



**RÖDA KORSETS HÖGSKOLA**  
- utbildning & forskning inom vårdområdet

Omvårdnadsvetenskap  
15 hp, avancerad nivå  
Specialistsjuksköterskeutbildning med inriktning mot intensivvård  
Vårterminen 2010

**PUPILLÖVERVAKNING -  
SPECIALISTSJUKSKÖTERSKANS ANVÄNDNING  
INOM NEUROKIRURGISK INTENSIVVÅRD**

Författare: Jenny Alm, fil kand

Per Furness, fil kand

## SAMMANFATTNING

**Bakgrund:** Pupillövervakning är en del i den neurologiska bedömningen med hög relevans för neurokirurgiska intensivvårdspatienter. Den finns även beskriven som del i smärt- och sederingsövervakning. **Syfte:** Att undersöka hur specialistsjuksköterskor inom neurokirurgisk intensivvård använder sig av pupillövervakning i sitt arbete. **Metod:** Studien utfördes som en semistrukturerad intervjustudie. Sex sjuksköterskor verksamma inom neurokirurgisk intensivvård intervjuades. Materialet analyserades och presenterades i form av teman och kategorier. **Resultat:** De två teman som framkom var *Att följa förlopp* och *Att utvärdera tillförlitlighet*. *Att följa förlopp* innebar att pupillövervakningen beskrevs som en del i att följa patientens status och för att vidta, avvakta med och utvärdera omvårdnadsinterventioner. Dokumentering och rapportering av pupillövervakningen visade sig ha stor betydelse för att följa patientens förlopp. I temat *Att utvärdera tillförlitlighet* framkom att sjuksköterskorna, med hjälp av pupillövervakning, beskrevs skilja faktiska förändringar i patientens status mot felvärden på grund av tekniska problem, men även för att kontrollera om en känsla hos sjuksköterskan överensstämde med verkligheten. **Slutsats:** Vårt resultat har visat att specialistsjuksköterskor inom neurokirurgisk intensivvård använder pupillövervakning inte bara för att följa patienters status och för att utvärdera interventioner utan även för att utvärdera tekniken och känslans tillförlitlighet.

**Nyckelord:** Pupillövervakning, Neurokirurgisk intensivvård, Neurologisk övervakning, Pupill, Omvårdnadsinterventioner.

## ABSTRACT

**Background:** Pupil monitoring is part of the neurological assessment of high relevance to the neurosurgical intensive care patients. It is also described as part of pain and sedation monitoring.

**Objective:** To investigate how specialist nurses in neurosurgical intensive care use pupil

monitoring in their work. **Method:** The study was conducted as a semi-structured interview study. Six nurses working in neurosurgical intensive care were interviewed. The material was analyzed and presented in terms of themes and categories. **Results:** The two themes that

emerged were *To follow the course* and *To evaluate reliability*. *To follow the course* meant that the pupil monitoring was described as part of monitoring and evaluating patient status and to take, defer, and evaluate nursing interventions. Documentation and reporting of pupil monitoring proved to be very important to follow patients' progress. The theme *To evaluate the reliability* revealed that nurses, with the help of pupil supervision, was described to distinguish actual changes in patient status to error values because of technical problems, but also to verify whether a sense of the nurse were in line with reality. **Conclusion:** Our results have shown that specialist nurses in neurosurgical intensive care use pupil monitoring not only to monitor patients' status and to evaluate interventions but also to evaluate the technology and reliability of emotional influence.

**Keywords:** Pupil monitoring, Neurosurgical Intensive Care, Neurological monitoring, Pupil, Nursing Interventions.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	1
2	BAKGRUND.....	1
	2.1 Övervakning på neurokirurgisk intensivvårdsavdelning.....	1
	2.1.1 Neurologisk övervakning.....	2
	2.1.2 Sederingshantering.....	3
	2.1.3 Smärthantering.....	4
	2.2 Pupillövervakning.....	5
	2.2.1 Anatomisk och fysiologisk grund för pupillövervakning.....	5
	2.2.2 Pupillundersökningen.....	6
3	PROBLEMFÖRMULERING.....	8
4	SYFTE.....	8
5	METOD.....	9
	5.1 Informanter.....	9
	5.2 Datainsamling.....	9
	5.3 Analys.....	10
6	ETISKA ASPEKTER.....	12
7	RESULTAT.....	13
	7.1 Att följa förlopp.....	13
	7.1.1 Följa patientens status.....	13
	7.1.2 Styra interventioner.....	15
	7.1.3 Överföring av information.....	16
	7.2 Att utvärdera tillförlitlighet.....	17
	7.2.1 Teknikens tillförlitlighet.....	18
	7.2.2 Känslans tillförlitlighet.....	18
8	Diskussion.....	20
	8.1 Metoddiskussion.....	20
	8.2 Resultatdiskussion.....	21
	8.3 Slutsats.....	23
	8.4 Klinisk betydelse.....	23
	8.5 Förslag på vidare forskning.....	23
9	REFERENSER.....	24

# 1 INLEDNING

Under vår första kontakt med neurokirurgisk intensivvård uppmärksammade vi hur intensivvårdssjuksköterskorna styrde sina omvårdnadsinterventioner genom noggranna observationer av patienten. Vi blev intresserade av hur sjuksköterskorna resonerade kring dessa observationer och hur de utförde sina bedömningar. Framför allt väcktes intresset för hur förvånansvärt små förändringar i pupillens utseende och reaktion på ljus påverkade hur sjuksköterskorna handlade och resonerade kring patienten. Vi valde därför att fördjupa oss i pupillövervakningens mysterium.

## 2 BAKGRUND

### 2.1 Övervakning på neurokirurgisk intensivvårdsavdelning

Sedan 1990-talet finns i Sverige neurokirurgiska intensivvårdsavdelningar; speciella intensivvårdsavdelningar för patienter med kirurgiska sjukdomar i det centrala nervsystemet. Dessa patienter är en avgränsad patientkategori med specifika behov av omvårdnad och medicinsk behandling (Blommengren & Ohlgren, 2007a).

Enligt Socialstyrelsens kompetensbeskrivning för legitimerad sjuksköterska (Socialstyrelsen [SOS], 2005) består sjuksköterskans kompetens delvis av att *”observera, värdera, prioritera, dokumentera och vid behov åtgärda och hantera förändringar i patientens fysiska och psykiska tillstånd”* (s. 11). Enligt Högskoleförordningen (SFS, 1993:100) ligger den specifika kunskapen hos specialistsjuksköterskan med inriktning mot intensivvård i att ha förmåga att tillämpa ovan nämnda kompetens på alla enskilda organsystem hos patienten och att åtgärder ska kunna initieras och hanteras självständigt.

Övervakning av eventuella störningar i det centrala nervsystemet och därmed sammanhängande förändringar i symtombilden hos patienterna är en av specialistsjuksköterskans dominerande omvårdnadsinterventioner på en neurokirurgisk intensivvårdsavdelning. Detta innefattar bland annat övervakning av medvetandegrad, pupillövervakning samt övervakning av ögonmotorik, verbal förmåga och motorik (Blommengren & Ohlgren, 2007b). Ett sätt att organisera sjuksköterskans övervakningsinterventioner, liksom andra omvårdnadsinterventioner, är Nursing

interventions classification (NIC). NIC består av ett antal interventionsdomäner och underliggande interventionsklasser som innehåller omvårdnadsinterventioner och som i sin tur är uppdelad i ett antal omvårdnadsaktiviteter (Dochterman & Bulechek, 2004).

### **2.1.1 Neurologisk övervakning**

Neurologisk övervakning är enligt NIC en omvårdnadsintervention under interventionsklassen neurologisk vård. Neurologisk vård ligger i sin tur under den övergripande interventionsdomänen komplexa fysiologiska interventioner. Neurologisk övervakning finns även inkluderad som omvårdnadsaktivitet under en rad andra omvårdnadsinterventioner, bland annat skötsel av hjärnödemed, främjande av cerebral perfusion, kramphantering och försiktighetsåtgärder vid subarachnoidalblödningar (Dochterman & Bulechek, 2004).

Neurologisk övervakning som omvårdnadsintervention innefattar enligt NIC bland annat omvårdnadsaktiviteterna pupillövervakning, övervakning av medvetandegrad samt övervakning av cerebral perfusion och intrakraniellt tryck. Neurologisk övervakning är en relevant omvårdnadsintervention vid ett flertal omvårdnadsdiagnoser, bland annat nedsatt hjärtminutvolym, ineffektiv hjärnvävnadsperfusion och nedsatt intrakraniell adaptionsförmåga, alla diagnoser med hög relevans på en neurokirurgisk intensivvårdsavdelning (Dochterman & Bulechek, 2004; Johnson, Bulechek, Butcher, McCloskey Dochterman, Maas, Moorhead et al., 2006).

Målet med kontinuerlig neurologisk övervakning är att upptäcka, lokalisera och följa patologiska neurologiska förlopp (Hilton, 2008; Rengachary, 2005; Ropper & Samuels, 2009). För att göra detta behöver sjuksköterskan evidensbaserad kunskap om bakomliggande orsaker till förändringar av neurologiskt status och att kunna sätta dessa i relation till patienters övriga status (Suadoni, 2009).

För att övervaka medvetandegraden används bland annat Glasgow coma scale (GCS) vilket innebär att patienten bedöms utifrån bästa motoriska och verbala respons samt ögonöppning (Mastad, 2009). GCS anses inte relevant vid bedömning av medvetandegrad hos sederade och/eller intuberade patienter då det av naturliga skäl är

svårt att utvärdera verbal respons och då skalan är avsedd att mäta medvetandegrad och inte sederingsgrad (Price, Miller & deScossa, 2000; Rengachary, 2005).

Undersökning av patientens pupiller är en viktig intervention då störningar av pupillens utseende samt reflexer och förändringar av detta kan avslöja viktiga, och ibland kritiska, förändringar i patientens tillstånd (Narayan & Kempisty, 2005). Förändringar i pupillens utseende och reflexer är, i kombination med andra neurologiska förändringar, tecken på ökat intrakraniellt tryck och gör det särskilt viktigt att övervaka pupillreaktionen hos medvetandesänkta och sederade patienter (Mastad, 2009; Mellergård, 1998). Pupillundersökning är en av få neurologiska undersökningar som kan utföras på en medvetandesänkt, sederad och intuberad patient och som ger värdefull information om hjärnskadans utveckling och allvarlighetsgrad (Adoni & McNett, 2007; Rengachary, 2005).

Pupilldilatation och avsaknad av ljusreaktion har liksom låg GCS, hög ålder, hypoxi, hypertermi och högt intrakraniellt tryck stark korrelation till dålig prognos efter traumatisk hjärnskada (Jiang, Gao, Li, Yu & Zhu, 2002). Carter, Butt och Taylor (2007) rapporterar dock att sex av 32 barn med bilateral frånvaro av pupillreflex efter traumatisk hjärnskada senare återhämtade sig till god levnadskvalitet, vilket enligt dem är en påminnelse att inte förknippa frånvaron av pupillreflex med ett utsiktslöst läge.

### **2.1.2 Sederingshantering**

Sedering, en medveten nedsättning av aktiviteten i det centrala nervsystemet, tillämpas frekvent på neurokirurgiska intensivvårdspatienter. Patienterna sederas till olika nivåer beroende på syftet med sederingen. Delvis används sedering inom neurokirurgisk intensivvård, liksom i andra typer av intensivvård, för att minska stress och ångest, delvis för att öka toleransen av eventuell respiratorbehandling. Patienter med högt intrakraniellt tryck kan i behandlingssyfte även sederas till en djupare sederingsnivå för att minska det intrakraniella trycket, något som sker genom minskad cerebral metabolism och genomblödning (Gulbrandsen, 2009; Hvarfner, 2005; Mastad, 2009).

Sederingshantering som omvårdnadsintervention innefattar omvårdnadsaktiviteten övervakning av medvetandegrad (Dochterman & Bulechek, 2004). Det finns en rad olika metoder att bedöma sederingsdjup. Olika sederingsskalor används och det

gemensamma är att de baseras på bedömning av respons på stimuli (Pun & Dunn, 2007). Dagligt uppvaknande är ett sätt att kontrollera sederingsnivån och neurologiskt status hos patienten och innebär att sedering under kort tid stängs av. Denna undersökning är inte lämplig på patienter med pågående sederingsbehandling för högt intrakraniellt tryck då patienten riskerar inklämning (Gulbrandsen, 2009). Pupillövervakning som ett sätt att bedöma sederingsgrad har använts men har visat sig inte vara tillförlitligt då förändringar i pupillens utseende och reaktion på ljus varierar med olika sederande läkemedel och blir därför svår att urskilja från andra orsaker till pupillförändringar (Bajekal, 2007). Elektroencefalogram (EEG) används för att övervaka hjärnans elektriska aktivitet och kan användas för övervakning av medvetandegrad och sederingsdjup vid pågående sederingsbehandling (Mastad, 2009; Pun & Dunn, 2007).

### **2.1.3 Smärthantering**

Omvårdnadsaktiviteten smärthantering definieras enligt NIC som lindring eller reduktion av smärta till en nivå som är acceptabel för patienten (Dochterman & Bulechek, 2004). För att detta ska vara möjligt krävs instrument för att utvärdera om smärta föreligger. Dessa kan delas in i patientrapporterade smärtskalor, beteenderelaterade smärtskalor och direkta fysiologiska smärtindikatorer. Ett flertal instrument kombinerar olika typer av smärtindikatorer (Cade, 2008; Gelinas, Fortier, Viens, Fillion & Puntillo, 2004; Hvarfner, 2005).

Intuberade och sederade patienter har av naturliga skäl svårt att medverka vid patientrapporterad smärtskattning, och sjuksköterskan får då använda sig av beteenderelaterade smärtskattningar samt fysiologiska indikatorer. Djup sedering eller medvetandesänkning kan även omöjliggöra beteenderelaterade mätskalor och således kvarstår endast fysiologiska smärtindikatorer. Dessa fysiologiska reaktioner innefattar bland annat ökat blodtryck, pulsfrekvens och svettningar (Hægerstam, 2008; Hvarfner, 2005). En annan fysiologisk smärtindikator är pupilldilatation som indikerar autonom sympatikusaktivitet och därmed kan vara orsakad av smärtstimuli (Hægerstam, 2008; Werner, 2003). I experimentella studier har pupilldilatation direkt kunnat kopplas till smärtstimulering (Andreassi, 2000; Chapman, Oka, Bradshaw, Jacobson & Donaldson, 1999; Höfle, Kenntner-Mabiala, Pauli & Alpers, 2008). Även stress har i experiment



visat ge upphov till mätbar pupilldilatation (Andreassi, 2000) och Hægerstam (2008) påpekar att de fysiologiska reaktionerna på smärta är desamma som vid ångest och stress.

## **2.2 Pupillövervakning**

Pupillövervakning är enligt NIC en omvårdnadsaktivitet som ingår i omvårdnadsinterventionen neurologisk övervakning och innefattar övervakning av pupillernas storlek, form, symmetri och reaktivitet (Dochterman & Bulechek, 2004).

### **2.2.1 Anatomisk och fysiologisk grund för pupillövervakning**

Pupillen är ögats ljusöppning mellan hornhinnan (*cornea*) och linsen och befinner sig centrerad i mitten av regnbågshinnan (*iris*). Pupillen uppfattas som svart då ljuset som släpps in genom öppningen absorberas nästan totalt i bakomliggande ögonvävnad. Normalt är pupillen 2-5 mm i diameter, rund och med väl avgränsad yta. Båda pupillerna ska vara lika stora och ha samma form, även om vissa skillnader förekommer normalt i populationen. I iris finns två muskler som reglerar pupillens storlek. Närmast pupillen finns ringmuskeln *m. sphincter pupillae* som vid kontraktion minskar pupillens diameter. Utanför pupillens ringmuskel finns pupillens radiärmuskel *m. dilatator pupillae* som vid kontraktion vidgar pupillen (Ropper & Samuels, 2009; Ross, 2006; Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie, 2007).

Pupillreflexens ändamål är att reglera den ljusmängd som når näthinnan genom att pupillen drar ihop sig vid starkt ljus och vidgar sig när det blir mörkare (Larsson, 2000). Pupillens adaptation till ljusnivån sker genom autonom styrning av dess sympatikussinnerverade radiärmuskel samt dess parasympatikussinnerverade ringmuskel, och pupillen kan genom dessa reglera sin storlek mellan en och en halv till åtta millimeter (Ropper & Samuels, 2009; Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie, 2007).

Pupillen ska reagera prompt vid belysning och återfå sin ursprungliga storlek när belysningen upphör (Aquilonius & Fagius, 2006). Det är dock normalt att pupillen vid belysning, efter sin maximala kontraktion, åter dilateras något trots fortsatt belysning (Ropper & Samuels, 2009).

Av befolkningen beräknas 15-20 procent ha en naturlig storleksskillnad mellan de båda pupillerna (Rengachary, 2005; Ropper & Samuels, 2009). Denna skillnad ska inte överstiga en millimeter för att räknas som en normalvariation (Hilton, 2008).

Människor med ljus ögonfärg har normalt större pupiller än människor med mörk ögonfärg (Ross, 2006). Barn och nyfödda har större pupiller i förhållande till vuxna (Ropper & Samuels, 2009; Ross, 2006). Äldre har oftast markant mindre pupiller än vuxna, så kallad senil mios (Ropper & Samuels, 2009). Det har visat sig att i åldrarna 51-81 år är pupillens maximala dilatation, maximala kontraktion, kontraktionshastighet och kontraktionsacceleration nedsatta i förhållande till gruppen 18-50 år. Det tycks dock inte uppkomma någon naturlig reflexlatens med stigande ålder (Fotiou, m.fl., 2007).

### **2.2.2 Pupillundersökningen**

Pupillernas storlek ska mätas, helst med något verktyg, för att i största möjliga mån eliminera subjektiva bedömningar (Ross, 2006). En så kallad pupillmåtstock kan användas för att få en objektiv bedömning av pupillens storlek (Witting & Goyal, 2003; Ross, 2006), men även en pupillometer, en automatisk pupillmätare, har visats ge korrekta mätningar (Hults, Knowlton, Oliver, Wolfson & Gamst, 2006).

Vid pupillreflexundersökning bör ljuset i rummet dämpas innan undersökningen påbörjas. Ljuskällan ska föras in från sidan av pupillen, detta för att undvika att ljusskenet reflekteras mot undersökaren vilket döljer pupillen och då försvårar bedömningen av ljusreflexen (Ross, 2006). En pupill åt gången ska belysas och sjuksköterskan ska undvika att ljuskällan belyser den andra pupillen samtidigt (Adoni & McNett, 2007). Båda pupillerna ska bedömas samtidigt trots att bara en pupill belyses i taget, detta för att bedöma pupillernas reaktion på både direkt och indirekt ljus (Mellergård, 1998).

Sjuksköterskan ska efter belysning av pupillen bedöma om förändring av pupillens storlek inträffar samt hur snabbt detta sker. Normalt klassificeras förändringen som antingen prom (reagerar snabbt på belysningen), trög (reagerar på belysningen, men onormalt långsamt) eller ljusstel (Blommengren & Ohlgren, 2007b).

För att korrekt kunna tolka resultatet av en pupillundersökning ska sjuksköterskan känna till om det finns några redan kända omständigheter som kan påverka pupillens utseende och/eller pupillens reflexer. Sjuksköterskan ska även kontrollera resultatet av tidigare pupillundersökningar för att kunna bedöma om det skett en förändring (Hilton, 2008). Förändringar i pupillens utseende och reaktion kan dröja flera timmar efter en traumatisk hjärnskada i takt med intracerebral ödembildning eller ansamling av hematom utvecklats och kontinuerlig övervakning är därför av vikt (Adoni & McNett, 2007). I samband med den initiala pupillundersökningen efter ett trauma bör iris inspekteras noggrannare för att upptäcka eventuella mekaniska skador. Dessa skador kan ge pupilldilatation utan någon neurologisk påverkan som, om de inte upptäcks, kan feltolkas (Rengachary, 2005).

Som vid alla typer av omvårdnadsinterventioner som fysiskt involverar patienten ska patienten informeras inför och kontinuerligt under undersökningens gång gällande vad som avses göras och varför. Även sederade och medvetlösa patienter ska informeras då det är omöjligt att avgöra huruvida patienten hör eller ej. Information till kritiskt sjuka, sederade eller medvetandesänkta patienter bör ske så kortfattat som möjligt och uttryckas på enklast möjliga sätt (Gulbrandsen & Stubberud, 2009).

### **3 PROBLEMFORMULERING**

Mycket har skrivits om övervakning av pupiller, dess utseende och reflexer, men till vår kännedom finns inga studier som har undersökt hur specialistsjuksköterskor inom neurokirurgisk intensivvård använder sig av pupillövervakning. Det är därför av relevans att utreda hur specialistsjuksköterskor inom neurokirurgisk intensivvård använder sig av pupillövervakning i sitt arbete.

### **4 SYFTE**

Att undersöka hur specialistsjuksköterskor inom neurokirurgisk intensivvård använder sig av pupillövervakning i sitt arbete.

## 5 METOD

Studien utfördes i form av en semistrukturerad intervjustudie. Metoden innebär att förbestämda öppna frågor över de teman som intervjun ska behandla tillsammans bildar en intervjuguide som används under intervjuerna. Informanten har under intervjun frihet att utforma sina svar självständigt och de eventuella följdfrågor som uppkommer utifrån informantens svar kan sedan ställas för att utforska nyuppkomna teman (Jacobsen, 2007; Polit & Beck, 2008).

Intervjuguiden bestod av en huvudfråga samt två underfrågor. Huvudfrågan var *”Beskriv hur du använder dig av pupillövervakning i ditt arbete”* och de två underfrågorna var *”Hur bestämmer du frekvensen och tidpunkten då du undersöker patienters pupiller?”* samt *”Hur använder du dig av den information som pupillövervakning ger?”*.

Datainsamlingen skedde på en neurokirurgisk intensivvårdsavdelning i Mellansverige under vårterminen 2010.

### 5.1 Informanter

I samråd med sektionsledare på den berörda intensivvårdsavdelningen tillfrågades sjuksköterskor, som kunde bidra med för studiens syfte relevant information, löpande om deltagande. Inklusionskriterier för deltagande i studien var yrkesverksamhet på en neurokirurgisk intensivvårdsavdelning samt specialistsjuksköterskeutbildning med inriktning mot intensivvård. Samtliga intervjuade sjuksköterskor var kvinnor och var av varierad ålder. Informanternas erfarenhet av neurokirurgisk intensivvård varierade mellan två och tjugofem år.

### 5.2 Datainsamling

Intervjuerna utfördes på den berörda intensivvårdsavdelningen i en för ändamålet väl anpassad lokal, ostört och avskilt. Intervjuerna skedde utifrån de i förväg formulerade intervjufrågorna och ljudupptagning samt stödanteckningar användes. Båda uppsatsförfattarna deltog i samtliga intervjuer, en hade huvudansvar för intervjuerna

medan den andra tog anteckningar, skötte ljudupptagning samt ställde vissa uppföljande frågor. Intervjuerna var mellan 15 till 25 minuter långa.

Datansamlingen fortgick med nya intervjuer så länge varje intervju bidrog med nya aspekter. Efter ett antal intervjuer framkom inga nya aspekter och då genomfördes ytterligare en intervju vilket visade att en mättnad av data uppkommit så som beskrivs av Polit och Beck (2008). Antal intervjuer slutade på totalt sex stycken.

### **5.3 Analys**

Analys definieras enligt Polit och Beck (2008) som processen att organisera och syntetisera data för att besvara en specifik forskningsfråga.

De ljudinspelade intervjuerna transkriberades av den ena uppsatsförfattaren och lyssnades därefter igenom, korrekturlästes och korrigerades av den andre uppsatsförfattaren. Detta för att undvika att viktigt innehåll i råmaterialet gick förlorat. Det transkriberade råmaterialet lästes därefter igenom ett flertal gånger av båda uppsatsförfattarna för att få en övergripande bild av dess innehåll. Ur denna genomläsning framkom ett flertal synliga ämnesområden, detta utan att någon tolkning krävdes i enlighet med Graneheim och Lundman (2004). Texterna lästes återigen utifrån dessa ämnesområden och råmaterialet styckades upp och organiserades efter ämnesområdena. Tillsammans bildade ämnesområdena en gemensam text och denna nya sammanställda text blev grunden för vidare analys.

Den nya texten lästes åter igenom och meningsbärande enheter togs ut i form av meningar, delar av meningar eller enskilda ord. Dessa enheter kondenserades och abstraherades. Detta innebär att enheterna, om det behövdes, rent längdmässigt förkortades utan att förlora sin ursprungliga innebörd och att dessa nya kortare enheter sedan grupperades och kodades (Graneheim och Lundman, 2004). Dessa koder användes sedan som grund för vidare organisering av materialet.

Utifrån de uppkomna koderna bildades fem kategorier; *Följa patientens status*, *Styra interventioner*, *Överföring av information*, *Teknikens tillförlitlighet* och *Känslans*

*tillförlitlighet*. Dessa kategorier grupperades enligt två övergripande teman; *Att följa förlopp* och *Att utvärdera tillförlitlighet*. Detta utgjorde resultatet.

## **6 ETISKA ASPEKTER**

Datainsamlingen genomfördes i samförstånd med och godkändes av den berörda intensivvårdsavdelningens verksamhetschef.

Informerat samtycke inhämtades muntligen av berörda sjuksköterskor efter att muntlig och skriftlig information om studien och dess syfte lämnats. Deltagandet i studien var frivilligt och detta framgick tydligt i den muntliga och skriftliga information som lämnades till berörda sjuksköterskor. Vidare framgick att deltagarna när som helst och utan angivande av skäl kunde avbryta sitt deltagande.

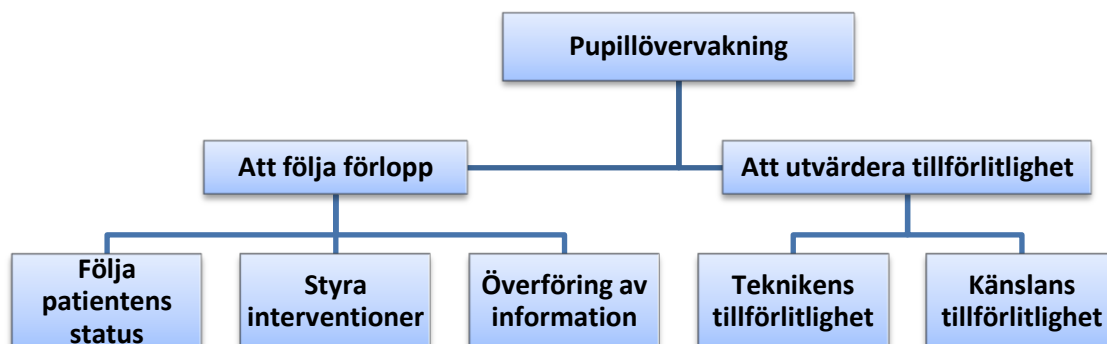
Uppsatsförfattarna bearbetar materialet och kommer att redovisa detta samt garanterar att materialet hanteras konfidentiellt.

Studien är godkänd av Röda Korsets Högskolas granskningsnämnd för empiriska studentarbeten. D-nr 9/2010



## 7 RESULTAT

Resultatet presenteras enligt de två teman och fem kategorier som framkom under analysen, se Figur 1.



Figur 1.

### 7.1 Att följa förlopp

Sjuksköterskorna beskrev pupillövervakningen som en del i att följa patientens status och för att vidta, avvakta med eller utvärdera omvårdnadsinterventioner.

Dokumentering och rapportering av pupillövervakning visade sig vara av stor betydelse för att följa patientens förlopp.

#### 7.1.1 Följa patientens status

Pupillövervakningen beskrevs som ett instrument för sjuksköterskan att bedöma patientens status. Främst beskrevs pupillövervakningen som en del av den neurologiska övervakningen och således som en indikator på patientens neurologiska status. Även andra patologiska tillstånd, smärta och stress, bedömdes med hjälp av pupillövervakningen. Pupillövervakningen beskrevs användas enligt fasta rutiner, på ordination och på indikationer som sjuksköterskorna själva bedömde. Patienter som uteslöts ur pupillbedömningen var patienter med höga nackskador och vakna patienter där sjuksköterskorna kände att de på andra sätt kunde känna kontroll över patientens neurologiska status utan pupillövervakning.

Pupillövervakning utfördes som en del i ett komplett omvårdnadsstatus, där neurologiskt status ingår som en del på alla berörda patienter. En sjuksköterska uttryckte rutinen i form av en generell ordination och denna beskrevs innebära att pupillövervakningen skulle ske vid minst ett tillfälle per arbetspass och i samband med

övrigt omvårdnadsstatus. Omvårdnadsstatus utfördes när sjuksköterskorna gick på sitt arbetspass eller så snart de träffade patienten.

Är det en helt vaken patient som är GCS 14 till 15 som hela tiden är vaken då ser man ju när man pratar med patienten och då blir det kanske inte direkt någon ordentlig pupillkontroll att man lyser utan då ser man hela tiden. Men är det en sövd patient så har jag ju egentligen inte något strikt tidsintervall. Det beror också på, är det en stabil patient så kanske jag bara tittar ett par tre gånger på ett pass sådär om det inte är något konstigt, det kanske är urträningsfas och så, är det en ny patient som är nyskadad så då kanske man minst en gång i timmen. (Sjuksköterska 5)

Ordinationer beskrevs spela en väldigt liten roll för pupillövervakningens omfattning även om det stundtals förekom. Det beskrevs en önskan att i vissa fall få direkta ordinationer på frekvens av pupillövervakningen. Detta för att undvika osäkerhet vilket beskrevs leda till mer frekventa undersökningar än nödvändigt.

Jag har faktiskt bara fått ordination en gång på att jag ska kontrollerna pupillerna...//... Men det skulle ju vara en önskan att man får då på rondan en ordentlig ordination att här kontrollerar ni pupiller så och så ofta, men det förekommer inte. (Sjuksköterska 6)

Även om pupillövervakningen oftast beskrevs utföras i samband med neurologiskt status utfördes denna övervakning även utan att annan neurologisk undersökning, men pupillövervakningen framställdes inte som viktigare än annan neurologisk övervakning. Sjuksköterskorna bedömde relevansen av pupillövervakning hos patienterna och faktorer som påverkade relevansen var medicinsk diagnos och medvetandegrad.

Vissa kan man ha lätt sederade och då rör de sig lite grann när man rör vid dem och märker jag när jag rör vid dem att de inte då reagerar som de gjorde förra gången så kan jag titta extra ofta på pupillerna och så. (Sjuksköterska 2)

... om man har en normal konversation med en patient så är det väldigt liten sannolikhet att den skulle komma med en konstig pupillreaktion egentligen ...//...främst används det för patienter som är sövda skulle jag säga, eller som är nedsövda eller som är medvetandesänkta som man inte kan få en annan respons ifrån. (Sjuksköterska 3)

Sjuksköterskorna beskrev att de inte hade någon bestämd tidsintervall för pupillövervakning då de följde patientens status utan denna var flexibel utifrån patientens tillstånd. Vid uppenbara förändringar av övrig neurologi, såsom motorik eller medvetandegrad, för att utvärdera andra parametrars allvarlighetsgrad, intrakraniell tryckstegring eller blodtrycksförändringar utfördes pupillövervakning.

Då sjuksköterskorna ansåg att det fanns en indikation för mer frekvent pupillövervakning gjordes en individuell bedömning. Frekvensen av pupillövervakningen styrs av var i vårdförloppet patienten befinner sig, vilka övervakningsmöjligheter som finns och hur pass stabil patienten uppfattas av sjuksköterskan samt förväntat sjukdomsförlopp. Sjuksköterskorna beskrev att de ökade frekvensen av pupillövervakningen när de ville följa specifika förlopp såsom pågående förändringar och även vid negativa men oundvikliga förlopp. Men även om instabilitet och osäkra förlopp beskrevs som faktorer som ökade frekvensen av pupillövervakningen så betonades vikten av att kontinuerligt undersöka även stabila patienter med hög relevans för pupillövervakning.

Sjuksköterskorna beskrev att de kunde göra en bedömning genom att sätta resultatet av pupillövervakningen, en eventuell förändring eller avsaknad av förändring, i förhållande med andra kända fakta. Fakta som beskrevs som relevanta för denna bedömning var medicinsk diagnos, genomgången operation, förväntade fysiologiska förlopp, övriga övervakningsparametrar samt förändrade farmakologiska interventioner.

### **7.1.2 Styra interventioner**

Sjuksköterskorna beskrev hur pupillövervakningen användes för att vidta, avvakta med eller utvärdera interventioner. Dels initierades nya omvårdnadsinterventioner beroende på orsak till förändring eller avsaknad av förändring av pupillövervakningens resultat. Dels beskrev sjuksköterskorna hur de kunde avvakta med omvårdnadsinterventioner då resultatet av pupillövervakningen tolkades som att interventionen skulle vara mer framgångsrik i ett senare skede.

Ser du att de har såhär små pupiller och patienten fortfarande inte vaknar därför att du håller på och väcker till exempel, ja men då kan jag misstänka att patienten fortfarande är

väldigt sederad, att det inte har gått ur kroppen och vi kan lugna oss att göra diverse undersökningar om man fortfarande misstänker att patienten har mycket droger i kroppen därför att alla eliminerar olika fort.... (Sjuksköterska 2)

Pupillövervakningen användes för att utvärdera vidtagna interventioner som given sederings- och smärtbehandling. De var främst för de djupt sederade patienterna som pupillövervakningen beskrevs som relevant ur ett sederings- och smärtmonitoreringsperspektiv. Även interventioner som vidtagits då pupillövervakningen påvisat intrakraniell tryckökning utvärderades med hjälp av fortsatt pupillövervakning.

Är det då, som jag tolkar det som, en stressad patient med vidgade pupiller som ändå drar ihop sig raskt då använder ju jag mig av den behandling som är smärtstillande eller lugnande. Eller en patient som också kanske har vida pupiller som inte är tillräckligt sövd då sederar jag mer eller tills jag då ser att pupillen drar ihop sig. (Sjuksköterska 5)

### **7.1.3 Överföring av information**

Sjuksköterskorna beskrev att om pupillövervakningen ska fylla sin funktion att följa patientens status och styra interventioner så krävs metoder för objektiv överföring av information. De beskrev både sätt att uppnå detta och hinder för att detta skulle uppnås.

Pupillövervakningen, främst pupillens reaktion på ljus, beskrevs som subjektiv och beroende på undersökningsteknik. Detta beskrevs ge upphov till en osäkerhet kring om förändringar av pupillen föreligger eller ej. Sjuksköterskorna beskrevs även bedöma om en förändring skett jämfört med tidigare information om patientens pupillstorlek och reaktion. Denna information hämtades från patientjournalen och från den muntliga rapport som sjuksköterskan fått av en kollega eller från annan instans. Då pupillövervakningen beskrevs som subjektiv uttryckte sjuksköterskorna att de vid osäkerhet kontrollerar och jämför resultatet av sin pupillövervakning med tidigare undersökare, om tveksamhet kvarstod ber de en kollega eller läkare att undersöka pupillerna för att på så sätt få ytterligare en bedömning. Bedömning av pupillstorlek beskrevs ibland ske med så kallad pupillmåttstock för att objektifiera bedömningen.

... oftast har man någon form av förhandsinformation eller jag har ju fått tidigare rapport från någon kollega eller ambulansen eller vad det nu kan vara patienten kommer ifrån, hur pupillerna har varit också och sen går jag på och tar min ställning till hur jag tycker att pupillerna reagerar. (Sjuksköterska 3)

... för att kunna prata med avgående sjuksköterska - såg det ut likadant? Jag fick rapport ifrån dig att det såg ut såhär, jag tycker att de är tröga du sa att de är promma, kan inte du dubbelkolla så att vi jämför samma sak för att ibland blir det personligt. (Sjuksköterska 2)

Det lades stor vikt vid dokumentation och muntlig rapportering av pupillövervakningens resultat vilket motiverades med att detta är grund för kommande undersökares tolkning och utvärdering av patienters status. Dokumentation och rapportering av pupillövervakning beskrevs som en integrerad del av den neurologiska dokumentationen och rapporteringen. Den beskrevs som varken mer eller mindre väsentlig än dokumentation och rapportering av övrig neurologisk övervakning.

Sen är det klart, det är viktigt att anteckna alla förändringar. Det är viktigt att veta, hur såg pupillerna ut, var det någon sidoskillnad när de insjuknade. Och rapporteringen är ju oerhört viktig för det är ju den man går på när man kommer till patienten. (Sjuksköterska 6)

Viss kritik mot dokumentationssystemen beskrevs, att de var trubbiga instrument som inte tillät en så pass detaljrik dokumentation som den avancerade övervakningen krävde. Sjuksköterskorna beskrev att detta leder till att de lägger större betydelse vid den muntliga rapporten. Skillnad mellan skriftlig dokumentation och muntlig rapport beskrevs ibland förekomma.

## **7.2 Att utvärdera tillförlitlighet**

Det andra temat som framkom var att sjuksköterskorna beskrev pupillövervakningen som ett sätt att skilja faktiska förändringar i patientens status mot felvärden på grund av tekniska problem, men även för att kontrollera om en känsla hos sjuksköterskan överensstämde med verkligheten.

### 7.2.1 Teknikens tillförlitlighet

I en klinisk patientsituation, där många olika faktorer som sjuksköterskan ska ta hänsyn till är beroende av medicinteknisk utrustning, beskrevs pupillövervakningen som en övervakningsmetod som i egenskap av att vara en ren fysiologisk reaktion inte påverkas av tekniska felkällor. Pupillövervakningen beskrevs därför vara ett sätt för sjuksköterskan att skilja på larm från övervakningsutrustningen som beror på patientförändringar och de som beror på mätproblem.

Alltså skulle jag få en blodtrycksförändring eller en pulsförändring eller ICP förändring som gör att larmet går igång eller att jag just då håller på och gör någonting så tittar jag på pupillerna för att se att det är, antingen för att kontrollera om det är tekniskt fel eller om det är någonting som faktiskt har hänt, och om då patienten är sövd så är det ett väldigt bra tecken att titta på ögonen. (Sjuksköterska 2)

Pupillövervakningen beskrevs också som ett sätt för sjuksköterskan att vid osäkerhet kring den intrakraniella tryckmätarens tillförlitlighet, beroende på skadans lokalisering eller tryckmätarens funktionsgrad, försäkra sig om att inga oväntade förlopp skett. Vid dessa tillfällen ansågs det indicerat med mer frekvent pupillövervakning.

Sen kan det vara också dem här som har blödningar eller svullnad i lillhjärnan, som har en tryckmätare, då visar inte trycket att det är särskilt högt om det skulle svulla på sig och då är det enda du kan gå på pupillerna. Så där är det ju väldigt noga att man tittar. På reaktion och storlek. Och se om det är någon sidoskillnad. (Sjuksköterska 6)

### 7.2.2 Känslans tillförlitlighet

Sjuksköterskorna beskrev att pupillövervakningens relevans även bedömdes utifrån en känsla hos sjuksköterskan att något förändrades i patientens status, eller en känsla av att patientens status var under kontroll och att pupillövervakning då inte var nödvändig. Denna känsla beskrevs infinna sig i takt med ökad yrkeserfarenhet och att sjuksköterskorna då satte pupillövervakningens relevans i förhållande till andra övervakningsvärden.

Jag vet inte om jag tror det är någon sorts känsla samtidigt kan det inte vara någon känsla för hur pupillerna ser ut bakom stängda ögonlock bara för att man har jobbat länge. Jag

vet inte om det är någon feeling och sett ihop med alla andra parametrar så kanske man inte känner att man behöver titta på pupillerna så ofta. (Sjuksköterska 5)

Känslan beskrevs i vissa fall leda till mer frekventa pupillundersökningar och dessa undersökningar blev då ett sätt för sjuksköterskan att försäkra sig, inför sig själv och andra, att patientens status är oförändrat, att situationen är under kontroll och att kunna urskilja de situationer då oförväntade försämringar skett. Att känslan ibland ledde till mer frekventa pupillundersökningar beskrevs till stor del ske på grund av osäkerhet hos sjuksköterskan och denna osäkerhet till pupillövervakning beskrevs således avta med ökad erfarenhet och ökad säkerhet hos sjuksköterskan. En del sjuksköterskor beskrev att detta visade sig genom att nya sjuksköterskor mer frekvent övervakar pupillerna medan mer erfarna sjuksköterskor övervakar mindre frekvent och på direkta indikationer. Men även erfarna sjuksköterskor beskrevs använda pupillövervakning som ett sätt att visa att de har undersökt patienten och således ha ryggen fri för klander från sig själv och från andra och för att få känslan av att ha situationen under kontroll.

... om du känner i magen att det inte riktigt är som det ska, gå och titta ofta för din egen skull för att de här kan ju ha hänt fort innan man märker på parametrar på övervakningsskåpet liksom. ( Sjuksköterska 2)

Så det är ju också en försäkring för mig själv också att jag kan visa att händer någonting så har jag ju dokumenterat att jag har lyst på pupillerna här... (Sjuksköterska 6)

## 8 DISKUSSION

### 8.1 Metoddiskussion

En enkät utformades i början av forskningsprocessen och testades på en sjuksköterska på den berörda intensivvårdsavdelningen genom en intervjustödd enkätundersökning. Efter denna test ändrades metodvalet då vi ansåg att vi gick miste om information som inte var specificerat i de färdigformulerade frågorna och att intervjuer skulle ge mer ingående och detaljrik beskrivning av vårt syfte. En intervjuguide utformades och frågorna genomarbetades så att de skulle inbjuda informanten till att ge en rik och detaljerad beskrivning av ämnet (Denscombe, 2009; Jacobsen, 2007; Polit & Beck, 2008). Under samtliga intervjuer var båda uppsatsförfattarna på plats vilket var en fördel då sjuksköterskornas reaktion på frågorna kunde ses och förtydligande av frågorna kunde göras under intervjuernas gång. Intervjuerna utfördes i sjuksköterskornas arbetsmiljö.

Intervjuer minimerar risken för att forskarnas egna värderingar i enkätens färdigformulerade svarsalternativ styr resultatet (Denscombe, 2009; Polit & Beck, 2008). En annan fördel med intervjuer framför enkätundersökningar är att relevant information som inte specifikt har efterfrågats i en enkät förbises (Trost, 2007). En nackdel med intervjuer som kan påverka datainsamlingen är att de inte erbjuder en total anonymitet (Jacobsen, 2007; Polit & Beck, 2008).

Inget bortfall skedde i denna studie vilket kan bero på att samtliga sex tillfrågades innan intervjun startades och de var positivt inställda till metodvalet samt ämnet. Om intervjuerna fortsatt skulle säkerligen ett litet bortfall setts, även om Jacobsen (2007) uppger om att intervjuer har ett mindre bortfall än enkätundersökningar.

Under samtliga sex intervjuer skedde ljudinspelning. Detta är en teknik att föredra under intervjuer då det ger en bättre samtalskontakt och ingen information förbises. Ljudinspelning kan i vissa fall vara besvärande för informanten och på så sätt avgränsa informationsflödet men detta märktes inte under de sex intervjuerna. En av uppsatsförfattarna förde anteckningar under intervjuernas gång då detta kan vara till hjälp, likt en innehållsförteckning av intervjun, vid senare bearbetning (Denscombe, 2009; Jacobsen, 2007). I denna studie valdes djupintervjuer vilket gav ett nyanserat resultat (Jacobsen, 2007).



Nackdelar med intervjuer framför enkätundersökningar är att intervjuer är tidskrävande. Bearbetningen av intervjumaterialet och analysen av dess innehåll kräver mycket arbete då svaren inte är standardiserade. Intervjuer ger ett resultat som baseras på vad människor säger och inte på deras handling, vilket inte alltid stämmer överens i verkligheten och vilket kan vara en brist i denna studie då ingen observation av pupillövervakning utförts (Denscombe, 2009). Under analysens gång återvände båda uppsatsförfattarna regelbundet till råmaterialet, detta för att undgå att information missas. Men det kan inte uteslutas att uppsatsförfattarnas förförståelse och egna värderingar, beroende på uppsatsförfattarnas intresse för ämnet, påverkat resultatet. Ett materials innehåll kan förstås på flera sätt och tolkning sker alltid. Att båda uppsatsförfattarna varit delaktiga i materialinsamling och analysen har bidragit till diskussioner och en grundlig genomarbetning av studien vilket gör att studien får en högre trovärdighet (Graneheim & Lundman, 2004).

## **8.2 Resultatdiskussion**

Syftet med studien var att undersöka hur specialistsjuksköterskorna använder sig av pupillövervakning i sitt arbete. Det tycks råda stor enighet om att pupillövervakning är ett viktigt instrument för att bedöma patienters neurologiska status, inte minst då patienter är sederade (Hilton, 2008; Mellergård, 1998; Narayan & Kempisty, 2005; Rengachary, 2005; Ropper & Samuels, 2009; Suadoni, 2009). De intervjuade sjuksköterskorna i denna studie delade denna uppfattning.

Specialistsjuksköterskan med inriktning mot intensivvård ska självständigt kunna observera, värdera, prioritera, dokumentera och vid behov åtgärda och hantera förändringar i centrala nervsystemet (Socialstyrelsen [SOS], 2005; SFS, 1993:100). I resultatet framkom att sjuksköterskorna använde sig av pupillövervakning som en del i att uppfylla detta krav.

Sjuksköterskorna beskrev att de använde pupillövervakning som ett sätt att styra sederingen hos neurokirurgiska intensivvårdspatienter. Vi hittade ingen litteratur som stödjer att pupillövervakning bör användas som sederingsmonitorering på neurokirurgiska intensivvårdspatienter. Bajekal (2007) påpekar tvärtom att

pupillövervakning i sederingsssammanhang är en osäker metod. Inga sederingssskalor tycks innefatta pupillutseende eller ljusreaktion.

Sjuksköterskorna beskrev även att pupillundersökning kan bidra till viktig information gällande smärthantering och utvärdering av given analgetika. Detta stöds av litteraturen (Andreassi, 2000; Chapman, Oka, Bradshaw, Jacobson & Donaldson, 1999; Hægerstam, 2008; Höfle, Kenntner-Mabiala, Pauli & Alpers, 2008; Werner, 2003). Dock har ingen litteratur funnits gällande hur man kan använda sig av pupillövervakning som smärtindikator i klinisk praxis eller hur förändringar i pupillens storlek beroende av smärta urskiljs från förändringar beroende på neurologisk skada.

Det visade sig att pupillövervakning inte bara beskrevs utföras som del av de omvårdnadsinterventioner där pupillövervakningen enligt NIC ingår som en beskriven omvårdnadsaktivitet. Sjuksköterskorna beskrev pupillövervakningen som ett sätt att skilja felaktiga larm från äkta larm. De omvårdnadsaktiviteter som beskrivs under omvårdnadsinterventionen hantering av teknisk utrustning som bäst tycks överensstämma med det sjuksköterskorna beskrev är adekvat reaktion på larm (Dochterman & Bulechek, 2004). Andra omvårdnadsinterventioner enligt NIC som passar in på sjuksköterskans beskrivning av hur de använder sig av pupillövervakning inkluderar informationsutbyte inom sjukvård, överrapportering och dokumentation (Dochterman & Bulechek, 2004)

Enligt Ross (2006) finns en risk för en subjektiv bedömning av pupillen om inte något mätinstrument används. I denna studie framkom det att sjuksköterskorna ofta ansåg pupillbedömningen bli personlig och subjektiv vilket var ett problem då osäkerhet angående kollegors bedömning av pupillen uppstod och således osäkerhet kring om en förändring skett. Mätinstrument beskrevs ibland användas för att mäta pupillens storlek men något mätinstrument för bedömning av pupillreflexen beskrevs inte finnas tillgängligt på den berörda intensivvårdsavdelningen.

Då det till uppsatsförfattarnas kännedom inte finns andra studier kring specialistsjuksköterskors användning av pupillövervakning i sitt arbete går det inte att göra jämförelser av resultatet i vår studie med tidigare studier. Resultatet av studien bygger på intervjuer med sex specialistsjuksköterskor på en specifik

intensivvårdsavdelning och resultatet kan inte med självklarhet överföras och tillämpas på andra förhållanden.

### **8.3 Slutsats**

Vårt resultat visade att specialistsjuksköterskor inom neurokirurgisk intensivvård använder pupillövervakning inte bara för att följa patienters status och för att utvärdera interventioner utan även för att utvärdera tekniken och känslans tillförlitlighet.

### **8.4 Klinisk betydelse**

Då sjuksköterskor beskriver att de använder sig av pupillövervakning, förutom att följa patientens neurologiska status, för sederings- och smärtmonitorering bör enhetliga riktlinjer tas fram för om pupillövervakning ska användas, och i så fall hur pupillövervakning ska användas, i ett sederings- och smärtmonitoreringsperspektiv inom neurokirurgisk intensivvård. Möjligen bör pupillövervakningens funktion för att utvärdera teknikens tillförlitlighet och känslans tillförlitlighet även den formaliseras för att kunna överföras från erfarna till mindre erfarna sjuksköterskor inom neurokirurgisk intensivvård.

Sjuksköterskorna beskrev att de upplevde pupillövervakningen som subjektiv, och när det gällde pupillens ljusreaktion beskrevs inga medel för att objektivifiera denna undersökning. Arbeta för att stärka pupillövervakningen som en objektiv och tillförlitlig undersökning bör vidtas.

### **8.5 Förslag på vidare forskning**

För att få en mer djupgående förståelse för hur specialistsjuksköterskor inom neurokirurgisk intensivvård använder sig av pupillövervakning bör studien kompletteras med en studie som undersöker hur pupillövervakning utförs rent praktiskt samt hur ofta pupillundersökningen utförs av specialistsjuksköterskor. Detta förslagsvis genom någon form av observationsstudie.

## 9 REFERENSER

Adoni, A. & McNett, M. (2007). The pupillary response in traumatic brain injury: a guide for trauma nurses. *Journal of trauma nursing*, 14(4), 191-196.

Andreassi, J. (2000). *Psychophysiology: Human behavior and physiological responses*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Aquilonius, S-M & Fagius, J. (2006) Den neurologiska undersökningen. I J. Fagius & S-M. Aquilonius. (Red.), *Neurologi*. (ss. 56-77). Stockholm: Liber.

Bajekal, R. (2007). Eye signs in anaesthesia and intensive care medicine. *Anaesthesia and intensive care medicine*, 8(9), 387-388.

Blommengren, A. & Ohlgren, B. (2007a). Neurokirurgins historik och framväxt. I A. Blommengren & B. Ohlgren (Red.), *Neurokirurgisk vård*. (ss. 17-21). Lund: Studentlitteratur.

Blommengren, A. & Ohlgren, B. (2007b). Neurologisk bedömning. I A. Blommengren & B. Ohlgren (Red.), *Neurokirurgisk vård*. (ss. 43-61). Lund: Studentlitteratur.

Cade, C. (2008). Clinical tools for the assessment of pain in sedated critically ill adults. *Nursing in critical care*, 13(6), 288-297.

Carter, B., Butt, W. & Taylor, A. (2007). Bilaterally absent pupillary responses: not always a bad sign. *Anaesthesia and intensive care*, 25(6), 984-987.

Chapman, C., Oka, S., Bradshaw, D., Jacobson, R. & Donaldson, G. (1999). Phasic pupil dilation response to noxious stimulation in normal volunteers: relationship to brain evoked potentials and pain report. *Psychophysiology*, 36, 44-52.

Denscombe, M. (2009). *Forskningshandboken*. Lund: Studentlitteratur.

Dochterman, J. & Bulechek, G. (Red.). (2004). *Nursing interventions classification (NIC)*. St. Louis: Mosby

Fotiou, D., Brozou, C., Tsiptsios, D., Fotiou, A., Kabitsi, A., Nakou, M., Giantselidis, C. & Goula, A. (2007). Effect of age on pupillary light reflex: evaluation of pupil mobility for clinical practice and research. *Electromyography and clinical neurophysiology*, 47, 11-22.

Gelinas, C., Fortier, M., Viens, C., Fillion L. & Puntillo, K. (2004). Pain assessment and management in critically ill intubated patients: a retrospective study. *American journal of critical care*, 13(2), 126-135.

Graneheim, U.H. & Lundman, B. (2004). Qualitative content analysis in nursing research: Concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse education today*, 24, 105-112.

Gulbrandsen, T. (2009). Sederling. I T. Gulbrandsen & D-G. Stubberud (Red.), *Intensivvård: avancerad omvårdnad och behandling*. (ss.119-131). Lund: Studentlitteratur.

Gulbrandsen, T. & Stubberud, D-G. (2009). Patientens psykosociala behov. I T. Gulbrandsen & D-G. Stubberud (Red.), *Intensivvård: avancerad omvårdnad och behandling*. (ss. 41-60). Lund: Studentlitteratur.

Hägerstam, G. (2008). *Smärta: ett mångfacetterat problem*. Lund: Studentlitteratur.

Hilton, G. (2008). Patient assessment: nervous system. In P. Morton & D. Fontaine (Ed.), *Critical care nursing: a holistic approach* (pp. 829-852). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Hults, K., Knowlton, S., Oliver, J., Wolfson, T. & Gamst, A. (2006). A study of pupillary assessment in outpatient neurosurgical clinics. *Journal of neuroscience nursing*, 38(6), 447-452.

Hvarfner, A. (2005) Analgesi och sedering. I A. Larsson & S. Rubertsson (Red.), *Intensivvård*. (ss. 635-643). Stockholm: Liber.

Höfle, M., Kenntner-Mabiala, R., Pauli, P. & Alpers, G. (2008). You can see pain in the eye: pupillometry as an index of pain intensity under different luminance conditions. *International journal of psychophysiology*, 70, 171-175.

Jacobsen, D. (2007). *Förståelse, beskrivning och förklaring: Introduktion till samhällsvetenskaplig metod för hälsovård och social arbete*. Lund: Studentlitteratur.

Jiang, J., Gao, G., Li, W., Yu, M. & Zhu, C. (2002). Early indicators of prognosis in 846 cases of severe traumatic brain injury. *Journal of neurotrauma*, 19(7), 869-874.

Johnson, M., Bulechek, G., Butcher, H., McCloskey Dochterman, J., Maas, M., Moorhead, S. et al. (2006). *NANDA, NOC and NIC linkages: nursing diagnoses, outcomes, & interventions*. Philadelphia: Mosby Elsevier.

Larsson, L-E. (2000). *Neurofysiologi*. Lund: Studentlitteratur.

Mastad, V. (2009). Neurointensivvårdspatienten. I T. Gulbrandsen & D-G. Stubberud (Red.), *Intensivvård: avancerad omvårdnad och behandling*. (ss. 551-576). Lund: Studentlitteratur

Mellergård, P. (1998). *Grundläggande neurokirurgi*. Lund: Studentlitteratur.

Narayan, R. & Kempisty, S. (2005). Closed head injury. In S. Rengachary & R. Ellenbogen (Red.), *Principles of Neurosurgery* (pp. 301-318). Edinburgh: Elsevier Mosby.

Polit, D. & Beck, C. (2008). *Nursing Research*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Price, T., Miller, L. & deScossa, M. (2000). The Glasgow coma scale in intensive care: a study. *Nursing in critical care*, 5(4), 170-173.

- Pun, B. & Dunn, J. (2007). The sedation of critically ill adults. *American journal of nursing*, 107(7), 40-48.
- Rengachary, S. (2005). Impaired consciousness. In S. Rengachary & R. Ellenbogen (Red.), *Principles of Neurosurgery* (pp. 79-90). Edinburgh: Elsevier Mosby.
- Ropper, A. & Samuels, M. (2009). *Adams and Victor's Principles of Neurology*. New York: McGraw-Hill Medical Publishing.
- Ross, R. (2006). *How to examine the nervous system*. Totowa: Humana Press.
- Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E. & Bjålie, J. (2007). *Människokroppen: Fysiologi och anatomi*. Stockholm: Liber.
- SFS 1993:100. *Högskoleförordningen*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- SOS 2005-105-1. *Kompetensbeskrivning för legitimerad sjuksköterska*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Suadoni, M. (2009). Raised Intracranial pressure: nursing observations and interventions. *Nursing standard*, 23(43), 35-40.
- Trost, J. (2007). *Enkätboken*. Lund: Studentlitteratur.
- Werner, M. (2003). Smärtfysiologi. I M. Werner & P. Strang (Red.), *Smärta och smärtbehandling* (ss. 31-44). Stockholm: Liber.
- Witting, M. & Goyal, D. (2003). Interrater reliability in pupillary measurement. *Annals of emergency medicine*, 41(6), 832-837.