

Oddsquoten för variabeln ålder i grupp ett, med referensgrupp noll är 1,035. Detta tolkas som att varje enhets ökning i ålder (år) ökar oddsen för att hamna i grupp ett jämfört med grupp noll med 1,035, eller ca 3,5 %. Oddsquoten för grupp två, med referensgrupp noll, är 1,117 vilket tolkas som att varje enhets ökning i ålder (år) ökar oddsen för att hamna i grupp två jämfört med i grupp noll med 1,117, eller med ca 11,7 %. Oddsquoten för grupp ett, med referenskategori två är 0,927, vilket tolkas som att varje enhets ökning i ålder (år) minskar oddsen för att hamna i grupp ett jämfört med grupp två med 0,927 eller ca 7,9 %. (se Appendix III)

Kön:

Variabeln kön bidrar inte signifikant till modellen enligt likelihood-kvot-testet, men om vi ser till dess alternativ Walds test så ser vi att det bara är i jämförelsen mellan grupp noll och grupp ett som variabeln är onödig. Eftersom det 95 % konfidensintervallet för oddsquoten sträcker sig över ett och Walds test visar att denna variabel inte gör någon nytta i modellen antas det att könet inte gör någon skillnad mellan grupp ett och grupp noll. Vi kan se att oddsen för att en man hamnar i grupp två jämfört med grupp noll är 0,616 gånger oddsen att en kvinna skulle göra det, och att oddsen för att en man hamnar i grupp ett jämfört med grupp två är 1,614 gånger oddsen att en kvinna skulle göra det. (se Appendix III)

Detta innebär att det finns ett samband mellan kön och lindriga kognitiva symptom samt mellan ålder och lindriga kognitiva symptom. Att kvinnorna visar en så pass stor olikhet gentemot männen kan delvis förklaras med att den absolut äldsta delen av urvalet är kvinnor. Åldersfördelningen uppdelat på kön illustreras i Bild 1. Denna åldersfördelning över könen kan ha en viss inverkan på resultatet för dessa variabler, men det verkar som att skillnaden i MCI beroende på kön även beror på andra saker.

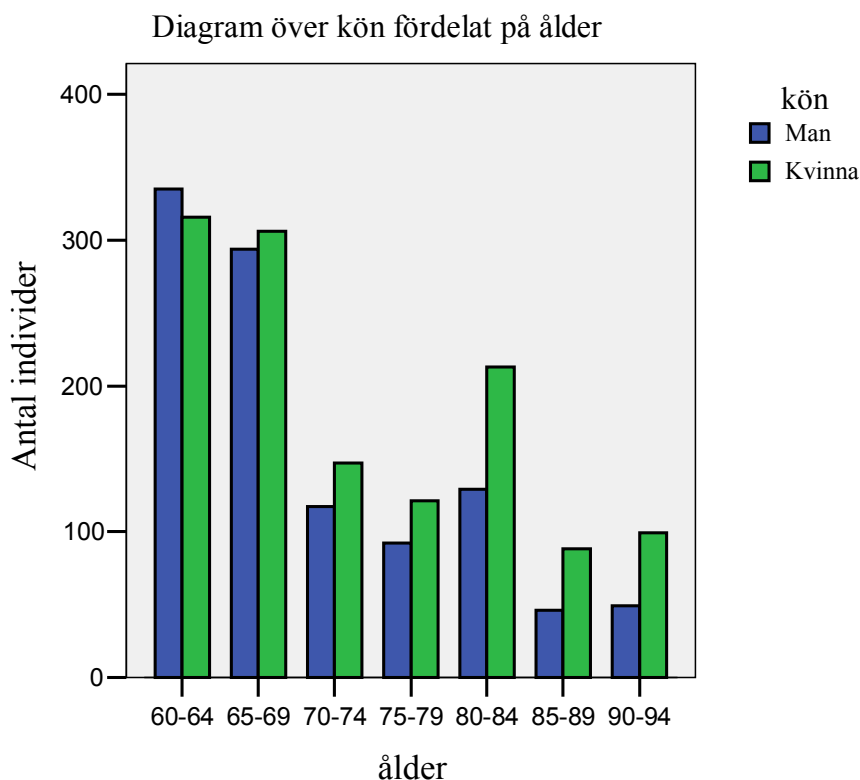


Bild 1

#### Systoliskt blodtrycksfall:

Oddsquoten för variabeln systoliskt blodtrycksfall i grupp ett, med referensgrupp noll är 1,002. Eftersom det 95 % konfidensintervallet för oddsquoten sträcker sig över ett och Walds test visar att denna variabel inte gör någon nytta i modellen antas det att det systoliska blodtrycksfallet inte gör någon skillnad mellan grupp ett och grupp noll. (se Appendix III)

Oddsquoten för grupp två med referenskategori noll är 1,020, vilket tolkas som att varje enhets ökning i systoliskt blodtrycksfall (ental) ökar oddsen för att hamna i grupp två jämfört med grupp noll med 1,020 eller ca 2 %. (se Appendix III)

Oddsquoten för grupp ett med referenskategori två är 0,983 vilket tolkas som att varje enhets ökning i systoliskt blodtrycksfall (ental) minskar oddsen för att hamna i grupp ett jämfört med grupp två med 0,983 eller ca 1,7 %. (se Appendix III)

Detta innebär att det finns ett samband mellan systoliskt blodtrycksfall och nedsatta kognitiva funktioner, kontrollerat för variablerna ålder och kön. Skillnaden mellan de individer som inte har MCI och de som har subjektiv MCI kan inte associeras med det systoliska blodtrycksfallet. Samband finns dock mellan det systoliska blodtrycksfallet och huruvida individen har både objektiv och subjektiv MCI. Här kan vi associera skillnaden mellan de som inte har MCI och de som har både subjektiv och objektiv MCI med det systoliska blodtrycksfallet. Vi kan även associera skillnaden mellan de som enbart har subjektiv MCI och de som har subjektiv och objektiv MCI med det systoliska blodtrycksfallet. Förhållandet mellan MCI och det systoliska blodtrycksfallet illustreras i nedanstående diagram. I Bild 2 illustreras varje MCI-grupp med en stapel vars höjd beror på medelvärdet för varje MCI-grupp i variabeln systoliskt blodtrycksfall. Här syns tydligt att grupp två har högre värden på det systoliska blodtrycksfallet än både grupp ett och grupp noll.



Diagram över medelvärde på systoliskt blodtrycksfall fördelat på grupp

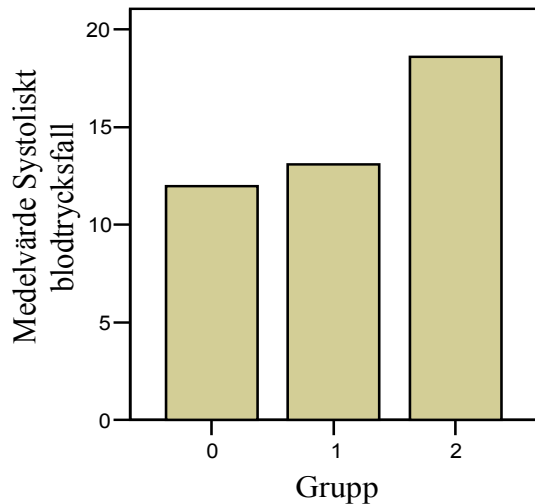


Bild 2

I Bild 3 illustreras hur det systoliska blodtrycksfallet är fördelat på varje grupp. De tal som är under noll representerar de individer som hade en blodtrycksökning när de hastigt reste sig upp. Grupp två har inte lika stor del under noll som övriga grupper. Av de med både objektiv och subjektiv MCI är det inte lika vanligt med blodtrycksökning i samband med hastig uppresning som bland de utan MCI, eller de som enbart har subjektiv MCI.

Diagram över Systoliskt blodtrycksfall fördelat på grupp

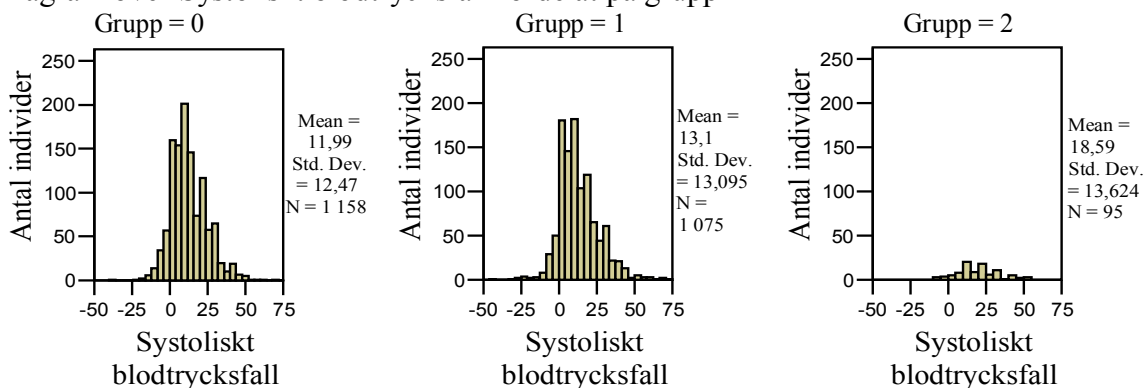


Bild 3

## 5.2 Slutsats

Som oberoende variabler inleds undersökningen med ålder, kön, systoliskt blodtrycksfall, diastoliskt blodtrycksfall, pulstryck och blodtrycksbehandling. Hälften av dessa visade sig inte göra någon nytta i modellen och uteslöts av denna anledning. En förändring i värde för dessa oberoende variabler kan inte associeras med en förändring i odds för den beroende variabeln för någon given kategori. Det är inte så att det är vanligare att diagnostiseras med någon form av MCI om man behandlas för högt blodtryck eller tvärtom. Det kan inte heller

påstås att en individs diastoliska blodtrycksfalls storlek på något vis kan påverka ens MCI, och detsamma gäller för pulstryckets storlek.

De tre oberoende variabler vars värdeförändringar kan associeras med en förändring i odds för den beroende variabeln är ålder, kön och systoliskt blodtrycksfall. Tolkningen av oddskvoterna för dessa variabler innebär att det finns ett samband mellan deras värden och MCI. För variabeln ålder blir tolkningen att desto äldre individen blir, desto troligare är det att en individ hamnar i grupp ett eller två istället för i grupp noll, och desto troligare är det att en individ hamnar i grupp två jämfört med grupp ett. För variabeln kön blir tolkningen att det är troligare att en kvinna hamnar i grupp två istället för grupp noll eller ett jämfört med en man. Det är även mer troligt att en kvinna hamnar i grupp två än i grupp ett jämfört med en man.

För varje enhets ökning i systoliskt blodtrycksfall ökar troligheten för att hamna i grupp två jämfört med grupp noll. Det blir även mer troligt att hamna i grupp två jämfört med grupp ett för varje enhets förändring i systoliskt blodtrycksfall. Det systoliska blodtrycksfallet kan associeras med en förändring i den beroende variabeln MCI.

Att ålder och kön kan förknippas med nedsatta kognitiva funktioner är föga förvånande. Desto äldre individerna blir, desto sämre minne får de. Att kvinnorna visar en så stor olikhet gentemot männen kan delvis förklaras med att den absolut äldsta delen av urvalet är kvinnor.

Det systoliska blodtrycksfallets samband med MCI, kan bero på att individer med stora blodtrycksfall vid dessa tillfällen får problem att pumpa ut blodet till vissa delar av hjärnan, precis som för individer med ständigt lågt blodtryck. Att det är det systoliska blodtrycksfallet som visade ett samband med MCI och inte det diastoliska överensstämmer med uppmaningen om att i undersökningar på personer över 60 år fokusera på det systoliska blodtrycket eftersom det stiger stadigt under livet till skillnad från det diastoliska blodtrycket som börjar minska i denna ålder.

I denna undersökning visas ett samband upp mellan systoliskt blodtrycksfall och nedsatta kognitiva funktioner hos skånska kvinnor och män i åldrarna 60 till 93. Det går inte att visa något samband mellan pulstryck och lindriga kognitiva symptom. I bild 4 ges en översikt av resultaten.

MCI grupp	0	1	2
0		<p><b>Ålder:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp ett jämfört med grupp noll.</p> <p><b>Kön:</b> Det är ingen skillnad i odds för grupp ett jämfört med grupp noll</p> <p><b>Systoliskt blodtrycksfall:</b> Det är ingen skillnad i odds för grupp ett jämfört med grupp noll</p>	<p><b>Ålder:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp två jämfört med grupp noll.</p> <p><b>Kön:</b> Oddsens för att en kvinna hamnar i grupp två jämfört med grupp noll är större än oddsens för att en man gör det.</p> <p><b>Systoliskt blodtrycksfall:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp två jämfört med grupp noll.</p>
1	<p><b>Ålder:</b> Varje enhets ökning minskar oddsens att hamna i grupp ett jämfört med grupp noll.</p> <p><b>Kön:</b> Det är ingen skillnad i odds för grupp ett jämfört med grupp noll</p> <p><b>Systoliskt blodtrycksfall:</b> Det är ingen skillnad i odds för grupp ett jämfört med grupp noll</p>		<p><b>Ålder:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp två jämfört med grupp ett.</p> <p><b>Kön:</b> Oddsens för att en kvinna hamnar i grupp två jämfört med grupp ett är större än oddsens för att en man gör det.</p> <p><b>Systoliskt blodtrycksfall:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp två jämfört med grupp ett.</p>
2	<p><b>Ålder:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp två jämfört med grupp noll.</p> <p><b>Kön:</b> Oddsens för att en kvinna hamnar i grupp två jämfört med grupp noll är större än oddsens för att en man gör det.</p> <p><b>Systoliskt blodtrycksfall:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp två jämfört med grupp noll.</p>	<p><b>Ålder:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp två jämfört med grupp ett.</p> <p><b>Kön:</b> Oddsens för att en kvinna hamnar i grupp två jämfört med grupp ett är större än oddsens för att en man gör det.</p> <p><b>Systoliskt blodtrycksfall:</b> Varje enhets ökning ökar oddsens att hamna i grupp två jämfört med grupp ett.</p>	

Bild 4

## 6 Sammanfattning

I detta kapitel sammanfattas uppsatsen kort.

För att öka kunskapen om åldrande och de äldres framtida behov av vård och omsorg görs det i Skåne en stor undersökning, Gott åldrande i Skåne (GÅS). En del av denna undersökning består av en hälsoundersökning, funktionstester och minnestester på 2924 slumpmässigt utvalda kvinnor och män i åldrar från 60 till 93 år. Undersökningsarbetet utförs av Geriatriskt utvecklingscenter vid Malmö universitetssjukhus.

En vanlig sjukdom bland äldre är lindrig kognitiv nedsättning som förkortas MCI från engelskans Mild Cognitive Impairment. Patienter med MCI kan ha minnesproblem och/eller andra nedsatta kognitiva funktioner som språk, logik och rumsuppfattning.

Den medicinska forskningen är intresserad av vad som kan tänkas påverka diagnosen MCI. Det är konstaterat att minnet kan påverkas av ett alltför högt eller ett alltför lågt blodtryck, men det är ännu oklart om stort blodtrycksfall vid hastig uppresning kan påverka minnet. Blodtrycksfall hos äldre kan orsakas av att blodkärlen är stelare och inte kan dra ihop sig snabbt. Det är även ovisst om pulstrycket, dvs. differensen mellan det systoliska och det diastoliska blodtrycket har ett samband med dåligt minne.

Syftet med denna uppsats är att förse geriatriskt utvecklingscentrum vid Malmö Universitetssjukhus med en fingervisande kunskap kring dessa samband, och att undersöka om det finns något samband mellan blodtrycksfall och MCI respektive mellan pulstryck och MCI.

Metoden som används i undersökningen är polytom logistisk regression, som är en sorts regression som används när den beroende variabeln är kategorisk. Den beroende variabeln är MCI, som delar in individerna i tre grupper beroende på om de har subjektiva minnessvårigheter (grupp 1), subjektiva och objektiva minnessvårigheter (grupp 2) eller inga minnessvårigheter alls (grupp 0). Polytom logistisk regression utför simultana jämförelser av flera kontraster. Resultaten presenteras som oddskvoter.

Inledningsvis användes variablerna ålder, kön, systoliskt blodtrycksfall, diastoliskt blodtrycksfall, pulstryck och blodtrycksbehandling som oberoende variabler. Flera av dessa är användbara i modellen. Blodtrycksbehandling, diastoliskt blodtrycksfall och pulstryck visar inget samband med MCI.

De variabler som har ett samband med MCI är ålder, kön och systoliskt blodtrycksfall. Desto äldre en individ blir desto troligare är det att en individ hamnar i grupp ett jämfört med grupp noll, eller i grupp två jämfört med grupp ett. Det är vanligare att kvinnor får diagnosen MCI än män.

Desto högre systoliskt blodtrycksfall en individ har desto troligare är det att den individen har diagnosen MCI. Det är även med högre blodtrycksfall troligare att ha diagnosen objektiv MCI än subjektiv MCI.

Variablerna ålder och köns samband med MCI kan förklaras med att desto äldre en individ blir desto sämre minne har de, och att kvinnor lever längre än män vilket gör att den absolut äldsta delen av urvalet är kvinnor. Variabeln systoliskt blodtrycksfalls samband med MCI kan förklaras med att dessa individer får tillfälliga problem med att pumpa ut blodet till delar av hjärnan.

Det finns ett samband mellan systoliskt blodtrycksfall och lindriga kognitiva symptom hos äldre skånska kvinnor och män. Det går inte att visa något samband mellan pulstryck och lindriga kognitiva symptom hos samma urval.

# Referensförteckning

## Tryckta källor

Agresti, Alan, 1996. *An introduction to Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Agresti, Alan, 2002. *Categorical Data Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Dahlöf, Björn, 2000. *Hypertonihandboken*. Sollentuna: Merck Sharp & Dohme (Sweden) AB.

Reinprecht, Faina, 2006. *Hypertension, blood pressure, cognition and cerebral blood flow in the cohort of "Men born 1914"*. Lund: Media Tryck.

## Otryckta källor

Garson, David, 20061214. *Logistic Regression*.  
[www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/logistic.htm](http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/logistic.htm)

Gott åldrande, 20061214. *Gott åldrande i Skåne*.  
[www.med.lu.se/hvs/geriatrik/gott\\_aaldrande\\_i\\_skaane](http://www.med.lu.se/hvs/geriatrik/gott_aaldrande_i_skaane)

Marcusson, Jan, 20061214. *Minnesstörningar (Lindriga kognitiva symtom)*.  
[www.internetmedicin.se/dyn\\_main.asp?page=864#sc](http://www.internetmedicin.se/dyn_main.asp?page=864#sc)

Yrsel, 20070109. *Yrsel/Vad beror det på?*  
[www.sjukvardsradgivningen.se/artikel.asp?CategoryID=20438](http://www.sjukvardsradgivningen.se/artikel.asp?CategoryID=20438)

# Appendix I

## Delar av frågeformuläret för GÅS

**41. 5-saks prov**

**Benämning** (svårighet med 1 föremål starkt indicium;  $\geq 2$  pat)

A1. Benämning antal korrekt

A2. Benämning antal omskrivningar och/eller svarslatens

**Omedelbar återgivning** (3 rätt pat; 4 rätt observandum)

B1. Benämning antal korrekt

B2. Om ej 5 rätt, upprepa (upp till 5 gånger), antal repetitioner

**Återgivning efter 10-15 minuter** (3 rätt pat; 4 rätt observandum)

B1. Fördröjd återgivning antal korrekt

B2. Svarslatens 1 Ja 2 Nej

**29. Ortostatiskt prov**

	Liggande efter 3 min vila	Stående omedelbart efter uppresning	Efter 1 min	Efter 3 min	Efter 5 min	Efter 10 min
Blodtryck hö	A1. Sys: A2. Diast:					
Blodtryck vä	B1. Sys: B2. Diast:	C1. Sys: C2. Diast:	D1. Sys: D2. Diast:	E1. Sys: E2. Diast:	F1. Sys: F2. Diast:	G1. Sys: G2. Diast:
Puls	H1:	H2:	H3:	H4:	H5:	H6:

**43. Crooks screening avseende minnesstörning**

Hur är ditt minne nu jämfört med när du var 20 år, när det gäller att komma ihåg?

	Mycket bättre nu (1)	Något bättre nu (2)	Samma (3)	Något sämre (4)	Mycket sämre (5)
A. Namnet på en person som just presenterats?					
B. Telefonnummer, postnummer som du använder varje dag eller vecka?					
C. Var du lagt föremål t ex nycklar mm hemma eller på arbetet?					
D. Fakta från en tidning du just läst?					
E. Vad du skall köpa när du kommer till affären eller apoteket?					
	Mycket bättre nu (2)	Något bättre nu (4)	Samma (6)	Något sämre (8)	Mycket sämre (10)
F. Hur vill du i allmänhet beskriva ditt minne nu jämfört med när du var 20 år?					

G. Totalpoäng:  (max 35 poäng)

H. 22 poäng eller mer? 1 Ja 2 Nej

*Om poängsumma 22-35: gå till följdfråga 44 nedan, om ej - gå till fråga 45.*

## Appendix II

### Modellen med alla variabler

#### Case Processing Summary

	N	Procent
Grupp = 0	1155	49,7%
Grupp = 1	1074	46,2%
Grupp = 2	95	4,1%
Kön = Man	1052	45,3%
Kön = Kvinna	1272	54,7%
Blodtrycksbehandling	582	25%
Ej Blodtrycksbehandling	1742	75%
Giltiga	2324	100%
Saknade	4	
Total	2328	

#### Modell Fitting Information

Modell	-2 Log Likelihood	Chi-två	Frihetsgrader	Signifikans
Enbart Intercept	3880,631			
Slutlig	3712,751	167,879	12	0,000

#### Goodness of Fit

	Chi-två	Frihetsgrader	Signifikans
Pearson	4544,272	4628	0,807
Deviance	3712,751	4628	1,000

#### Pseudo R<sup>2</sup>

Cox och Snell	0,070
Nagelkerke	0,086

#### Likelihood Ratio Tests

Effekt	-2 Log Likelihood för reducerad modell	Chi-två	Frihetsgrader	Signifikans
Intercept	3712,751	0,000	0	
Ålder	3821,535	108,784	2	0,000
Systoliskt blodtrycksfall	3719,075	6,324	2	0,042
Diastoliskt blodtrycksfall	3713,099	0,348	2	0,840
Pulstryck	3713,141	0,390	2	0,823
Kön	3716,998	4,246	2	0,120
Blodtrycksbehandling	3714,816	2,065	2	0,356



## Referenskategori = 0

### Parameterskattningar

Grupp		B	Standard-fel	Wald	Fg	Sig.	Exp (B)	95% KI För Exp(B) Nedre gräns	95% KI För Exp(B) Övre gräns
1	Intercept	-2,428	0,349	48,347	1	0,000			
	Ålder	0,033	0,005	45,528	1	0,000	1,034	1,024	1,044
	Systoliskt blodtrycksfall	0,002	0,004	0,253	1	0,615	1,002	0,994	1,010
	Diastoliskt blodtrycksfall	-0,002	0,008	0,067	1	0,796	0,998	0,983	1,013
	Pulstryck	0,002	0,003	0,375	1	0,540	1,002	0,997	1,007
	Kön = Man	-0,009	0,087	0,012	1	0,914	0,991	0,835	1,175
	Ej Blodtrycks-behandling	-0,147	0,102	2,065	1	0,151	0,863	0,707	1,055
2	Intercept	-10,894	1,007	117,040	1	0,000			
	Ålder	0,110	0,013	75,853	1	0,000	1,116	1,089	1,144
	Systoliskt blodtrycksfall	0,021	0,008	6,461	1	0,011	1,021	1,005	1,038
	Diastoliskt blodtrycksfall	-0,010	0,018	0,333	1	0,564	0,990	0,956	1,025
	Pulstryck	0,002	0,006	0,076	1	0,782	1,002	0,990	1,013
	Kön = Man	-0,481	0,241	3,969	1	0,046	0,618	0,385	0,992
	Ej Blodtrycks-behandling	-0,087	0,247	0,125	1	0,724	0,916	0,565	1,487

## Referenskategori = 2

### Parameterskattningar

Grupp		B	Standard-fel	Wald	Fg	Sig.	Exp (B)	95% KI För Exp(B) Nedre gräns	95% KI För Exp(B) Övre gräns
0	Intercept	10,894	1,007	117,040	1	0,000			
	Ålder	-0,110	0,013	75,853	1	0,000	0,986	0,874	0,918
	Systoliskt blodtrycksfall	-0,021	0,008	6,461	1	0,011	0,979	0,963	0,995
	Diastoliskt blodtrycksfall	0,010	0,018	0,333	1	0,564	1,010	0,976	1,046
	Pulstryck	-0,002	0,006	0,076	1	0,782	0,998	0,987	1,010
	Kön = Man	0,481	0,241	3,969	1	0,046	1,618	1,008	2,596
	Ej Blodtrycks-behandling	0,087	0,247	0,125	1	0,724	1,091	0,673	1,770
1	Intercept	8,467	0,999	71,873	1	0,000			
	Ålder	-0,077	0,012	37,960	1	0,000	0,926	0,904	0,949
	Systoliskt blodtrycksfall	-0,019	0,008	5,545	1	0,019	0,981	0,965	0,997
	Diastoliskt blodtrycksfall	0,008	0,018	0,225	1	0,653	1,008	0,974	1,044
	Pulstryck	0,000	0,006	0,000	1	0,994	1,000	0,989	1,011
	Kön = Man	0,471	0,240	3,873	1	0,049	1,602	1,002	2,563
	Ej Blodtrycks-behandling	-0,060	0,243	0,060	1	0,807	0,942	0,585	1,518

## Appendix III

### Modellen med variablerna Ålder, Systoliskt blodtrycksfall och Kön

#### Case Processing Summary

	N	Procent
Grupp = 0	1158	49,7%
Grupp = 1	1075	46,2%
Grupp = 2	95	4,1%
Kön = Man	1052	45,2%
Kön = Kvinna	1276	54,8%
Giltiga	2328	100%
Saknade	0	
Total	2328	

#### Modell Fitting Information

Modell	-2 Log Likelihood	Chi-två	Frihetsgrader	Signifikans
Enbart Intercept	2235,725			
Slutlig	2070,621	165,104	6	0,000

#### Goodness of Fit

	Chi-två	Frihetsgrader	Signifikans
Pearson	1480,902	1540	0,857
Deviance	1426,883	1540	0,981

#### Pseudo R<sup>2</sup>

Cox och Snell	0,068
Nagelkerke	0,084

#### Likelihood Ratio Tests

Effekt	-2 Log Likelihood för reducerad modell	Chi-två	Frihetsgrader	Signifikans
Intercept	2070,621	0,000	0	
Ålder	2202,176	131,555	2	0,000
Systoliskt blodtrycksfall	2077,670	7,049	2	0,029
Kön	2075,001	4,381	2	0,112

## Referenskategori = 0

### Parameterskattningar

Grupp		B	Standard- fel	Wald	Fg	Sig.	Exp (B)	95% KI För Exp(B) Nedre gräns	95% KI För Exp(B) Övre gräns
1	Intercept	-2,571	0,326	62,209	1	0,000			
	Ålder	0,035	0,005	59,317	1	0,000	1,035	1,026	1,045
	Systoliskt blodtrycksfall	0,002	0,003	0,442	1	0,506	1,002	0,996	1,009
	Kön = Man	-0,006	0,087	0,005	1	0,944	0,994	0,838	1,178
2	Intercept	-10,919	0,968	127,175	1	0,000			
	Ålder	0,111	0,012	84,271	1	0,000	1,117	1,091	1,144
	Systoliskt blodtrycksfall	0,020	0,007	7,236	1	0,007	1,020	1,005	1,034
	Kön = Man	-0,485	0,240	4,060	1	0,044	0,616	0,384	0,987

## Referenskategori = 2

### Parameterskattningar

Grupp		B	Standard- fel	Wald	Fg	Sig.	Exp (B)	95% KI För Exp(B) Nedre gräns	95% KI För Exp(B) Övre gräns
0	Intercept	10,919	0,968	127,175	1	0,000			
	Ålder	-0,111	0,012	84,271	1	0,000	0,895	0,874	0,917
	Systoliskt blodtrycksfall	-0,020	0,007	7,236	1	0,007	0,981	0,967	0,995
	Kön = Man	0,485	0,240	4,060	1	0,044	1,623	1,013	2,601
1	Intercept	8,349	0,961	75,489	1	0,000			
	Ålder	-0,076	0,012	40,518	1	0,000	0,927	0,906	0,949
	Systoliskt blodtrycksfall	-0,017	0,007	5,893	1	0,015	0,983	0,969	0,997
	Kön = Man	0,478	0,239	4,022	1	0,045	1,614	1,011	2,576