

En vårdande ljusmiljö inom intensivvård

Patienters upplevelser och effekter av en cyklisk
belysningsintervention

Marie Engwall

Institutionen för vårdvetenskap och hälsa Sahlgrenska
akademin vid Göteborgs universitet



UNIVERSITY OF GOTHENBURG

Gothenburg 2017

En vårdande ljusmiljö inom intensivvård
© Marie Engwall 2017
marie.engwall@hb.se

ISBN 978-91-629-0101-1 (TRYCK)
ISBN 978-91-629-0102-8 (PDF online)
<http://hdl.handle.net/2077/50859>

Printed by Ineko in Gothenburg, Sweden 2017

*God said, "Let there be light" and there was light.
God saw that the light was good and God separated the light from the
darkness.*

Genesis 1:3

ABSTRACT

Aim: The overall aim of this thesis was to describe and evaluate patients', who were cared for in the intensive care unit (ICU), experiences and effects concerning a cycled lighting intervention based on health, wellbeing and recovery. **Methods:** An automatically controlled cycled lighting intervention aimed to mimic natural light levels, quality and position throughout the day was evaluated. An ordinary lit room was used as a control. A multiple-method approach was used. In study I, there were three aspects: a systematic review of the previous research concerning cycled lighting interventions in the intensive care; visitor evaluations of the lighting environments in the intervention and ordinary room; and measurements of illuminance, luminance and irradiance in both conditions. In study II, the patients evaluated the lighting environment in the two rooms. Data were compared and analysed. Furthermore, patients' experiences regarding the cycled lighting environment were investigated through qualitative interviews, which were subsequently analysed by content analysis. In study III, patients' sleep, activity and physiological parameters were measured and compared. Study IV consisted of statistical analysis of a questionnaire concerning patients' self-reported recovery six and 12 months after their ICU treatments. **Results:** The literature review on cycled lighting interventions in adult ICUs was rare but more common in the neonatal ICU (NICU). Findings showed that cycled lighting interventions improved health in preterm infants, but there were also non-significant results reported. The visitors reported the cycled lighting environment as more pleasant, and based on measurements, the lighting levels were at equivalent levels with European recommendations for hospitals. The lighting levels in the ordinary room were manually controlled and were reported as being either too low or too bright during the daytime. Patients evaluated the cycled lighting environment as brighter in daytime, and this was in coherence with the results from the measurements of illumination. Patients' individual experiences concerning the cycled lighting environment were reported in four categories: a dynamic lighting environment, the impact of lighting on patients' sleep, the impact of light/lighting on the circadian rhythm and the degree to which the lighting calmed them. Patients' circadian rhythms were not further strengthened by the cycled lighting intervention during their final 24-period in the ICU. Twelve months after their ICU treatments, patients cared for in the intervention environment self-reported their recovery as significantly better than those who received treatment in the ordinary room. **Conclusions:** A multiple methodology was used to explore the research field from a wider perspective. Combining knowledge from both the lighting research field and caring science has brought new knowledge to both and especially to the practice of nursing. Despite their severe illnesses or injuries, patients were able to assess their experiences with the lighting environment and reflect on how the lighting was able to support their health. This thesis reports findings that indicate that environmental/lighting interventions may improve patients' health. Lighting interventions are harmless, safe, sustainable and, in comparison to technical and medical interventions, considerably cheaper. With this knowledge, we believe all vulnerable patients in the ICU should be surrounded by a lighting environment around the clock to support their health, wellbeing and recovery.

Keywords: care environment, circadian rhythm, health, intensive and critical care, light, lighting, sleep, recovery, wellbeing

ISBN: 978-91-629-0101-1 (TRYCK), 978-91-629-0102-8 (PDF online)

SAMMANFATTNING

Syfte: Det övergripande syftet med avhandlingen var att beskriva och undersöka patienters - vårdade inom intensivvård - upplevelser och effekter av en cyklisk belysningsintervention utifrån hälsa, välbefinnande och återhämtning. **Metod:** En intervention bestående av ett automatiskt styrt belysningsystem var installerat på ett intensivvårdsrum. Belysningsinterventionens mål var att efterlikna dagsljuset i styrka, kvalitet, och lokalisation. Ett ordinarie intensivvårdsrum fungerade som kontrollmiljö. I studie I eftersöktes i en systematisk litteratursammanställning tidigare forskningsresultat rörande cykliska belysningsinterventioner inom intensivvård. Belysningsmiljöerna i intervention- och kontrollmiljön bedömdes i studie I av besökare och i studie II av patienter samt jämfördes och analyserades statistiskt. Ljus och belysningsmätningar utfördes i både forsknings- och kontrollmiljön. I studie II undersöktes patienters upplevelser av den cykliska belysningsmiljön genom kvalitativa intervjuer vilka analyserades med innehållsanalys. I studie II mättes och jämfördes patienters sömn, dygnsrytm samt fysiologiska parametrar och analyserades statistiskt. I studie IV undersöktes och jämfördes patienternas självskattade återhämtning efter sex och tolv månader. **Resultat:** Cykliska belysningsinterventioner exponerade för vuxna patienter var få. Resultatet visade dock att interventioner med cykliskt ljus inom neonatal intensivvård kunde inverka positivt på förtidigt födda barns hälsa. Den cykliska interventionsmiljön bedömdes som mer trivsam och mätningar av belysningen utförda i interventionsmiljön visade på samstämmighet med europeiska rekommendationer. Belysningsnivåerna i kontrollmiljön var manuellt styrda och mätningarna visade på antingen för låga eller för höga belysningsnivåer under dagtid jämfört med europeiska rekommendationer. Patienterna bedömde den cykliska belysningsmiljön som starkare dagtid och under nattetid bedömdes belysningen i kontrollmiljön som mer varierande. Patienters individuella upplevelser av den cykliska belysningsinterventionen presenterades i fyra kategorier: en dynamisk belysningsmiljö, belysningens påverkan på patientens sömn, ljus/belysningens påverkan på dygnsrytm samt en lugnande belysning. Patienternas dygnsrytm stärktes inte av den cykliska belysningsmiljön under deras sista 24-timmarsperiod. Patienternas självrapporterade återhämtning efter intensivvård var bättre efter 12-månader efter utskrivning hos de som vårdats i interventionsmiljön. **Slutsatser:** Genom att studera de båda forskningsområdena vårdvetenskap och ljus/belysning tillsammans skapades ny kunskap till vårdvetenskapen. Trots svår sjukdom eller skada kunde patienterna bedöma och reflektera kring belysningsmiljön. Ämnesområdet lämpar sig väl för att undersökas med både kvantitativa och kvalitativa metoder.

Key words: care environment, circadian rhythm, health, intensive and critical care, lighting, sleep, recovery, wellbeing.

ISBN: 978-91-629-0101-1 (TRYCK), 978-91-629-0102-8 (PDF online)

LISTA ÖVER ARTIKLAR

Avhandlingen är baserad på följande studier vilka är refererade till med romerska siffror.

I. Engwall, M, Fridh, I, Bergbom, I, Lindahl, B. Let there be light and darkness: findings from a prestudy concerning cycled light in the intensive care unit environment. *Critical care nursing quarterly* 2014; 37: 273-298. DOI: 10.1097/CNQ.0000000000000031.

II. Engwall, M, Fridh, I, Johansson, L, Bergbom, I, Lindahl, B. Lighting, sleep and circadian rhythm: An intervention study in the intensive care unit. *Intensive and Critical Care Nursing* 2015; 31: 325-335. DOI:10.1016/j.iccn.2015.07.001

III. Engwall, M, Fridh, I, Jutengren, G, Bergbom, I, Sterner, A, Lindahl, B. The effect of cycled lighting in the intensive care unit on sleep, activity and physiological parameters: a pilot study. Accepted for publication in *Intensive and Critical Care Nursing*. DOI:10.1016/j.iccn.2017.01.009.

IV. Engwall, M, Jutengren, G, Bergbom, I, Lindahl, B, Fridh, I. Patients' self-reported recovery supported by an environmental intervention in the intensive care unit. In manuscript.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ABSTRACT	5
SAMMANFATTNING	6
LISTA ÖVER ARTIKLAR	7
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	8
DEFINITIONER	13
FÖRKORTNINGAR	14
INTRODUKTION	15
Projektbeskrivning	15
BAKGRUND	18
Fysikalisk beskrivning av ljus.....	18
Att mäta ljus.....	18
Perception av ljus.....	19
Beskrivning av belysningsmiljö	20
Människan och den omkringliggande miljön	21
Ljus och dygnsrytm	22
Ljus och dygnsrytm hos patienter på IVA.....	24
Intensivvårdsdelirium	25
TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER	26
Teoretiska forskningsperspektiv	26
Patienten i centrum inom vården	26
Vårdande och vårdrelation.....	26
I Florence Nightingales fotspår.....	27
Forskning inom vårdmiljö	28
Historisk bakgrund till begreppet ”läkande miljöer”	29
Intensivvårdsmiljö	30
PROBLEMFÖRMULERING	33
SYFTE	34

Övergripande syfte.....	34
Delsyften.....	34
METOD	35
Beskrivning av forskningsprojektets framväxt	35
Att utvärdera en komplex intervention	35
Beskrivning av rumsinterventionen	38
En cyklisk belysningsintervention	40
Belysning i det ordinarie rummet	41
Metodologiska utgångspunkter.....	42
Statistiska metoder.....	43
Forskningsmiljö	43
Instrument för beskrivning av patienters karaktäristika.....	43
Skattning av vakenhet, sedering och intensivvårds-delirium	44
DELTAGARE OCH URVAL	45
Randomisering studie II och III	45
DATAINSAMLING	46
Karaktäristika beskrivande inkluderade och exkluderade patienter.....	46
Skattningsinstrument	46
Flödesschema, checklistor samt protokoll	47
Patientjournal	47
ANALYS	48
Statistiska analyser.....	48
ETISKA ÖVERVÄGANDEN	49
DELSTUDIE I	52
Syfte.....	52
Metod.....	52
Systematisk litteratursammanställning	52
Undersökning av belysningsupplevelser	52
Belysningsmätning	53
Deltagare och urval.....	54

Undersökning av belysningsupplevelser	54
Datainsamling	55
Systematisk litteratursammanställning	55
Undersökning av belysningsupplevelser	55
Belysningsmätning	56
Innehållsanalys	56
Statistiska analyser.....	56
Resultat	57
Litteratursammanställning	57
Bedömning av besökares belysningsupplevelser.....	57
Belysningsmätning	57
DELSTUDIE II	60
Syfte	60
Metod.....	60
Forskningsintervju	60
Innehållsanalys	61
Deltagare och urval	62
Tillvägagångssätt och datainsamling, delstudie II och III	62
Analys	63
Resultat	64
Patienters upplevelser av belysning	64
Patienters upplevelser av en cyklisk belysnings-miljö i ett vådrum.....	65
DELSTUDIE III	68
Mätning av aktivitet och sömn	68
Mätning av fysiologiska parametrar	69
Tillvägagångssätt och datainsamling	69
Sömn- och aktivitetsmätning med aktivitetsklocka	69
Fysiologiska parametrar.....	69
Analys	70
Resultat	70

DELSTUDIE IV	72
Syfte	72
Metod	72
Återhämtning efter vård inom intensivvård	72
Deltagare och urval	72
Datainsamling	73
Analys	73
Resultat	73
Redovisning av resultat fråga 1-5	74
SAMMANFATTNING AV RESULTAT	77
DISKUSSION	80
Resultat	80
Modell av en cyklisk ljusmiljö och dess interaktion med patienten i ett vårdrum	80
Ljusmiljö - en individuell upplevelse	81
Hälsa, välbefinnande och återhämtning	83
Reflektion över vårdmiljö, ljus och belysning	87
Metodologier	88
Urval och deltagare	88
Validitet och reliabilitet för de kvantitativa studierna	91
Validitet och reliabilitet för de kvalitativa studierna	95
KONKLUSION	97
Kliniska implikationer	97
FRAMTIDA FORSKNING	99
SUMMARY IN ENGLISH	100
Introduction	100
Rationale	100
Aims	101
Study I	101
Study II	101

Study III.....	102
Study IV.....	102
Results.....	103
Conclusions.....	104
TACK	106
REFERENSER	109
ORIGINALARTIKLAR I-IV	

DEFINITIONER

Cykliskt ljus

Ljus eller belysning som följer dygnets normala rytm.

FÖRKORTNINGAR

IVA	Intensivvårdsavdelning
MAP	Mean arterial pressure, medelartärtryck
CAM-ICU	The Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit
SAPS	Simplified Acute Physiology
IQR	Interquartile range
RASS	Richmond Agitation-Sedation Scale
GCS	Glasgow Coma Scale
RLS	Reaction level scale

INTRODUKTION

Syftet med detta avhandlingsarbete var att undersöka om ljuset på ett intensivvårdsrum påverkar patientens hälsa, välbefinnande och återhämtning. Då ljuset i patientens närmiljö är en viktig del av den fysiska miljön och har möjlighet att stödja patientens normala dygnsrytm finns ett stort värde av att öka kunskapen kring detta ämne. Patienten inom intensivvård som lider av kritisk sjukdom eller skada är sårbar och befinner sig i en mycket utsatt situation. Kritisk sjukdom och behandling tillsammans med den fysiska miljön kan resultera i att patienten upplever störningar av dygnsrytmen. En viktig fråga är om dessa störningar påverkar patientens återhämtning och om olika omvårdnadsåtgärder kan motverka sådana förändringar.

En patient vårdades på en intensivvårdsavdelning med stora fönster vilka ledde in mycket dagsljus i rummet. På väggen hängde en stor klocka med tydliga visare. Patienten frågade: "Jag ser att klockan är ett, men är det ett på dagen eller på natten"? Denna fråga avslöjade hans störda uppfattning av sin dygnsrytm. Upplevelsen skapade också oro och försämrade patientens möjligheter till återhämtning. Mötet med patienten skapade frågor kring vilken funktion den omkringliggande miljön och där specifikt ljus och belysning har för patientens sömn och dygnsrytm samt hur den ljusmiljö skulle se ut som har en stödjande inverkan på patientens hälsa, välbefinnande och återhämtning.

Projektbeskrivning

Forskningsprojektet är en del av ett större forskningsprogram vilket syftar till att studera om miljön och då specifikt hur ljus, ljud och estetik på en intensivvårdsavdelning (IVA) påverkar patientens, personalens och de närståendes situation. Programmet är ett samarbete mellan Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet och Högskolan i Borås. I en forsknings- och utvecklingsgrupp finns också ett samarbete med Textilhögskolan i Borås, institutionen för Arkitektur vid Chalmers Tekniska högskola samt institutionen för Arkitektur och byggd miljö, i ämnet miljöpsykologi vid Lunds Tekniska Högskola.

Programmet i sin helhet är explorativt och beskrivande och interventionen är förlagd till en IVA i västra Sverige. På avdelningen har ett av patientrummen fått ett förändrat utförande då ljus- och ljudmiljön och det estetiska utformandet förändrats genom en ombyggnation. I detta rum, är data insamlad

vilken har jämförts med data insamlade i ett jämförelserum vilket är ett patientrum i ursprungligt skick. Data kommer från ljud- och ljusmätningar, enkäter, intervjuer och registreringar från patienter, närstående och personal samt via övervakningsutrustning där patientens fysiologiska reaktioner registrerats.

I den aktuella avhandlingen studeras ljus och dygnsrytm och dess betydelse för människan som biologisk varelse men också hur ljusmiljö upplevs av individen. Detta ämne har tidigare studerats och där framkommer dess inverkan på människans fysiologiska- och psykologiska funktioner (Rosengart et al., 2011). Inom intensivvården har studier visat att patientens dygnsrytm kan rubbas då behandling kräver belysning vilken kan pågå hela dygnet (Perras et al., 2007), och kan leda till långvariga sömnstörningar samt eventuellt utveckling av intensivvårdsdelirium (Weinhouse et al., 2009, Scott, 2015, Page and Ely, 2011). Genom att installera en cyklisk ljusmiljö som följer dygnets rytm kan patienten eventuellt bibehålla normal dygnsrytm i en större utsträckning. Det är av stor vikt att studera hur en cyklisk ljusmiljö påverkar patientens hälsa, välbefinnande och återhämtning då kunskapen inom området från en intensivvårdkontext är begränsad. Studier som undersöker hur en cyklisk ljusmiljö påverkat patienten finns framför allt inom områden som pediatrik intensivvård, psykiatri, demens- och äldreomsorg. Hos för tidigt födda har man funnit att om det är en markant skillnad mellan belysningsnivåerna under dag och natt påverkas barnets hälsa positivt jämfört med om de hade vistats i liknande halvmörka belysningsnivåer under hela dygnet (Altimier et al., 2005, Lee et al., 2012, Morag and Ohlsson, 2011). Forskning inom psykiatri och årstidsbundna depressioner har inneburit att ljusterapi där patienten exponeras för starkt ljus under dagen blivit en vedertagen behandlingsmodell (Mårtensson et al., 2015). Hos äldre personer med demenssjukdom har kvarvarande aktivitetstörning minskat samtidigt som sömnen förbättrats genom ljusterapi (Terman, 2007, Hanford and Figueiro, 2013). För äldre människor förefaller det finnas ett förhållande mellan ökad exponering för ljus under dagen och bättre sömn under natten (Wallace Guy et al., 2002).

Individens upplevelser av belysningsmiljön i en sjukhusmiljö är mycket litet utforskad. Stidsen Mandrup (2012) undersökte patienters upplevelser av en belysningsintervention i ett patientrum. Patienterna bedömde att interventionsmiljön gav intryck av en signifikant högre social status och originalitet jämfört med en traditionell belysningsmiljö i ett likadant patientrum. Vidare bedömdes den traditionella belysningsmiljön ge en

signifikant högre affektion, det vill säga åldersaspekt av miljön och känsla av igenkänning jämfört med interventionsmiljön.

Resultatet från forskningsprojektet kan användas vid utformning av nya IVA samt vid planering av miljöer inom andra vårdformer. Kunskaper om hur vårdmiljön, ljus och belysning påverkar patientens, personalens och de närståendes fysiska- och psykiska hälsa, välbefinnande och återhämtning är en viktig kunskap inom omvårdnad.

BAKGRUND

Det finns stor kunskap och brett intresse kring ljus och belysning. En sökning i databasen Summon på biblioteket vid Högskolan i Borås 2016-06-21 på "ljus", "belysning", "light" and "lighting" gav över 6,6 miljoner träffar inom 59 akademiska ämnen. Flest träffar fanns inom ämnen som medicin, ingenjörsvetenskap (här ingår arkitektur), kemi och biologi. Ljusets grundläggande funktion för liv är naturligtvis en av orsakerna till den stora kunskapsmängd som utvecklats inom ämnet. Ämnet kan studeras utifrån ett och samma perspektiv och ämnesområde eller ur ett flervetenskapligt perspektiv. Inom forskning skiljer man på ljus och belysning ur ett fysikaliskt perspektiv samt ljus och belysning som en perception.

Fysikalisk beskrivning av ljus

Ljus beskrivet i fysikaliska termer består av elektromagnetisk strålning från solen samt andra ljuskällor. Den elektromagnetiska strålningen anses i dag bestå av både en vågrörelse samt en ström av partiklar, så kallade fotoner. Strålningen kan mätas både i våglängd (meter) samt i Hertz (Hz). Endast en liten del av den elektromagnetiska strålningen uppfattas av människan som ljus och kallas därför för synligt ljus (Jönsson, 2009). Det synliga ljusets elektromagnetiska strålning mäts med enheten nanometer (nm) och återfinns i spektrumet mellan 380 nm och 780 nm (Boyce, 2014). De olika våglängderna i det synliga ljuset karaktäriseras av olika färger där det blåa ljuset är mer kortvågigt och det röda mer långvågigt. Ultraviolett och infraröd strålning som är närliggande våglängder till det synliga ljuset brukar även benämnas som ljus. Övrig elektromagnetisk strålning, är gammastrålning, röntgenstrålning, mikrovågor samt radiovågor (Institute-Pufendorf, 2010). Under de senaste åren har ljus beskrivits som antingen synligt - det vill säga det ljus som från ögat via nervsignaler leder till hjärnan via syncentrum och skapar en synupplevelse - eller som osynligt. Detta osynliga ljus når hjärnan utan att passera syncentrum vilket innebär att ljuset inte leder till en synupplevelse (LeGates et al., 2014).

Att mäta ljus

Mätning av den strålning som når ögat görs efter ett antagande om ögats känslighet för fotopiskt ljus (dagsljus) i olika våglängder då strålningsflödet mätt i Watt (W) uppfattas olika av ögat beroende på strålningens våglängd. Strålningen beräknas efter Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)

standardiserade funktion ”The CIE luminosity function $y(\lambda)$ ” från 1931. Det framräknade värdet är ett medelvärde för normalt seende men varierar för varje individ (Boyce, 2014).

Mätning av fotometriskt ljus utgår från de antaganden som gjorts i beräkningen genom $y(\lambda)$ -kurvan och redovisas med hjälp av följande olika begrepp (European Lighting Standard EN 12464-1):

Ljusstyrka (luminous intensity) refererar till intensiteten i en bestämd riktning och beräknar ljusflödet/rymdvinkelenhet med enheten candela.

Belysningsstyrka (illuminans) är det ljusflöde som träffar en specifik yta om 1 m² vars enhet är måttenheten lux vilket motsvarar 1 lumen/m². Belysningsstyrkan mäts med en lux-meter.

Ljustäthet (luminans) definieras som den ljustäthet som reflekteras från en belyst yta mot våra ögon och uttrycks i candela/m². Luminans mäts med en luminansmeter.

Ljusflödet (luminous flux) är det totala ljusflöde som avges från en ljuskälla korrigerat med $y(\lambda)$ -kurvan och mäts i lumen (lm).

Fördelning av strålning mellan olika färgspektra kan mätas med en spektrofotometer där varje våglängdsbands spektrala fördelning mäts var för sig. Rendering average (Ra) med 8 eller 14 mätta färger är ett index där 100 bäst anger färgåtergivningen jämfört med referensljuskällan. Ett Ra-värde under 80 rekommenderas inte för inomhusbelysning. Dagsljus redovisar Ra-värde lika med 100. Ljusets temperatur mäts i grader Kelvin (K). Ett högre tal ger en blåare, kallare färg och ett lägre ger en varmare, rödare färg på ljuset (Jönsson, 2009).

Perception av ljus

Perception eller uppfattning av ljus och belysning är ett annat perspektiv då ljus och belysning beskrivs och studeras. Det utgår från människans individuella upplevelser och iakttagelser. Hur vi uppfattar ljuset beror också på en rad olika omständigheter som föreligger kring ljuset. Dels dess riktning, intensitet och våglängdsfördelning, men hur vi uppfattar ljuset beror också på den reflekterande ytans egenskaper. Hur ytan reflekterar och absorberar strålning och om den är blank, matt eller skrovlig. Människan beskriver ljusstrålning utifrån ett färgperspektiv, trots att ljuset är färglöst. Det är människan själv som lägger till uppfattningar om dess färg (Klarén, 2014a).

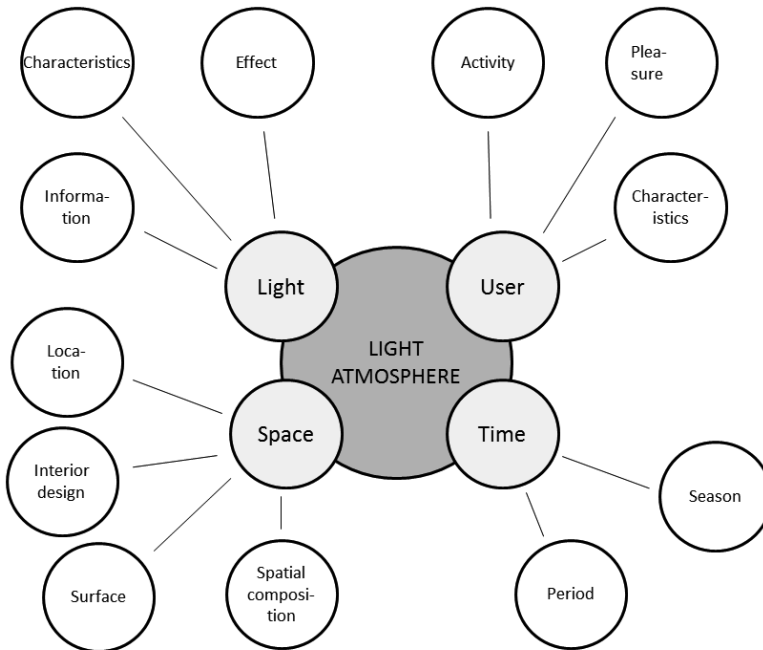
Beskrivning av belysningsmiljö

Det är ljusdesignern eller arkitekten som designar ett utrymmes miljö och hur det är upplyst. Flera olika professioner kan vara delaktiga i processen. Professor Anders Liljefors vid Arkitekturskolan, KTH i Stockholm har utarbetat en metod för analys av visuell rumslig upplevelse (PERCIFAL) (Fridell Anter och Klarén, 2014). Målet med analysen är att fånga den perceptiva helhetsverkan av färg och ljus i ett rum. Ett antal begrepp har tagits fram för att användas vid analysen. Att använda liknande begrepp förenklar samarbetet mellan olika professioner. Helhetsintrycket står i fokus då åtta visuella begrepp används. Begreppen är:

1. *Ljusnivå* – upplevelsen av om ljusmiljön som helhet är ljus eller mörk. Denna upplevelse ligger till grund för möjligheten att orientera sig i rummet.
2. *Ljusfördelningen* – upplevelsen om hur ljus och mörker fördelar sig i rummet.
3. *Skuggor* - upplevelsen av vad skuggorna som helhet gör i ett rum. Skuggor framstår då vissa partier i rummet inte blir upplysta på grund av att något hindrar ljuset att nå fram.
4. *Ljusfläckar* – upplevelsen att ett mindre område i ett rum som är ljusare belyst jämfört med övriga rummet.
5. *Reflexer och blänk* – upplevelsorna av dessa är beroende på materialets yta samt av betraktningvinkeln.
6. *Bländning* – upplevelser av tydliga kontraster där belysningsstyrkan är högre och sticker ut. Helhetspåverkan av bländningen bedöms.
7. *Ljusfärg* – upplevelsen av färgen på det ljus som finns allmänt i rummet. Tydligast kan denna bedömas då det finns en annan ljuskälla med annan ljusfärg i närheten.
8. *Ytfärger* – upplevelsen av de färger som upplevs höra samman med en speciell yta. Likheter i ytfärger skapar samhörighet och skillnader i ytfärger skapar gränser mellan föremål och ytor.

Vid beskrivning av rumsliga miljöer är det alltid en svårighet att separera en precis faktor från övriga faktorer vilka tillsammans bildar den fysiska miljön. Ljus och belysning är en del av den fysiska miljön inom rummet. Samtidigt befinner sig rummets brukare – människan i ett ständigt samspel med den

fysiska miljön. Stidsen Mandrup (2012) är ljusdesigner och undersökte i en experimentell studie, vilken ingick i avhandlingen ”Light atmosphere in hospital wards”, ljus och belysning i ett patientrum på ett sjukhus i Danmark. Hon presenterade i en modell (Figur 1) patientrummets ljusatmosfär, vilken bestod av fyra olika inneboende faktorer: ljuset, användaren, tiden samt platsen. Alla fyra faktorerna bildade tillsammans den för tillfället rådande ljusatmosfären. Stidsen Mandrup menar att begreppet atmosfär består av både objektiva och subjektiva parametrar.



Figur 1. Modell av ljusatmosfär. Ur: Stidsen Mandrup, . Light atmosphere in hospital wards, 2012 sid. 199.

Människan och den omkringliggande miljön

Människan är präglad och formad av den omkringliggande miljön. En grundläggande faktor i den yttre miljön är jordens rotation runt sin egen axel under 24 timmar. Denna period som vi kallar för ett dygn är uppdelad i en ljus och en mörk period – dag och natt (Schubert and Walterscheid, 2002). Anpassning till dygnet med aktivitet under dagen och sömn under natten

uppmärksammas inom vårdvetenskapen och anses vara en grundläggande förutsättning för människans hälsa (Dahlberg and Segesten, 2010). Patienten inom intensivvård befinner sig i en ohälsosam situation inte bara relaterat till kritisk sjukdom eller skada utan även till att patientens dygnsrytm ofta rubbas då miljön och vården på ett intensivvårdsrum är aktiv dygnet runt (Madrid-Navarro et al., 2015). En patient (Kelly, 2013) beskriver dygnsrytmen på IVA som att dag och natt blandas upp då patienten blandar sömn och vakenhet under hela dygnet. Den välbehövliga vilan då kropp och själ får en chans till återhämtning bryts ofta av störande moment såsom ljus och ljud i den omkringliggande miljön (Hu et al., 2016).

Ljus och dygnsrytm

Ljus i den omkringliggande miljön påverkar människan på olika sätt. Ljuset når via olika vägar in i människan för att där påverka dess fysiologi. Detta sker bland annat via stimulering av ljuskänsliga celler på näthinnan i ögat men ljuset når också in i människan via huden. Det visuella sensoriska systemet består av ljusmätande celler av stavar som registrerar svagt ljus och tappar som registrerar skarpa, detaljer och färgseende. Då ljuset träffar den ljuskänsliga cellen i näthinnan bildas rhodopsin vilket i sin tur skapar en elektrisk impuls i den optiska nerven. Denna elektriska impuls leds till syncentrum och tolkas där av människan som en synupplevelse (Simon, 2010). Även en icke-visuell väg har på senare år upptäckts. Via denna väg stimulerar det inkommande ljuset ljuskänsliga ganglioceller belägna i retina. En elektrisk impuls skapas också här men leds inte till syncentrum utan direkt till den suprachiasmatiska kärnan i främre hypotalamus, också kallad kroppens pacemaker (Berson et al., 2002, Berson et al., 2003, Berson, 2007). Detta för människan osynliga ljus påverkar dygnsrytmen genom olika biologiska processer såsom utsöndring av hormoner, och styrs utifrån den biologiska klockan vilken i sin tur styrs av hur långa perioder människan exponeras för ljus per dygn (Rosengart et al., 2011).

En människas dygnsrytm består av cykler av fysiologiska processer och beteenden som drivs av den suprachiasmatiska kärnan med en period av cirka en dag. Denna period kallas också för cirkadisk rytm (Hankins et al., 2007) och kan härledas från de latinska orden "circa dies" vilket kan översättas med "cirka en dag". Begreppet introducerades på 1950-talet av Halberg et al. (2003). Ett flertal vitala fysiologiska- och biokemiska beteenden är influerade av den cirkadiska rytmen. Sömn- och vakenhetscykeln är den mest påtagliga cirkadiska rytmen hos människan. Andra cykler inkluderar kroppstemperatur, hjärtfrekvens, blodtryck, matintag, frisättning av hormoner såsom melatonin och kortisol samt glukoshalter (Chan et al., 2012). Dessa cykler kvarstår med

en nära 24-timmars rytm även då dygnets naturliga ljusförändringar är rubbade (Hankins et al., 2007). Rubbas rytmen av ljus och mörker kommer detta att resultera i en förskjutning av dygnsrytmen. Mörkret påverkar frisättningen av hormonet melatonin vars halter normalt är högst under natten. Melatonin är betydelsefullt för en normal nattsömn. Melatonin produceras främst endogent från epifysen men det sker också en exogen produktion via retina som påverkar mängden tillgängligt melatonin i kroppen. Melatonin tros påverka ökningen av fagocytos- och antigenproduktion och därmed inverka positivt på immunförsvaret (Maestroni, 2001). Mörkläggnings under natten är det effektivaste sättet att undvika störningar av den cirkadiska rytmen (Phelps, 2007).

Effekter av cirkadisk fysiologi såsom höjning av kroppstemperatur och melatoninminskning kan uppmätas under eller direkt efter exponering av ljus under natten (Brainard and Hanifin, 2005). I studier framkommer att blått ljus har en särskild egenskap att påverka rytmen av melatonin- och kortisolsekretion. Sänkning av melatonin ökar också kroppstemperatur och hjärtfrekvens samtidigt som den subjektiva sömnigheten minskar och vakenheten ökar (Viola et al., 2008). Stimuli som ljus från miljön runt människan kan återställa den cirkadiska rytmen om den rubbats. Ljus anses ha störst möjlighet att reglera den cirkadiska rytmen. En ny cirkadisk period startas av ljus efter en period av mörker (Golombek and Rosenstein, 2010).

Den suprachiasmatiske kärnan reglerar även den cirkadiska rytmen av kortikosteroider. Hormonet kortisol påverkar ämnesomsättningen, immunförsvaret, muskel- och hjärnfunktionen. Kortisol minskar under den vakna tiden och når sin lägsta nivå alldeles innan sänggående. Under natten ökar kortisolkoncentrationen och når sin högsta punkt på morgonen, oavsett vakenhet eller sömn (Weibel et al., 1995). Starkt ljus har en signifikant hämmande effekt både på uppgående och nedgående fas i kortisolsekretionen (Jung et al., 2010).

Det är idag vedertaget att sömnen hos patienter vårdade inom intensivvård är störd. I litteratursammanställningar (Delaney et al., 2015, Friese, 2008) framkom att sömnkvaliteten var påtagligt försämrade hos patienter vårdade på IVA. Karaktäristiskt var förlängda perioder av vakenhet, uppdelning av sömnen i korta perioder, sjunkande sömneffekt och frekventa uppvaknande. Vidare dominerades sömn i steg 1 och 2 av non-rapid eye movement sleep (NREM), sjunkande andel eller frånvaro av steg 3 och 4 av NREM samt sjunkande eller helt frånvaro av REM-sömn (Friese et al., 2007). Effekterna av sömnbristen vid kritisk sjukdom och skada är i stort sett utforskat. Flera olika

anledningar till sömnbrist redovisas. Miljön på IVA föreslås som den viktigaste faktorn vilken skulle kunna förklara patienternas sömnbrist. Jamie et al. (2005) menar att ljuset kan vara en mycket kraftfull faktor som likt en pacemaker för den interna klockan i kroppen påverkar den cirkadiska rytmen och därmed patientens sömnmönster.

Ljus och dygnsrytm hos patienter på IVA

Inom intensivvårdsforskning har intresse riktats mot ljusets inverkan på patienters dygnsrytm. Redan 1986 rapporterade (Campbell et al.) i en studie att frånvaro av naturligt dagsljus inom IVA-vården kunde störa synkroniseringen av den suprachiasmatiska kärnan. Patienter som vårdats i rum utan fönster uppvisade färre minnen från vårdtiden, en högre grad av desorientering i tid, hallucinationer samt mer störd sömn och upplevelser av verklighetsfrämmande syner. Dessa symtom och upplevelser är också jämförbara med de som erfars då patienten lider av ett så kallat intensivvårdsdelirium (Page and Ely, 2011). Walch et al. (2005) visade i en annan studie att stress och intag av smärtstillande läkemedel minskade hos patienter vårdade i soliga rum jämfört med patienter vårdade i skuggiga rum.

Ljus och belysning med lämpliga nivåer, kvalitet och vid rätt tidpunkt kan stödja patienternas dygnsrytm. Tyvärr är ljusmiljön på IVA inte alltid stödjande för dygnsrytmen och fortfarande idag byggs det intensivvårdsavdelningar utan fönster i vårdrummen. Belysningsnivåer uppmätta vid sju olika intensivvårdsavdelningar (Korompeli et al., 2017) varierade under dagtid mellan 55.3 till 375 lux och mellan 2.4 till 145 lux under nattetid. I fem av studierna var belysningsnivån under dagtid under 200 lux. Låga belysningsnivåer under dagtid kan påverka sömnen under den kommande natten negativt. Wakamura and Tokura (2000) fann hos friska personer att de som fått ett starkare ljus (6 000 lx), under dagen hade en signifikant lägre lägsta kroppstemperatur under natten, vilket indikerade en djupare sömn. Intensivvårdsmiljön är mest avvikande nattetid eftersom de aktiviteter som pågår i intensivvårdsrummet kräver högre ljusnivåer för att kunna utföras på ett säkert sätt. Ljusnivåer under natten på 100 lux kunde sänka melatoninutsöndringen, och nivåer mellan 300 och 500 lux kunde starta upp ett nytt dygn via den suprachiasmatiska kärnan (Weinhouse and Schwab, 2006).

Intensivvårdsdelirium

Intensivvårdsdelirium är ett livshotande tillstånd som patienter kan utveckla då de vårdas inom intensivvård. Patienterna befinner sig då i ett oklart tillstånd med hallucinationer (Pun, 2007, Jackson and Khan, 2015, Zaal and Slooter, 2012). Det är ett vanligt akut tillstånd med störningar i vakenhet och kognition, vilket fluktuerar över tid. Studier visar att mellan 21 och 75% av alla patienter som vårdats på IVA har illusoriska eller hallucinatoriska minnen från vårdtiden. Patienter som vårdats med mekanisk ventilation står för den högre andelen upplevda delirium. Deliriet kan upplevas antingen som hypo- eller hyperaktivt, eller en mix av dem båda (Page and Ely, 2011, Granberg et al., 1999).

Enligt Page and Ely (2011) ökade förekomsten av intensivvårdsdelirium med ålder, sjuklighet och vid kirurgiska ingrepp. Intensivvårdsyndrom var en signifikant faktor för ökad morbiditet, vilket ledde till längre sjukhusvistelser (Samuelson et al., 2006) och ökad mortalitet, vilket ledde till att färre överlevde efter sex månader efter utskrivning (Page and Ely, 2011).

Orsaken till varför patienter på IVA utvecklar delirium är inte fastställt. Dock finns flera kända faktorer som kan ligga bakom. I en studie av Limpawattana et al. (2016) framkom följande signifikanta riskfaktorer: hög ålder, sämre hälsa vid inläggning, ökad sjuklighet enligt APACHE II, pneumoni, kognitiv nedsättning, depression och tidigare stroke. I en studie (Van Rompaey et al., 2009) framkom ytterligare signifikanta riskfaktorer såsom: singelliv, mängd av intagen alkohol och antal rökta cigaretter. Även faktorer i miljön framstod som signifikanta riskfaktorer. Dessa var inläggning via överflyttning, öppen rumsdesign, isolering och avsaknad av besök och dagsljus.

Miljön på IVA kan vara en faktor som påverkar patienternas sömn negativt. Förhållandet mellan sömnbrist och delirium har studerats i många år, men sambanden är i stort sett okända men kan hänföras till gemensamma mekanismer. En bättre förståelse av de mekanismer och faktorer som bidrar till sömnbrist och delirium kan vägleda utvecklingen av nya metoder och modeller för förebyggande och behandling av delirium och därmed förbättra patientvården (Figuroa-Ramos et al., 2009).

TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER

Teoretiska forskningsperspektiv

Avhandlingens forskningsperspektiv härrör både från ett humanvetenskapligt (vårdvetenskap), naturvetenskapligt (biologi, medicin, fysik) och ett teknologiskt (arkitektur, teknik) perspektiv. Syfte och frågeställningar utgår från ett humanvetenskapligt, vårdvetenskapligt perspektiv. Bakomliggande teoribildning för utvecklandet av projektet samt belysningsinterventionen har preferenser från samtliga nämnda vetenskapliga forskningsperspektiv. De olika perspektiven kan studeras och redovisas var för sig men att studera ljus och belysning ur ett flervetenskapligt perspektiv där samtliga perspektiv ingår har fördelar. Pufendorfinstitutet vid Lunds universitet arbetar flervetenskapligt inom olika ämnen, och presenterar perspektiv på ljus från områden som biologi, teknik, material, fysik, estetik, filosofi, medicin och psykologi. Då det forskas om ljus och belysning inom flera discipliner lämpar sig ämnet väl för att studeras flervetenskapligt. Dessa studier syftar till att ställa nya frågor och skapa ny kunskap genom att ta del av de olika disciplinernas tidigare kunskaper inom respektive ämne (Karlsson et al., 2010).

Patienten i centrum inom vården

Den vårdade människans behov bör stå i centrum för all vård som bedrivs. Begreppet patient är väl använt inom hälso- och sjukvård som benämning på den människa som erhåller vård. Benämningen patient betyder ursprungligen att människan är den lidande vilken tåligt uthärdar sitt lidande (Eriksson, 2001). Genom att acceptera den enskildes upplevelser såsom en del av dennes liv och inte som ett offer för sjukdom skapas ett respektfullt synsätt för den enskilde. Inom personcentrerad omvårdnad eftersträvas att vården ska utgå från den enskilda människans livsvärld och patienten blir då subjekt. Vårdaren frågar patienten vad sjukdom och symtom betyder för denne (Edvardsson, 2010) och personen blir själv delaktig i beslut kring sin egen vård och behandling.

Vårdande och vårdrelation

Lögstrup (1994) beskriver det etiska kravet som att, min medmänniskas liv är lagt i min hand. Kravet som utgår från en människas inre handlar om att bära omsorg om den andres liv. Engagemanget och omsorgen om en annan

människa ska ses som en gåva och givaren kan inte kräva eller förvänta sig något tillbaka för egen del. Där det råder en naturlig kärlek, sympati eller solidaritet drar båda parter fördel av de gärningar som den ene gör för den andre. Även Eriksson (1999) beskriver detta förhållande i det caritativa vårdandet där förhållandet mellan patient och vårdare beskrivs. Här framstår den professionella vårdaren som osjälvisk och som ger patienten omsorg och kärlek utan att förvänta sig något tillbaka. Levinas i Marcus (2010) talar om mötet ansikte mot ansikte och att stå patienten bi. I en vårdande relation innebär detta att vad som än händer under vårdförloppet, så överger vårdaren inte patienten. Vårdaren står fast vid sitt uppdrag – att vårda och ge stöd till ökad hälsa eller avslutat liv (Karlsson et al., 2012b).

Att vårda patienter på IVA kräver förutom formell utbildning även en förmåga att sätta sig in i en annan människas situation. Att vara stark i sin egen person för att både ge av sig själv, möta lidande på ett personligt plan och ändå inte gå under själv. Svenaeus (2003) talar om att vårdaren bör ha uppnått en viss mognad och självinsikt för att inte tolka in för mycket av sitt eget liv i mötet med den lidande patienten. För att kunna förstå den lidande människan bör vårdaren först kunna förstå sig själv.

I Florence Nightingales fotspår

Den första sjuksköterskan som systematiskt beskrev miljön och poängterade dess inverkan på den sjuka var Florence Nightingale (1912). Hon menade att symptom och obehag som anses komma från sjukdom istället härrör från brist på de komponenter som ingår i en omkringliggande frisk miljö. Dessa komponenter är bland annat frisk luft, ljus, värme, renlighet och stillhet. Sjukvård enligt Nightingale är att på rätt sätt bruka de nämnda komponenterna tillsammans med en god diet samt vila. Bristen på nämnda komponenter skapar ohälsa, smärta och lidande. Eriksson (2001) benämner detta lidande för ett vårdlidande, det vill säga ett lidande skapat av vården självt, eller av brist på vård, och som inte har sitt ursprung i sjukdom. Brist på en vårdande omkringliggande miljö kan på så vis skapa ett vårdlidande för patienten. En störd dygnsrytm, vilket ofta är en realitet inom intensivvård, påverkar patientens möjlighet till att orientera sig till både person, tid och rum. Detta skapar oro och ibland förvirring hos patienten och därmed ett ökat lidande.

Innan kunskapen om bakteriers inverkan på människans hälsa var känd skrev Nightingale om att vi kan lukta oss till ”mördarna”; scharlakansfeber och lasarettfeber. Frisk luft och uppvärmda lokaler var behandling för att dessa

”mördare” skulle försvinna. Likaså poängterar hon renligheten i rummet som en nödvändighet för att luften däri skulle vara frisk. Nightingale listade ytterligare nödvändiga förutsättningar för att den sjuke skulle tillfriskna. Näst efter frisk luft kom behovet av ljus och direkt solljus. Hon uppmärksammade den positiva effekt direkt solljus hade på människan och föreslog att patienten borde få solljus från uppstigning på morgonen till sänggång på kvällen. Hon menade vidare att patienten borde flyttas runt under dagen för att erhålla så mycket solljus som möjligt. Morgon- och middagssol ansågs viktigare än eftermiddagssol. Aktuell forskning om ljusets spektrala uppbyggnad och dess individuella effekter på människan presenterat i denna avhandling stödjer tydligt Nightingales ståndpunkter. Samtidigt pekade Nightingale ut vikten av en tydlig dygnsrytm. Hon poängterade även ljusets konstnärliga funktion då detta målade och förändrade landskap och miljöer, både inne och ute. Detta ansåg hon vara en viktig komponent i en vårdande miljö.

Nightingales ståndpunkter blir särskilt viktiga vid vårdandet av patienter inom sjukhus och institutioner, där patienter inte alltid själva kan påverka och skapa en vårdande miljö. Intensivvården är en vårdform som kan innebära vårdpersonalens totala övertagande av omsorg och ansvar för patienten då denne behandlas för svår och kritisk sjukdom. Patienten kan inledningsvis vara sövd, men väcks upp efter en tid och övergår sedan i många fall till att succesivt bli mindre beroende av vårdarna för att få sina basala behov tillfredsställda, och därefter mer klara sig själva. I studier beskriver patienter vårdade inom intensivvård upplevelser av en miljö med störande ljus (Fredriksen and Ringsberg, 2007) och ljud (Johansson et al., 2012) samt känslor av oro, ångest, förvirring, vanföreställningar, hallucinationer och dödsfruktan (Storli et al., 2008, Egerod et al., 2015, Samuelson, 2011), men också av trygghet och delaktighet (Karlsson et al., 2012a).

Forskning inom vårdmiljö

Sjukhusmiljön och dess utformning har betydelse för både patienter, deras närstående och den personal som arbetar där. Endast ett fåtal studier har undersökt den fysiska vårdmiljöns påverkan på patienter. Tidigare forskning (Le Guen, 2001, Ulrich et al., 2008) har visat att sjukhusmiljön påverkar patienters välbefinnande, återhämtning och överlevnad. Rummets utformning ligger därför till grund för patientens upplevelser av vården eftersom människan är i ständig interaktion med sin omgivning/miljö (Neuman et al., 1989, Olausson et al., 2013).

Evidensbaserad design (engelska Evidence-based Design) är ett forskningsområde som berör byggd miljö och dess relation till människor och organisationer, och innefattar patienter, anhöriga, sjuksköterskor, läkare samt övrig personal inom sjukvård (Ulrich et al., 2010, Sakallaris et al., 2015, Hamilton, 2012). Ämnet är under utveckling och innefattar olika delar av den byggda miljön, såsom: ljud- och ljusmiljö, hållbarhet, patientrum, familjeutrymmen samt arbetsutrymmen för personal. Den fysiska miljön anses spela en viktig roll för patientens läkande (Ulrich, 2006, Iyendo et al., 2016). Det är både patientens psykologiska och fysiologiska hälsa som studeras och där samband söks till den fysiska miljön. En mångfald av variabler studeras, vilka påverkar hälsan ensamt eller tillsammans. Det råder dock brist på direkta orsakssamband för de studerade variablerna inom evidensbaserad design. De variabler i miljön som studeras kan ha både en direkt och en indirekt effekt. Flera olika oberoende variabler i den fysiska miljön kan påverka samma beroende variabel (Codinhoto et al., 2009).

Begreppet ”läkande miljöer” (engelska Healing environments) (Jonas, 2003), används idag internationellt inom forskning om hälso- och sjukvård samt arkitektur. Begreppet definieras som den fysiska miljö där interaktion mellan patient och personal skapar positiva hälsoeffekter som stimulerar patientens läkningsprocess. Genom att stärka individens inre krafter skapas hälsa och genom att människan vistas i miljöer som är rogivande stärks hennes inre, vilket påverkar hälsan positivt (Jonas et al., 2014). Begreppet läkande miljöer tar sin utgångspunkt i en holistisk grundsyn där människan ses som en helhet, vilken påverkas av flera olika faktorer i omgivningen. Likaså kan begreppet ses som salutogent (Antonovsky, 1996) då det har hälsa och inte sjukdom som utgångspunkt (Jonas et al., 2014). Begreppet utvecklades till ”Optimal Healing Environments” (OHE) vilket beskrev ett sjukvårdssystem som var designat att stimulera och stödja patienters, familjers och vårdgivares inre läkande krafter. En OHE består av mänskliga relationer, deras hälsoskapande beteende och den omkringliggande fysiska miljön (Jonas et al., 2014, Sakallaris et al., 2015).

Historisk bakgrund till begreppet ”läkande miljöer”

Närheten till och samspelet med naturen och därmed de gudomliga krafterna är historiskt gemensamt för läkande miljöer. Här är dagsljuset, den friska luften, lugnet, färgerna, växterna och vattnet viktiga inslag (Silverman, 2002). Den läkande miljön bär på tänkande från det antika Grekland där sjukhusen bestod av tempel - Asclepieia - vilka var uppförda till gudarnas ära. Karaktäristiskt för den läkande miljön var att den var belägen vid skog med heta eller kalla källor i närheten. Den helande akten var en andlig akt. Källorna

hade orakulära och profetiska krafter (Risse, 1999). Solguden Apollo dyrkades som den helande guden och hans dotter Hygiea som gudinnan av helande. Att den personliga hygien var viktig för helande förstår vi av gudinnans namn (Theofanidis and Sapountzi-Krepia, 2015). Helande från sjukdom är också en central del i det kristna budskapet.

I Nya testamentet (Bibelkommissionen, 2000) berättas att människor med olika sjukdomar samlades i Jerusalem vid dammen Bet Saida. Människorna satt och väntade på ett gudomligt bemötande via vattnet i dammen. Genom att stiga ned i vattnet då detta grumlades skulle de erhålla läkedom. Kristendomens bärande grundpelare om barmhärtighet mot din nästa kom att påverka den fortsatta utvecklingen av sjukvården. Då kristendomen blev stadsreligion i Rom under senantiken ledde detta till att hospice-rörelsen utvecklades. I det medeltida klosterväsendet var trädgården centrum (Hartig et al., 2005). Här skulle människorna komma närmare Gud genom att vistas i trädgården. De sjuka som låg till sängs skulle ha utsikt över trädgården och därmed erhålla hälsa. Inspiration till klosterträdgården hämtades från den första trädgården – Edens lustgård. Denna trädgård var den miljö Gud skapat åt människan, i denna miljö skulle människan leva ett gott liv.

Intensivvårdsmiljö

Att skapa en vårdande miljö inom intensivvården är en utmaning relaterad till dess karaktär. Utvecklingen av sjukvården inom det medicinska och teknologiska området har varit enorm de sista åren, vilket inneburit att intensivvården utvecklats till en högteknologisk (Tunlind et al., 2015, Vincent, 2013) och stressfull (Wenham och Pittard, 2009) vårdmiljö. Utformandet av vårdrummet har i de flesta fall inte förändrats, utan befintliga ytor i vårdrummet domineras idag av medicinteknisk utrustning utan möjlighet att skapa en lugn vårdande miljö (Dilani och Armstrong, 2008). Samtidigt ställs krav på att vården ska underlätta patienters återhämtning, öka överlevnaden och åstadkomma välbefinnande. Dessutom ska vården undvika att skada liv och hälsa.

Intensivvård definieras i Svenskt intensivvårdsregister (SIR) (2015) som avancerad övervakning, diagnostik eller behandling vid hotande eller manifest svikt i vitala funktioner. Patienterna är i behov av avancerad medicinsk vård och omvårdnad då de ofta är livshotande eller allvarligt sjuka. Målsättningen med behandlingen av patienter som vårdas på IVA är ett fortsatt meningsfullt liv ur patientens synvinkel. Patientens tillstånd ska vara reversibelt eller åtgärdbart. Patientens anamnes, status och egna önskemål ska ligga till grund

för behandlingen. Ett etiskt förhållningssätt ska prägla intensivvården och den ska bedrivas i enlighet med vetenskap och beprövad erfarenhet. Vårdformen är både personal- och teknikintensiv. I Sverige fanns år 2015 84 intensivvårdsavdelningar och cirka 46 000 patienter vårdades på IVA (SIR, 2015). Intensivvården utgör den mest resurskrävande vårdformen nationellt och internationellt, då den är både personaltät, högteknologisk samt lokalintensiv. Patienterna vårdas antingen i en- eller flerbäddsrum. Den medicintekniska apparaturen i form av infusionspumpar, övervakningsutrustning, respiratorer och dialysapparaturl dominerar patientens vådrum.

Rashid (2006) undersökte i en omfattande studie i USA interiören på 19 IVA byggda mellan 1993 och 2003. Avdelningarna hade alla fått erkännande som goda exempel både ur medicinsk- och arkitektonisk synvinkel. I studien konstateras dock att de flesta avdelningarna hade flera negativa egenskaper, såsom att de ofta var ombyggda och byggts inom befintliga lokaler. Detta kom att innebära ökad infektionsrisk och död under renoveringarna samt icke optimala planlösningar. Avdelningens planlösning var viktig då den påverkade hela verksamheten såsom: patientens integritet, komfort och säkerhet, personalens arbetsvillkor och familjens medverkan. Anhöriga fick ofta begränsad tillgång till patientens rum. Ulrich (2001) påtalade också att den fysiska miljön har betydelse för patienten när det handlar om komplikationer och upplevelser av smärta.

Hälsa, välbefinnande och återhämtning

Återkommande begrepp i avhandlingen är patienters hälsa, välbefinnande och återhämtning. Eriksson (1984) beskriver hälsa ur ett holistisk synsätt och menar att hälsa ska ses som ett tillstånd innehållande friskhet ur ett biologiskt perspektiv, sundhet ur ett intellektuellt perspektiv och välbefinnande ur ett existentiellt upplevelseperspektiv. Det ena perspektivet går inte att särskilja från de övriga utan upplevelser av hälsa ska ses som en sammanflätning av samtliga perspektiv. Dahlberg och Segesten (2010) menar att hälsa är en ständigt pågående och föränderlig process under hela människans liv. Välbefinnande är en känsla av välmående och behöver inte vara skild från sjukdom. Återhämtning ses som en pågående process över tid där människan återhämtar sig från sjukdom och ohälsa. Eriksson (1993) menar att en människas upplevelser av hälsa är likartade med upplevelser av återhämtning. Återhämtning efter intensivvård innebär enligt Bergbom (2008) att återställa och stabilisera patienters tillstånd och kroppsliga funktioner. Detta är en

process som startar inom intensivvården och som sedan fortsätter på vårdavdelning, rehabiliteringsavdelning samt slutförs i hemmet. Bergbom ser en tydlig tidsfaktor i återhämtningsprocessen och menar att trots att den medicinska vården inom intensivvården utvecklats markant så är den totala återhämtningstiden för patienten oförändrad.

PROBLEMFORMULERING

Intensivvård är en komplex och avancerad vårdform där vårdandet ibland innebär en kamp mellan liv och död, mellan mänskliga humanistiska värden och medicinska och tekniska innovationer samt mellan stödjande och störande funktioner kring patienten. Detta har ett enda syfte, och det är att den kritiskt sjuke patienten ska återfå hälsan. Vården är intensiv till sin natur, och pågår utan avbrott dygnet runt. Det är dock inte endast kritisk sjukdom som påverkar patientens återhämtning och hälsa. Patienten påverkas också av det sammanhang hon/han vistas i, där möten med människor, teknik och fysisk miljö integrerar med varandra. Den fysiska miljön som omger patienten ger både möjligheter och sätter gränser för patientens möjlighet till återhämtning.

En av den fysiska miljöns grundläggande faktorer är ljus och mörker. Ljuset i patientrummet har flera avgörande funktioner för att vården ska fungera på ett tillfredställande och säkert sätt, men också i att stödja kroppens normala fysiologi. Ljus vid för kroppen onormala tider, styrkor och färgtemperatur kan störa sömn och dygnsrytm och öka lidande och därmed försämra förutsättningarna för att erhålla en god hälsa. Samtidigt som intensivvårdrummet är ett vådrum är det också ett arbetsrum för personal där de tillbringar större delen av sitt arbetspass. Ett arbetsrum ställer höga krav på den fysiska miljön för att utgöra en god arbetsmiljö. Här är en god arbetsbelysning en grundläggande förutsättning för att vårdpersonalen ska kunna utföra sina arbetsuppgifter på ett säkert sätt. Patienters och personalens behov riskerar att kollidera då patienter har behov av mörker nattetid och vårdpersonalen behov av en stark arbetsbelysning kring patienten och sängenheten. Då patienter inom intensivvård idag vårdas med lättare sederingsregimer och därmed är mer vakna blir de också mer beroende och påverkade av den omkringliggande fysiska miljön. Tidigare forskning kring ljusets betydelse för patienter vårdade inom intensivvård är begränsad. Detta avhandlingsarbete kommer därför att fokusera på ljusets betydelse för patienters välbefinnande, hälsa och återhämtning.

SYFTE

Övergripande syfte

Det övergripande syftet med avhandlingen var att beskriva och undersöka patienters - vårdade inom intensivvård - upplevelser och effekter av en cyklisk belysningsintervention utifrån hälsa, välbefinnande och återhämtning.

Delsyften

Studie I: Studien bestod av tre delar. Det första syftet var att rapportera effekter och mätningar av cykliskt ljus i en IVA-miljö som den är beskriven i tidigare forskning. Det andra syftet var att rapportera besökarens upplevelser av skiftande ljusmiljöer på IVA. Det tredje syftet var att beskriva och rapportera mätningar av belysningsstyrka (illuminans), ljusstäthet (luminans) samt spectralfördelning i ljusinterventionsrummet samt i det ordinarie rummet

Studie II: Studien bestod av två delar, i del I var syftet att utvärdera och jämföra patienters upplevelser av belysningsmiljöer i två IVA-rum med skiftande belysningsmiljöer. I del II var syftet att beskriva patienters individuella upplevelser av sömn, dygnsrytm och belysning sedan de vårdats i ett IVA-rum utrustat med ett cykliskt belysningsystem.

Studie III: Syftet var att undersöka huruvida patienter erhöll en cirkadisk rytm och om denna rytm ytterligare förstärktes av en cyklisk ljusintervention i patientrummet.

Studie IV: Syftet var att utvärdera patienters självrapporterade återhämtning efter att ha vårdats i ett ombyggt IVA-rum utifrån principer från evidensbaserad design. Mer specifikt, följande forskningsfrågor undersöktes: Är det några skillnader i självrapporterad återhämtning mellan patienter vårdade i ett ombyggt rum, belyst med cykliskt ljus, jämfört med patienter vårdade i ett ordinarie rum? Påverkar respiratorbehandling och patientens kön, i kombination med vilken vårdmiljö patienten vårdades i, den självrapporterade återhämtningen?

METOD

Avhandlingsarbetet är till sin design en utvärdering av en komplex intervention med en interventions- och en kontrollmiljö (Lindahl och Bergbom, 2015). Komplexa interventioner är ett begrepp som används inom ett flertal forskningsområden där människors hälsa påverkas, såsom inom hälso- och sjukvård, socialt arbete, utbildning och inom transportverksamhet. En komplex intervention (engelska complex intervention) har definierats av Medical Research Council (MRC) (2006), vilka också utarbetat ett ramverk för att hjälpa forskare och forskningsfinansiärer att planera och utvärdera forskningsprojekt. Kännetecknande för en komplex intervention är att: 1) det finns flera komponenter som interagerar med experiment- och kontrollinterventionen, 2) de personer som erhåller eller tillhandahåller interventionen kan ha särskilda beteenden, 3) interventionen är riktad mot ett antal grupper eller olika nivåer inom en organisation, 4) interventionen innehåller flera beroendevariabler av skiftande natur, 5) interventionen är till olika grad är flexibel och skraddarsydd (Craig et al., 2008).

Beskrivning av forskningsprojektets framväxt

Att utvärdera en komplex intervention

För att både utveckla och utvärdera en komplex intervention krävs omfattande kunskaper om interventionen. Det krävs god bakomliggande teoretisk kunskap om hur interventionen kan leda till förändring hos den studerade. Här kan starka och svaga orsakssamband identifieras. Lämpligt är att söka efter systematiska litteratursammanställningar inom ämnet, eller om detta inte finns, utarbeta en egen (Richards, 2015). I studie I redovisades en systematisk litteratursammanställning sammanställd av författarna med syfte att rapportera effekter och mätningar av cykliskt ljus i en IVA-miljö, som den var beskriven i tidigare forskning. Litteratursammanställningen visade att forskningsområdet för det aktuella avhandlingsarbetet tidigare var studerat inom en neonatal intensivvårdskontext men, inom en vuxen intensivvårdskontext var endast ett fåtal studier publicerade. Inom ljusinterventionerna i den neonatala intensivvårdskontexten fanns en tydlig skillnad mellan dag- och nattbelysning med lägre ljusnivåer under natten. Kontrollmiljöerna var belysningsmiljöer med liknande låga ljusnivåer under både dag och natt. Studierna uppvisade både signifikanta och ickesignifikanta skillnader hos de studerade variablerna jämförda mellan de olika ljusmiljöerna. De studerade beroendevariablerna var

de för tidigt födda barnens fysiska utveckling, dygnsrytm samt sjukdomar och behandling. Ljusinterventioner inom den vuxna intensivvårdskontexten var få. Sambandet mellan patienternas dygnsrytm och belysningsmiljö undersöktes genom mätning av utsöndring av melatonin och kortisol. Resultaten visade att patienternas dygnsrytm ofta var störd. Slutsatsen från litteratursammanställningen visade att sambandet mellan ljusmiljö och patienternas fysiologiska funktioner inte var fastställt, men att det fanns tendenser till att ett samband förelåg, vilket ledde till att vidare studier var befogade. Detta samband studerades i studie III och IV.

Mekanismer eller teorier som visade på ljusets inverkan på människans dygnsrytm och hälsa söktes också i tidigare forskning. Sökningar i forskningsdatabaserna Pubmed och Scopus gjordes med sökorden light, lighting, circadian rhythm, melatonin, intensive care unit, critical care, sleep med mera. Flera litteratursammanställningar fanns inom området (Rosengart et al., 2011, Pandi-Perumal et al., 2007, Brainard och Hanifin, 2005). Dessa visade på ett samband mellan ljus och cirkadisk rytm hos djur och människor.

Upptäckten att ljuskänsliga celler i retina, så kallade retinala ganglier (Berson et al., 2002, Berson, 2007) påverkade kroppens dygnsrytm via direktkontakt med den suprachiasmatiske kärnan i hjärnan var viktig. Denna kärna som fungerar som en pacemaker för biologiska processer reglerade framställning av bland annat hormonerna melatonin och kortisol, vilka är särskilt viktiga komponenter för att reglera kroppens dygnsrytm. Likaså var fastställandet viktigt att kortvågigt ljus i våglängder mellan 446 och 477 nm kraftigast reglerar dygnsrytmen genom påverkan på melatoninutsöndringen (Brainard et al., 2001, Brainard et al., 2008). Dessa grundläggande fysiologiska fynd var viktiga för att förstå ljusets inverkan på människans dygnsrytm och hälsa.

Med dessa bakgrundsfakta var fortsatt forskning inom området i en vuxen intensivvårdskontext befogad, vilket gjordes i studie III och IV. I studie III undersöktes om patienters dygnsrytm stärkts då de vårdats i rummet med ljusinterventionen. I studie IV undersöktes huruvida patienterna upplevde att de har återhämtat sig bättre efter att ha vårdats i rummet med miljöinterventionen efter sex och tolv månader.

Ur ett vårdvetenskapligt perspektiv är patientens upplevelser av olika fenomen och situationer viktiga att undersöka och lyfta fram för att ha som utgångspunkt vid vårdande (Dahlberg och Segesten, 2010). Patienters upplevelser av en ljusintervention inom intensivvård söktes. Bedömningar av upplevelser av belysningsmiljöer är vanliga inom miljöpsykologin. Ett validerat instrument i

form av en enkät för bedömning av belysningsupplevelser (BELUPP) var framtaget av forskare vid universitetet i Lund. Instrumentet var dock inte använt i sjukvårdsmiljöer, utan inom kontorsmiljöer. För att testa instrumentets duglighet i en intensivvårdsmiljö utan eventuella störningar av patienters sjuklighet och behandling utfördes en pilotstudie med 19 friska personer som tidigare inte vårdats eller besökt en intensivvårdsavdelning. Resultatet visade bland annat att besökarna tyckte att belysningsmiljön i interventionsrummet var signifikant trivsammare jämfört med den i det ordinarie rummet. Detta ledde till att även patienternas upplevelser av belysningsmiljön undersöktes med instrumentet i studie II. För att få en mer utförlig beskrivning av patienternas upplevelser av belysning, sömn och dygnsrytm intervjuades även patienterna angående sina upplevelser.

Kunskaper om belysningsinterventionens fysikaliska egenskaper var en grundläggande utgångspunkt vid utvärderingen. Omfattande ljusmätningar utfördes i interventions- och ordinarie rum. Resultaten från belysningsmätningarna samt enkät BELUPP i studie I visade på samstämmighet i fråga om belysningens styrka. Belysningen i det ordinarie rummet (810 lux) bedömdes som signifikant starkare i enkäten, jämfört med interventionsrummet (210 lux), vilket stämde väl överens med belysningsmätningarna.

Tidigare forskning i ämnet samt resultat från studie I och II ledde till att intresse uppstod för att utvärdera patienternas självskattade återhämtning, vilket gjordes i studie IV. Studie IV kan också ses som en utvärdering av hela forskningsprojektet, då den utforskar patienternas egna uppfattningar om deras återhämtning. Återhämtning är målet för patienter som vårdas inom intensivvården och ljusinterventionens syfte var att påverka denna i en positiv riktning.

Det är också möjligt att se forskningsprojektet utifrån tre olika tidsperioder. Första perioden handlade om förberedelser inför kommande patientstudier och beskrivning av belysningsinterventionen. Detta innebar inläsning av tidigare forskning inom ämnet samt genomförandet av studie I vars resultat fungerade som utgångspunkt för kommande studier.

Andra perioden var den centrala delen inom forskningsprojektet. Denna var förlagd till IVA med patienter som forskningspersoner. I studie II och III undersöktes upplevelser och effekter av belysningsinterventionen.

Den tredje perioden fungerade som en avslutande del med en övergripande utvärdering av miljöinterventionen i form av att patienterna själva skattade sin återhämtning efter intensivvård. Detta skedde i hemmet.

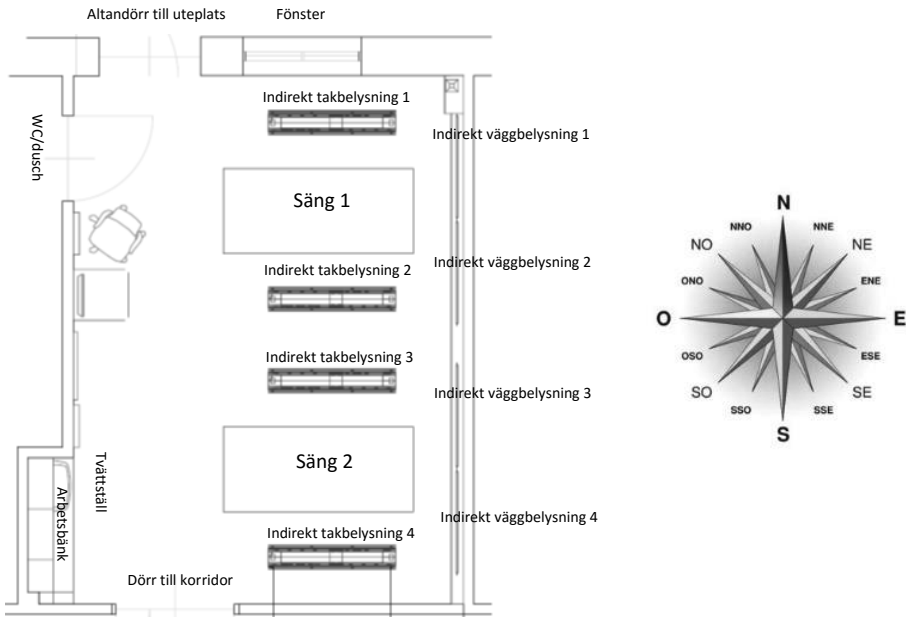
Nyckelfrågor när komplexa interventioner ska utvärderas är om de påverkar människor dagligen samt hur interventionen fungerar, vilka de aktiva delarna är och på vilket sätt dessa uttrycker sig. Avhandlingens aktuella rumsintervention kan beskrivas som en komplex intervention.

Beskrivning av rumsinterventionen

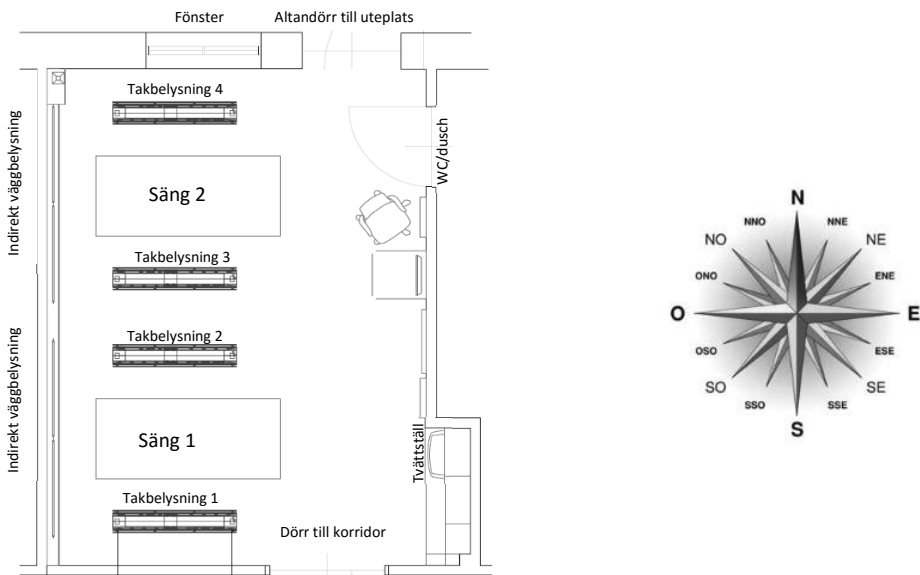
I ett av de åtta patientrummen på en IVA i Västsverige hade ett tvåbädds vådrum byggts om, här kallat interventionsrummet (Figur 2). Ett motsvarande oförändrat rum närmast interventionsrummet utgjorde ett jämförelserum, här kallat det ordinarie rummet (Figur 3). Målsättningen med interventionen var att utveckla och utvärdera innovativa lösningar som kunde leda till förbättrad vård, fysisk miljö samt återhämtning för patienten. Även eventuell påverkan på närstående och personal undersöktes, dock utanför detta avhandlingsarbete (Lindahl and Bergbom, 2015).

Interventionsrummet utformades genom att förändringar gjordes, vilket påverkade rummets totala gestaltning, såsom: ljus, ljud, färg, textilier, möbler och placering av medicinteknisk apparatur. Den dominerande förändringen i rummet var belysningsmiljön. Ett nytt innertak monterades, vilket innebar en mindre förändring av ljudmiljön (Johansson, 2014). Ljussystemet programmerades till att följa en cirkadisk rytm, det vill säga efterlikna dygnets ordinarie rytm. Det aktuella avhandlingsarbetet fokuserar på dygnsljusets påverkan på patientens hälsa, välbefinnande och återhämtning.

Både interventionsrummet och det ordinarie rummet har en invändig rumsyta på $6,22 \times 4,56\text{m} = 28\text{m}^2$. Dess inredning är spegelvänd mot varandra och har två fönster samt en balkongdörr med fönster i riktning mot norr. Dagsljusinstrålningen minskas av en vägg närmast huvudändan vid sängen närmast fönstret samt av en skyddande grässlänt. Utanför rummen mot norr finns en uteplats och utanför interventionsrummet finns en utegrupp samt en plantering.



Figur 2. Planritning över interventionsrum med belysningskällor utsatta.



Figur 3. Planritning över ordinarie rum med belysningskällor utsatta.

En cyklisk belysningsintervention

Det installerade ljussystemet efterliknade dagsljuset i dess rytm, styrka, färg och lokalisation. Systemet bestod av 14 olika ljusscener som varierade i en förutbestämd rytm under 24 timmar. Systemet styrdes av en programmerad mjukvara (Tabell 1). Tre olika typer av ljuskällor användes. Huvudbelysningen bestod av fyra ljusrörsarmaturer hängande 45 cm nedanför taket vid varje sida av sängarna. Denna belysning var en indirekt uppåtriktad belysning, vilken fördelade sig utmed tak och väggar utan att blända patienten som är liggande i sängen. I varje ljusrörsarmatur fanns två lysrör med olika färgspektrum mätt i K. Den ena hade en varmljus ton med 2 700 K och den andra en kallblå ton med 6 500 K. Styrkan på dessa två olika lysrör varierade i de olika ljusscenerna och påverkade på så sätt ljusets färgtemperatur i rummet.

Den andra typen av belysning var en ljusramp med 2 700 K, placerad mellan vägg och sänggavel, 75 cm från golvet. Sänggaveln var fast i väggen och inte som normalt i sängen vilket medförde att sängen kunde skiljas från sänggaveln. Detta för att patientens huvud skulle vara tillgängligt bakifrån vid eventuella andningsproblem. Den tredje typen av ljuskälla var ett ledljus placerat utmed golvlisen. Efter ett automatiskt styrt tidsschema skapades en varierande ljusmiljö då antalet tända belysningar varierade samt dess styrka och färg.

Ljussystemet var programmerat att följa dygnet efter en ekvatorieell tid där dagtid varar mellan 07.00 och 19.00, kväll fram till 21.30 och därefter natt. Skiftningarna mellan de olika scenerna var mjuka och tog cirka fem minuter. Klockan 07.00 startade ljussystemet med ett varmt, rött ljus dagen med en relativt svag styrka kommande från tak och vägg. Detta för att ge en behaglig start på dagen. Efter detta tog ett tydligt och starkt dagsljus över för att öka patientens vakenhet och aktivitet. Därefter ökade det blå dagsljuset. Mitt på dagen minskade styrkan på belysningen, detta för att dagsljuset från fönstren skulle bli tydligare. Åter på eftermiddagen ökade styrkan för att återigen sjunka och bli varmare framåt kvällen. Efter 21.30 lyste endast ledbelysningen utmed golvlisen.

Ljussystemet kunde också styras manuellt via en manöverpanel. Här kunde följande varianter väljas: dygnsrytm, undersökningsljus, undersökningsljus natt samt släckt. Personalen var informerad om att belysningsalternativet ”dygnsrytm” var grundinställningen och att denna endast skulle ändras vid starka behov. Anledningar till att andra alternativ än ”dygnsrytm” valdes kunde vara att en starkare belysning behövdes för undersökningar eller procedurer. Om patienten uttryckligen önskade att belysningen skulle ändras följdes

patientens önskan. I samband med vård av patienter med hjärnskador, vilka var exkluderade i studierna, var personalen fria att välja andra belysningsnivåer.

Tabell 1. Beskrivning av belysningsystem i interventionsrum och belysning i ordinarie rum.

Interventionsrum					Ordinarie rum		
Tidpunkt	Ljusscen nr	Placering av ljuskälla	Belysningsstyrka i lux	Dominant färgtemperatur	Tidpunkt	Placering av ljuskälla	Belysningsstyrka i lux
07.00-08.00	0	Tak, vägg	58	Varm	Dag	Vägg	147
08.00-10.00	1	Tak, vägg, golv	615	Varm och kall	Dag	Vägg, tak	810
10.00-10.30	2	Tak	450	Kall			
10.30-13.00	3	Tak	330	Kall			
13.00-15.00	4	Tak	210	Kall			
15.00-17.00	5	Tak	450	Kall			
17.00-18.00	6	Tak	330	Kall			
18.00-19.00	7	Tak	210	Kall			
19.00-20.00	8	Tak, vägg	81	Varm och kall	Natt	Vägg	147
20.00-20.45	9	Tak, vägg	58	Varm	Natt	Tak	0.7
20.45-21.00	10	Tak, vägg	30	Varm			
21.00-21.15	11	Tak, vägg	12	Varm			
21.15-21.30	12	Tak, vägg	8	Varm			
21.30-07.00	13	Golv	2	Varm			

Belysning i det ordinarie rummet

Det ordinarie rummets belysning härrörde från 1992. Denna belysning bestod av en takbelysning och en väggbelysning. Takbelysningen var monterad mellan sängarna, med lysrörsarmatur riktade ned mot patienten, med risk för bländning. Väggbelysningen bestod av en belysning med indirekt ljus riktat in mot väggen, vilket fördelade sig över väggen och rummet. Övrig belysning var en nattlampa placerad i taket vid fotändan av sängen. Lampan var en PH 5, designad av den danska designern Louis Poulsen, och på grund av dess orangefärgade skärm spred den ett rödfärgat ljus, dock i mycket låg styrka, < 1 lux, mätt i höjd med patientens huvud, då liggande i sängen. Val av belysningsalternativ gjordes av personalen och ibland efter patienternas önsknings. Personalen valde ofta att endast ha väggbelysningen tänd under dagtid, då de ansåg denna var mindre ansträngande både för patienter och sig själva. Takbelysningen valdes då ökad belysning krävdes vid undersökningar

och procedurer. Skillnaden i belysningsstyrka i lux mellan tak- och vägbelysning (810) och endast väggbelysning (147) var stor. Patienternas dagmiljö var därför oftast lågt belyst. Detta i jämförelse med europeisk standard (European standards, 2011), vilka rekommenderar 300 lux för generella vårdavdelningar.

Metodologiska utgångspunkter

Den cykliska belysningsinterventionen utvärderades i fyra delstudier med olika syften, forskningsfrågor och metodologiska utgångspunkter (Tabell 2). Val av metod gjordes utifrån aktuell forskningsfråga i respektive delstudie. I studie I ingår tre olika delsyften och metoder och i studie II ingår två olika. I de delstudier där jämförelser gjorts mellan patienters studerade variabler vårdade i de olika rummen, har en kvantitativ metod valts (delstudie I, II, III, IV). Kvantitativ forskning beräknar med statistiska metoder kvantifierbar data vars resultat ska vara generaliserbart för liknande populationer (Eliasson, 2013).

I delstudie II var ett delsyfte att beskriva patienters upplevelser av belysningen i interventionsrummet. Vid beskrivning av patienters upplevelser har en kvalitativ metod används. Kvalitativa metoder undersöker fenomen vanligen utifrån ett fördjupande holistiskt perspektiv med en flexibel forskningsdesign (Polit och Beck, 2012, Vishnevsky och Beanlands, 2004).

Tabell 2. Metodologisk översikt över avhandlingens delstudier.

Delstudie	Syfte	Design	Deltagare (n=)	Plats och period	Datansamlingsmetod	Analysmetod
I						
Litteratur-sammansättning	Rapportera effekter och mätningar av cykliskt ljus i tidigare forskning inom en IVA-kontext.	Beskrivande, kartläggande		Jan-Okt 2012	Litteratursökning	Kvalitativ innehållsanalys
Belysnings-upplevelse	Undersöka och jämföra besökarens upplevelser av ljusmiljö i två olika IVA-rum med två olika ljusmiljöer.	Intervention jämförande, beskrivande, pilotstudie	19 besökare	IVA, jan 2012	Enkät	t test, Wilcoxon signed ranks test
Ljus-mätning	Beskriva och rapportera mätningar av belysningsstyrka, luminans och spektralfördelning i två olika IVA-rum och ljusmiljöer.	Beskrivande, jämförande		IVA, jan 2012	Belysnings-mätning	

II Belysnings- upplevelse	Undersöka och jämföra patienters upplevelser av ljusmiljön i två olika IVA-rum med två olika ljusmiljöer.	Intervention, jämförande, beskrivande, kontrollerad	100 patienter	IVA, aug 2012 - maj 2014	Enkät	Mann-Whitney test
Intervju	Att beskriva patienters upplevelser av en cyklisk ljusmiljö i ett IVA-rum.	Intervention, utforskande, beskrivande	19 patienter	IVA, vård-avdelning	Semistrukturerad intervju	Kvalitativ- och kvantitativ innehållsanalys
III Mätning av aktivitet	Undersöka om patienter erhöll en normal dygnsrytm och om denna rytm påverkades positivt av en cyklisk ljusintervention.	Intervention, jämförande, beskrivande, kontrollerad, pilotstudie	60 patienter	Aug 2012- maj 2014 IVA	Mätning av aktivitet med Acti-watch och fysiologiska parametrar.	Mann-Whitney test, Wilcoxon signed rank test, <i>t</i> -test, within <i>t</i> -test, Chi-square analysis.
IV Enkät om åter- hämtning	Att utvärdera patienters självskattade återhämtning, efter att ha vårdats i ett rum på IVA ombyggt efter principer av evidens baserad design, jämfört med att ha vårdats i ett ordinarie rum.	Jämförande, kontrollerad	101 patienter.	Patientens hem, feb-2013 - maj 2015.	Frågeformulär utsänd via post till patientens hem.	<i>t</i> -test, ANOVA

Statistiska metoder

Statistiska metoder är använda i samtliga delstudier för att beskriva och jämföra data (Tabell 2). Parametriska test är använda vid normalfördelad data såsom *t*-test, within subjects *t*-test och ANOVA. Icke-parametriska test är använda vid icke normalfördelad data, såsom Wilcoxon signed ranks test, Mann-Whitney *U*-test samt Chi-square test.

Forskningsmiljö

Samtliga studier utgick från en IVA vid ett regionsjukhus i västra Sverige där samtliga specialiteter var representerade. På den studerade IVA:n ges både medicinsk och kirurgisk vård, avdelningen har åtta vårdplatser och cirka 800 patienter vårdas där under ett år. Huvudparten är vuxna patienter, men här vårdas även barn. Intensivvårdssjuksköterskor samt undersköterskor på avdelningen uppgår till cirka 100 personer, läkare där utöver. Arbetsledningen består dagligen av två vårdenhetschefer samt en arbetsledande sjuksköterska.

Instrument för beskrivning av patienters karaktäristika

Bedömning av patienters sjuklighet och presumtiva risk för död genomfördes i studie II, III och IV. Motivet var att jämföra exkluderade och inkluderade

patienters sjuklighet och presumtiva risk för död samt vid jämförandet av patienter mellan de inkluderade grupperna. Inom intensivvård används idag flera olika system för att bedöma patienters sjuklighet och risk för död. De vanligaste använda skalorna är Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACH) II, Simplified Acute Physiology Score (SAPS) II och III. Systemen används både i klinisk verksamhet och inom forskning. Sakr et al. (2008) jämförde dessa tre skalor hos 1 851 patienter (medelålder 62 år) och SAPS II och III bedömdes att hos äldre patienter bättre förutse dödlighet jämfört med APACHE II.

SAPS III är ett databaserat bedömningsssystem som bygger på den tidigare versionen SAPS II. I programmet noteras patientens tillstånd utifrån frågor i programvaran, rörande: vitala parametrar, syresättning, njurfunktion, kroppens kemiska funktion, kroniska sjukdomar, Glasgow Coma Scale (GCS), ålder, akut eller planerad inläggning och indelning i kirurgisk eller medicinsk vård. Det sämsta värdet för varje fysiologisk variabel, inom den senaste 24-timmarsperioden, noteras i programmet och en totalsumma räknas ut av programmet. Hos patienter med poäng över 80 sågs en dödlighet på 70 % och hos de patienterna med poäng under 40 låg dödligheten på 3 % (Sakr et al., 2008). Vid den aktuella intensivvårdsavdelningen användes SAPS III.

Skattning av vakenhet, sedering och intensivvårdsdelirium

Patienters agiterings- och sederingsgrad mättes kontinuerligt under datainsamlingen, redovisat i studie III. Vid skattning av vakenhet och sederingsgrad finns också flera skalor att tillgå. Vid bedömning av patienters vakenhet i akutsjukvården är ofta Reaction Level Scale (RLS) (Starmark et al., 1988) eller GCS (Teasdale och Jennett, 1974) använda. Vid bedömning av sederingsgrad hos sederade och mekaniskt ventilerade patienter används ofta Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) (Ely et al., 2003). Inom denna skala bedöms både agitering och sederingsnivå. Skalan går mellan +4 (stridslysten), 0 (vaken och lugn) och -4 (icke väckbar sedering). Instrumentet är validerat och används både kliniskt och inom forskning (Ely et al., 2003, Sessler et al., 2002). För att diagnostisera IVA-delirium används instrument och skalor. Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU) (Ely et al., 2001) är ett väl använt instrument, både i Sverige och internationellt, och utförs genom att ställa frågor vid patientens sängkant. Innan patienterna genomgick en CAM-ICU bedömning gjordes en bedömning av deras RASS-värde av forskare eller intensivvårdssjuksköterska på samtliga inkluderade patienter.

DELTAGARE OCH URVAL

Forskningspersoner i studie I deltog endast i en studie. Övriga forskningspersoner som ingår i avhandlingsarbetet var samtliga från ett och samma dataset, de 381 patienter som var inskrivna på avdelningen och vårdade i interventionsrummet eller det ordinarie rummet mellan augusti 2012 och maj 2014.

Randomisering studie II och III

Patienterna som skrevs in på IVA fördelades till interventions- eller det ordinarie vådrummet efter vilken sängplats som för tillfälligt var ledig. Om det fanns lediga sängplatser i båda rummen skulle patienten lottas in till ett av rummen. Den arbetsledande IVA-sjuksköterskan ansvarade för placeringen av patienten på respektive rum. På IVA fanns dock situationer som ledde till att val av vådrum utfördes efter andra utgångspunkter än efter lottning. Patientens hälsotillstånd kunde vara en anledning till att det ena eller andra rummet valdes. Exempelvis placerades inte en patient i slutskedet av sitt liv tillsammans med en utåtagerande patient. Två patienter med mycket platskrävande utrustning, exempelvis då båda behandlades med dialysapparat, innebar att de inte kunde vårdas i samma rum. Om det var brist på personal på avdelningen togs båda sängplatserna i bruk i ett av rummen innan det andra rummet användes för patientvård.

DATAINSAMLING

Datainsamlingen till samtliga studier utgick från en IVA i västra Sverige under augusti 2012 till och med maj 2014. Datainsamlingen för delstudie IV avslutades i maj 2015. Samtliga av avdelningens vårdpersonal informerades på personalmöten om det pågående forskningsprogrammet och dess delmoment innan datainsamlingen startade. Vårdpersonalen fick också ingående information och utbildning i hur enkät- och skattningsinstrument skulle användas. Två undersköterskor och en sjuksköterska från avdelningen samt två doktorander och två högskoleadjunkter erhöll ytterligare utbildning i att utföra och dokumentera skattningar av RASS och CAM-ICU, BELUPP samt handhavande av aktivitetsklockan (Actiwatch[®]) som placerades på patientens armlid.

Karaktäristika beskrivande inkluderade och exkluderade patienter

Data att användas vid beräkning av patienters karaktäristika (studie II, III och IV) insamlades från applikation för uppföljning av intensivvårdsverksamhet (PASIVA). Studerade karaktäristika var patienters: ålder, kön, SAPS-värde samt mekanisk ventilation ja/nej. I studie III ingick också för inkluderade patienter: vårdtid i respektive rum, antal sederade/ickesederade patienter, RASS-värde samt anledning till inläggning (primär IVA-diagnos).

Skattningsinstrument

Bedömning av patienters sjuklighet och presumtiva risk för död gjordes dagligen av sjuksköterska och läkare via ett licensierat dataprogram, SAPS III. Det beräknade SAPS-värdet för varje patient hämtades efter att patienten blivit utskriven från IVA från PASIVA i sjukhusets databas.

Skattning av vakenhet med skattningsinstrumentet RASS gjordes för sövda patienter och med RLS för vakna patienter dagligen av sjuksköterska och noterades på övervakningskurvan. Forskare skattade samtliga inkluderade patienter dagligen med hjälp av RASS-skalan innan skattning med CAM-ICU-instrumentet utfördes. Poäng från RASS-skalan noterades på dokument för CAM-ICU-skattning. Samtliga dokument förvarades inlåsta på IVA. Uppgifterna kom att användas i studie II, III samt IV.

Flödesschema, checklistor samt protokoll

Ett antal dokument upprättades för att öka kvalitén av genomförandet av datainsamlingen. Sjuksköterskor och undersköterskor som deltog i datainsamlingen erhöll dokument som beskrev de arbetsuppgifter som ingick i datainsamlingen. De fick också en detaljerad checklista i punktform för att inte något moment i datainsamlingen skulle missas. Vid varje inkluderad patients säng fanns ett dokument som informerade om att patienten var inkluderad i studien och vilka datainsamlingsmetoder som ingick. Personal eller forskare som genomfört något av datainsamlingsmomenten dokumenterade vad som utförts samt vid vilken datum på dokumentet. Checklistor utarbetades också för inskrivning och utloggning av patient i programvaran för registrering av aktivitetsdata. På båda rummen fanns en pärm med samtliga dokument för datainsamlingen samt checklistor samlade.

Patientjournal

De journalsystem som användes vid datainsamlingen var patientens övervakningskurva, vilken kopierades dagligen. Vidare användes det databaserade journalsystemet Melior[®] samt PASIVA. Fyra forskare samt vårdpersonalen hade tillgång till dessa dataprogram.

ANALYS

Statistiska analyser

Samtliga statistiska beräkningar var utförda med hjälp av programvaran IBM SPSS version 21-23 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Signifikansnivån för samtliga statistiska analyser var 0,05.

ETISKA ÖVERVÄGANDEN

Avhandlingens ingående studier följde de etiska principer som är beskrivna i ”Etiska principer för medicinsk forskning som involverar människor”, vilka bygger på Helsingforsdeklarationen (WMA, 2013). Övergripande syfte med dessa regler är att säkerställa att patientens hälsa kommer i första hand och att patientsäkerheten inte äventyras. Etiskt godkännande för genomförandet av studie II, III och IV var utfärdat av Regionala etikprövningsnämnden i Göteborg (dnr 695-10).

I Belmontrapporten (1979) framkommer krav på att individens självständighet ska skyddas. En förutsättning för att patienter ska kunna delta i forskning är att de lämnat sitt informerade samtycke. Detta samtycke förutsätter att patienten erhållit information om studiens bakgrund och syfte samt hur den eventuellt kan komma att påverka individen. Information bör vara både muntlig och skriftlig. Vidare förutsätts det att patienten förstått den information som lämnats samt att deltagandet i studien byggt på frivillighet. I Belmontrapporten ges uppmärksamhet mot gruppen sårbara människor i samband med forskning. Forskningspersonerna i studie II, III och IV var samtliga patienter vårdade på IVA. I studie II och III utfördes studierna under vårdtiden på IVA. Studie IV utfördes av patienterna i deras hem efter utskrivning från IVA. Skriftligt informerat samtycke inhämtades vid ett tillfälle och omfattade samtliga studier där patienter var inkluderade. Patienter inom intensivvård befinner sig i en mycket utsatt position och är helt beroende av de personer som finns omkring, till största del sjukvårdspersonal, men även anhöriga. Att erhålla ett informerat samtycke både muntligt och skriftligt var inte alltid möjligt, då patienten i vissa fall inte kunde ta emot information och värdera dess innehåll på grund av sjukdom eller behandling. I dessa fall hänvisas i Belmontrapporten (1979) till att söka tillstånd hos närstående till patienten, vars uppgift då blir att överväga huruvida patienten bör delta i studien eller inte. Anhöriga ger då sitt ställföreträdande godkännande eller icke godkännande till deltagande (Lemaire, 2008, Silverman, 2011). Anhöriga fick både muntlig och skriftlig information om studiens bakgrund, syfte och hur den eventuellt skulle kunna påverka den deltagande. Ställföreträdande godkännande är inte helt okontroversiellt, då studier visat på att patienters och närståendes beslut angående deltagande i studier i vissa fall kan skilja sig åt (Cioldi et al., 2007). Det råder också oenighet bland granskare av vetenskapliga artiklar huruvida publicering är möjlig där ställföreträdande godkännande används (Gong, 2010). I studie II utfördes enkät- och intervjuundersökning först efter att patienterna själva lämnat sitt informerade samtycke. I studie III gav anhöriga

vid behov sitt ställföreträdande informerade samtycke då patienterna inte kunde själva. I dessa fall söktes patienterna upp i efterhand, allt eftersom deras hälsa förbättrades. Forskarna besökte de aktuella patienterna på de avdelningar de vårdades efter IVA för att där, om patienterna var mottagliga för information inhämta deras egna informerade samtycke. Om detta inte erhöles kunde inte insamlad data användas. Ett övervägande gjordes av forskarna huruvida nyttan med forskningen överträffade den skada som forskningen eventuellt skulle kunna innebära för patienten innan informerat samtycke söktes. Hur skulle resultaten från studierna kunna komma att påverka omvårdnaden av patienterna positivt i framtiden och vilken skada skulle patienterna eventuellt ha åsamkas vid deltagande i studierna? Deltagandet i studierna ansågs utgöra en minimal risk för att påverka patienten negativt. Innan någon av patienterna tillfrågades om deltagande rådgjordes först med ansvarig intensivvårdssjuksköterska. Då datainsamlingen i studie II och III skedde under pågående vård vid patientens säng, övervägdes om patientens hälsa skulle äventyras vid deltagande. I en metaanalys (Egerod et al., 2015) framkommer att vistelsen på IVA kan vara oerhört tröttande och utmattande för patienten. Patienterna beskriver upplevelser av total utmattning både fysiskt och psykiskt och även upplevelser av att deras existens var hotad. Med kunskap om detta var det viktigt att patienterna inte tröttades ut ytterligare. Alla patienterna skattades för intensivvårdsdelirium med CAM-ICU. Det var endast de som inte uppvisade tecken på delirium som inbjöds att delta i intervjuer och belysningsbedömningar. De övriga fick vänta tills de bedömdes att inte lida av intensivvårdsdelirium.

Då patienterna som deltagit i studie III besöktes på avdelningar för eftervård var det inte alltid de kom ihåg att de deltagit och burit en aktivitetsklocka, utan de fick informeras på nytt. Bärandet av en aktivitetsklocka ansågs inte av forskarna innebära någon risk att skada patienterna, då den var utformad som ett armbandsur i mjuk plast som även visade aktuell tid. I intervjuerna i studie II framkom att vissa patienter upplevde det som positivt och normalt att ha en klocka på handleden, även om det inte var deras egen.

I studie IV fick patienterna enkäten om självskattad återhämtning hemskickad efter sex och tolv månader efter utskrivning från IVA. I brevet fanns också information om forskningsprojektet samt information om hur enkäten skulle besvaras. Det fanns namn och telefonnummer till doktoranden samt namn på ansvariga för studien. Två av patienterna som erhållit enkäten återkom till doktoranden för ytterligare information då de inte kommit ihåg att de gett sitt informerade samtycke till deltagande i studien. Avsaknad av minnen från

vårdtiden på IVA är känd sedan tidigare. Samuelson et al. (2006) fann i en studie att 18 % av patienter vårdade inom intensivvård inte hade några minnen från vårdtiden.

Under intervjuerna i studie II berättade ungefär hälften av patienterna att de haft hemska upplevelser under delar av perioden på IVA. Då de just lämnat IVA var upplevelserna fortfarande verkliga för dem och de hade behov av att berätta om sina upplevelser. Inspelningen av intervjuerna fick vid enskilda tillfällen temporärt avbrytas då patienterna påverkades emotionellt. Samtliga intervjuer slutfördes i enlighet med informanternas önskemål. Intervjuerna fick vid dessa tillfällen också ett visst terapeutiskt innehåll där informanten fick sätta ord på sina upplevelser.

Insamlad data har avidentifierats för att inte kunna härledas till någon speciell person.

DELSTUDIE I

Syfte

Det första syftet var att rapportera effekter och mätningar av cykliskt ljus i en IVA-miljö som den är beskriven i tidigare forskning. Det andra syftet var att rapportera besökares upplevelser av skiftande ljusmiljöer på IVA. Det tredje syftet var att beskriva och rapportera mätningar av belysningsstyrka (illuminans), ljusstäthet (luminans) samt spectralfördelning i ljusinterventionsrummet samt i det ordinarie rummet.

Metod

Systematisk litteratursammanställning

Vid uppstarten av en komplex intervention rekommenderas att söka tidigare forskning i existerande litteratursammanställningar. En systematisk litteratursammanställning (engelska systematic review) användes som metod för att rapportera effekter och mätningar av cykliskt ljus från tidigare forskning inom en IVA-kontext. I en systematisk litteratursammanställning med god kvalitet används tidigare publicerade primärkällor och en sammanfattning av det aktuella forskningsläget inom ett specifikt område presenteras (Polit och Beck, 2012). Forskare, yrkesutövare och studenter kan genom läsning av en systematisk litteratursammanställning inhämta stor kunskapsmängd under en relativt kort tid. Att arbeta systematiskt innebär att arbeta strukturerat vid sökning, kvalitetsgranskning, urval och redovisning. Sandelowski (2008) menar att användandet av ett protokoll är förutsättningen för att litteratursammanställningen ska anses vara systematisk. I delstudie I utgår protokollet från lämpliga rubriker som beskriver de ingående studiernas syfte, design, start och avslutning av datainsamlingen, urval, typ av sjukhusavdelning, utfall samt resultat. Det fanns även ett andra protokoll som beskrev inkluderade patienters karaktäristiska.

Undersökning av belysningsupplevelser

Här användes enkäten BELUPP (Küller, 1993, Küller och Laike, 1998) för att undersöka individers belysningsupplevelser Efter kontakt med en av skaparna av enkäten gavs tillstånd till att använda den. Information erhöles också om hur enkäten tagits fram och instruktioner om hur det skulle användas och slutligen analyseras. Enkäten användes i delstudie I och II för att jämföra besökares och

patienters upplevelser av belysning mellan de två rummen. Enkäten bestod av 17 frågor. Frågorna var uppbyggda efter 17 adjektiv som alla kan användas för att beskriva upplevelser av belysning. Dessa adjektiv var: ljust, obehagligt, färgat, svagt, koncentrerat, kallt, jämnt, mjukt, fokuserat, onaturligt, flimmerfritt, murrigt, enformigt, skarpt, avbländat, lysande samt bra. En sjugradig Likertskala fanns mellan det aktuella adjektivet och dess motsats. Forskningspersonen kryssade i den ruta som hon/han ansåg stämma överens med sin upplevelse av belysningen (se exempel, Figur 4).

Hur upplever du ljuset i detta rum?

Mörkt Ljust

Figur 4. Exempel på en fråga i enkäten BELUPP.

Enkäten mäter patienters individuella upplevelser av den aktuella belysningsmiljö som finns i den lokal som de förtillfället befinner sig i. Reliabiliteten för instrumentet var testad och visade på fyra ortografiska komponenter som var: trivsam, styrka, spridning och flimmer (Küller and Laike, 1998).

Belysningsmätning

Mätningar av belysningen i de båda rummen gjordes under två dagar i januari 2012 av Thorbjörn Laike, professor i miljöpsykologi vid Lunds universitet, Tommy Govén, belysningsingenjör, Mikael Nyquist, belysningstekniker vid Fagerhult Belysning AB samt doktorand Marie Engwall. Innan mätningarna påbörjades mättes rummen upp och delades upp i ett koordinatsystem (A:1) till (G:11). Dessa punkter märktes ut på golv och väggar och kom senare att användas som mätpunkter. Mätningarna utfördes horisontellt, 0.85 m över golvet. Mätpunkten (G:3) representerade läget för patienternas huvud i sängen närmast korridoren och (G:9) representerade läget för patienternas huvud i sängen närmast fönster och uteplats. En redovisning av de utförda belysningsmätningarna återfinns i tabell 3, 4 och 5.

Tabell 3. Beskrivning av ljusmätningar utförda i interventionsrum.

Belysningsmätning i interventionsrum	Ljusscen	Mätpunkter/ljusscen, mätpunkt
Belysningsstyrka	1,2,9	9
Belysningsstyrka	Alla samt undersökningsljus dag och natt.	1. G:3 ^{a)}
Luminans vägg	2,9	12
Luminans tak	1,2,9	9
Spektralmätning, Ra ₈ , K.	Alla samt undersökningsljus dag och natt.	1. G:9 ^{b)}

^{a)}Mätpunkt i höjd med patientens ansikte liggande i säng närmast korridor.

^{b)}Mätpunkt i höjd med patientens ansikte liggande i säng närmast fönster.

Tabell 4. Beskrivning av ljusmätningar utförda i ordinarie rum.

Belysningsmätning i ordinarie rum	Tända ljuskällor	Mätpunkter/tänd ljuskälla, mätpunkt
Belysningsstyrka	Väggljus, vägg + tak, natt	12
Luminans vägg	Väggljus, vägg + tak, natt	12
Luminans tak	Väggljus, vägg + tak, natt	9
Spektralmätning, Ra ₈ , K.	Väggljus, vägg + tak, natt	1. G:3 ^{a)}

^{a)}Mätpunkt i höjd med patientens ansikte liggande i säng närmast korridor.

Tabell 5. Beskrivning av och resultat av mätningar av dagsljus utförda i ordinarie rum

Dagsljusmätning i ordinarie rum, tidpunkt	Dagsljus inne/ute i lux ^{a)}	Mätpunkt
2011-01-11 kl. 11.30-11.50 vid klar himmel	14/3470	G:3 ^{b)}
2011-01-11 kl. 11.30-11.50 vid klar himmel	65/3460	G:9 ^{c)}

^{a)}Uppmätta värden är likvärdiga i interventionsrum.

^{b)}Mätpunkt i höjd med patientens ansikte liggande i säng närmast korridor.

^{c)}Mätpunkt i höjd med patientens ansikte liggande i säng närmast fönster.

Deltagare och urval

Undersökning av belysningsupplevelser

Deltagare var personer som inte tidigare vårdats på eller besökt en IVA och som inkluderades via ett snöbollsurval (Polit och Beck, 2012). Sex personer kontaktades av försteförfattaren (M.E) och dessa sex personer kontaktade

ytterligare personer. Totalt inkluderades 19 personer i studien, i åldern 17-81 år, tio kvinnor samt 9 män.

Datainsamling

Systematisk litteratursammanställning

Under den inledande övergripande litteratursökningen kring interventionsstudier rörande cykliskt ljus i en IVA-kontext, eftersöktes tidigare publicerade litteratursammanställningar. En studie publicerad i Cochrane Database som utvärderade ljusinterventioner med cykliskt ljus i en neonatal intensivvårdsmiljö påträffades (Morag och Ohlsson, 2011). Publicerade litteratursammanställningar med vuxna forskningspersoner återfanns inte.

Efter inledande bredare sökningar i de internationella databaserna CINAHL, PubMed och Scopus, efter studier med forskningsfrågor rörande ljus och belysning i en intensivvårdskontext, framkom att ämnet tidigare endast var sparsamt utforskat. Ett angränsande forskningsområde var forskning rörande behandling med ljusterapi. Inom detta område återfanns ett stort antal publicerade studier. Dessa exkluderades dock då de inte svarade an till syftet. Inkluderings- och exkluderingskriterier utvecklades under de inledande bredare sökningarna och fastställdes för att fungera som avgränsning vid den egentliga datasökningen. Då det endast återfanns ett fåtal interventionsstudier som utvärderade kliniska variabler hos patienter, inkluderades även studier som beskrev ljusmiljöer, exempelvis med belysningsmätningar. Pilotstudier som undersökte effekter hos deltagare med ett deltagarantal mindre än tio patienter exkluderades. Totalt erhöles 471 träffar, efter genomgång av titlar och abstrakt kvarstod 80 artiklar och efter läsning av dessa i sin helhet återstod 15 artiklar. Dessa var samtliga empiriska studier med både vuxna och barn som forskningspersoner samt vetenskapligt granskade originalartiklar publicerade mellan 1980 och 2012.

Undersökning av belysningsupplevelser

I studie I besvarades även enkäten för bedömning av belysningsupplevelser (Küller och Laike, 1998) av inbjudna besökare. Besökarna hade fått skriftlig inbjudan med information om studien, samt syfte, genomförande, ansvariga och att de när som helst kunde avsluta sin medverkan i studien utan att ange anledningen. Forskningspersonerna undertecknade även ett skriftligt informerat samtycke till att delta i undersökningen. Besökarna inbjöds att bedöma sina upplevelser av belysningen av en belysningsscen i respektive

vårdrum, det vill säga interventionsrum och ordinarie rum. Besökarna anlände till avdelningen mellan kl. 18.00 och 19.00 och besökte rummen i mindre grupper om fyra till sex personer. Vilket rum som bedömdes först varierade. De ljusscener som bedömdes var i interventionsrummet den för klockslaget aktuella ljusscenen, (Tabell 1), då ljussystemet var inställt på dygnsrytm. I det ordinarie rummet var både tak- och väggbelysning tänd (Tabell 1). Forskningspersonerna fick både skriftlig och muntlig information om hur bedömningen skulle genomföras och hur enkäten skulle fyllas i. Frågor besvarades också kontinuerligt under bedömningarna. Forskningspersonerna uppmanades att självständigt besvara enkäten. Marie Engwall var närvarande i rummet under samtliga bedömningar. Varje bedömning tog cirka 15 minuter. Enkäterna samlades in och förvarades inlåsta vid Högskolan i Borås.

Belysningsmätning

För att kunna utföra belysningsmätningarna i de båda rummen var förutsättningen att inga patienter vårdades i rummen. På en IVA med akut intagning 24 timmar om dygnet var detta en utmaning. Planerade mätningar vid ett tidigare datum fick ställas in då det vårdades patienter i vådrummen vid detta tillfälle.

Innehållsanalys

Arbetet med att analysera de 15 inkluderade studierna i litteratursammanställningen i studie I gjordes enligt metoden innehållsanalys (Krippendorff, 2013). Efter att noggrant studerat och reflekterat över de inkluderade artiklarnas huvudresultat, jämfördes dessa med varandra och delades in i grupper efter dess innehåll, både positiva och negativa vinklar fanns med. Resultaten kategoriserades efter tre teman: 1) signifikanta effekter av cykliskt ljus jämfört med nedtonat ljus eller näst intill mörker, 2) inga signifikanta effekter av cykliskt ljus jämfört med nedtonat ljus eller näst intill mörker, 3) mätningar av ljusnivåer. De två första temana delades i sin tur in i fyra olika subteman: 1) nyföddas utveckling, 2) människans dygnsrytm, 3) nyföddas sjukdomar och behandlingar samt 4) IVA-miljö.

Statistiska analyser

Jämförelser av samma besökares belysningsupplevelser i de två rummen analyserades med både parametriskt test, within subjects *t*-test för medelvärden och icke-parametriskt test, Wilcoxon signed rank test för medianvärden.

Resultat

Litteratursammanställning

I delstudie I visade resultatet av litteratursammanställningen av de åtta studierna på både signifikanta och icke signifikanta skillnader hos gruppen av för tidigt födda barn vårdade i en ljusmiljö med cyklisk rytm. I de studier som visade på signifikanta skillnader med fördel för gruppen med för tidigt födda barn vårdade med cykliskt ljus, var följande resultat rapporterade: Snabbare viktuppgång, färre dagar till matning per oralt, ökat kaloriintag, högre kvalitet på rörelse och muskeltonus, färre dagar i respirator och fototerapi, stabilare gråt- och sömnmönster samt tydligare dygnsrytm.

I tre studier framkom inga signifikanta skillnader hos de för tidigt födda barnen vårdade i cykliskt jämfört med de som vårdats i en icke-cykliskt ljusmiljö.

Belysningen visade sig också ha en påverkan på ljudnivåer. Under både dag och natt återfanns högre medelvärden bland de högst uppmätta ljudnivåerna i rum med cykliskt ljus. Belysningsnivåerna var här också högre jämfört med rum med icke-cykliskt ljus.

Sju studier inkluderas vilka rapporterade resultat från belysningsmätningar. Dessa visade att nivåerna var relativt låga under dagtid med nivåer mellan 55,3 till 375 lux. Under nattetid varierade nivåerna mellan 2,4 och 145 lux.

Bedömning av besökares belysningsupplevelser

I delstudie I undersöktes besökandes upplevelser av belysningen i båda rummen. Resultatet visade att interventionsrummet upplevdes som trivsammare ($p = 0,02$, medelvärde = $-0,82$, SD = $1,35$) och det ordinarie rummet som starkare ($p = 0,023$, medelvärde = $0,64$, SD = $1,09$) i jämförelse mellan rummens ljussättning.

Belysningsmätning

Interventionsrum

Medelvärdet av belysningsstyrkan i interventionsrummet var 331 lux dagtid, samt 18 lux nattetid. Resultat från mätningar av belysningsstyrka, luminans samt spektralsammansättning vid olika ljusscener och olika mätpunkter i interventionsrummet redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Resultat från mätning av belysningsstyrka, luminans samt spektralsammansättning i interventionsrum.

Ljusscen ^{a)}	Belysningsstyrka, lux	Spektral-mätning Ra8	Mät-punkt ^{b)}	Luminans-värden, cd/m ²	Mät-punkt, luminans, mitt på vägg
1	615	85	G:3		
2	450	85	G:3	80	Sängens huvudända
9	58	89	G:3	40	Sängens huvudända
Undersöknings-ljus dag	520	85	G:3		Motsatt sida
Undersöknings-ljus natt	56	89	G:3		Motsatt sida

^{a)}Belysningen vid båda sängplatserna tända.

^{b)}Mät-punkt i höjd med patientens ansikte liggande i säng närmast korridor.

Ordinarie rum

Belysningsstyrkan i det ordinarie rummet var dagtid 147 lux (väggbelysning) eller 810 lux (vägg- och takbelysning). Natttid var belysningen 147 lux (väggbelysning) eller 0.7 lux (nattljus). Resultat från mätningar av belysningsstyrka, luminans och spektralsammansättning i det ordinarie rummet redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Resultat från mätning av belysningsstyrka, luminans samt spektralsammansättning i ordinarie rum.

Ljuskälla ^{a)}	Belysningsstyrka, lux	Spektral-mätning Ra8	Mät-punkt ^{b)}	Luminans-värden, cd/m ²	Mät-punkt luminans, mitt på vägg
Väggbelysning	147	70	G:3	10	Sängens huvudända
Tak samt väggbelysning	810	81	G:3	58	Sängens huvudända
Nattljus	0,7		G:3	0,3	Sängens huvudända
Väggbelysning				7	Motsatt sida
Tak samt väggbelysning				22	Motsatt sida
Nattbelysning				0,2	Motsatt sida

^{a)}Belysningen vid båda sängplatserna tända.

^{b)}I höjd med patientens ansikte liggande i sängen närmast korridor.

Dagsljus

I interventionsrum samt ordinarie rum varierade dagsljuset från 11 till 255 lux beroende på var i rummet mätningarna utfördes.

Dagsljusfaktorn, beräknad som värdet i lux av dagsljus inne dividerat med värdet av dagsljus ute, mätt vid samma tidpunkt. Dagsljuset inne mättes vid patientens huvud i sängen närmast fönster, 65 lux, dagsljusfaktor, 1,9 %. I sängen närmast korridoren, 14 lux, dagsljusfaktor 0,4 %.

DELSTUDIE II

Syfte

Studien bestod av två delar, i del I var syftet att utvärdera och jämföra patienters upplevelser av belysningsmiljöer i två IVA-rum med skiftande belysningsmiljöer. I del II var syftet att beskriva patienters individuella upplevelser av sömn, dygnsrytm och belysning sedan de vårdats i ett IVA-rum utrustat med ett cykliskt belysningsystem.

Metod

Forskningsintervju

En kvalitativ forskningsintervju (Edwards och Holland, 2013) användes i delstudie II. Intervjufrågorna (Figur 5) var semistrukturerade (DiCicco-Bloom och Crabtree, 2006) och formulerade kring tre olika teman: sömn, dygnsrytm och ljus/belysning. Åtta av de 21 frågorna var slutna frågor som kunde besvaras med ja eller nej. Övriga frågor var öppna och lät informanten beskriva fenomen, känslor eller upplevelser. Val av semistrukturerad intervju gjordes på grund av informantens hälsotillstånd och förmåga att delta i en intervju. Då patienterna intervjuades i slutet av sin vårdperiod på IVA eller i anslutning till att överflyttats till en vårdavdelning, var risken stor att öppna frågor inte skulle leda till åtkomst av patienternas upplevelser av det studerade ämnet. Patienten skulle därmed inte kunna återge de erfarenheter och den kunskap intervjuaren efterfrågade.

1. Hur har du sovit i detta rum under nätterna här på IVA?
2. Hur har det varit för dig att somna in?
3. Är du rädd för att somna in?
4. Hur du vaknat under natten?
5. Vad/vem har väckt dig?
6. Kommer du ihåg något som hänt under nätterna här på rummet?
7. Vilken känsla får du när du tänker på nätterna här på IVA?
8. Har du haft drömmar/syner? Beskriv dem.
9. Vilken hjälp har du fått med att somna/sova?
10. Har du använt öronproppar?
11. Har du sovit här på rummet under dagen?
12. Hur har denna sömn varit?
13. Känner du dig utvilad nu på dagen?
14. Hur sover du hemma?
15. Använder du sömnmiddel hemma?
16. Hur har du hållit ordning på tiden under dygnet?
17. Hur har du kunnat hålla ordning på morgon, FM, EM, kväll och natt?
18. Hur har du skilt på dag/natt?
19. Vilken tid på dygnet är det nu?
20. Vad tycker du om belysningen här på rummet?
21. Varierar den under dygnet? Om ja beskriv hur.
22. Vad tycker du om ljusstyrkan på natten, stör ljuset din sömn?
23. Är det tillräckligt ljus för att du skall känna dig trygg under natten?

Figur 5. Semistrukturerad intervjuguide att användas vid kvalitativ forskningsintervju.

Innehållsanalys

Innehållsanalys användes som analysmetod i delstudie I och II. Med innehållsanalys kan data på ett systematiskt och objektivt sätt beskrivas eller kvantifieras och intar då både en kvalitativ och en kvantitativ ansats. Metoden kan användas för att analysera olika typer av insamlade data, såsom texter, verbal och visuell kommunikation (Krippendorff, 2013, Marsh och White, 2006). Analysmetoden kan också indelas efter ett deduktivt eller induktivt arbetssätt. Om det tidigare finns kunskap om fenomenet och en eventuell teori ska testas är en deduktiv ansats att föredra. Om det istället saknas tidigare forskning eller om den är fragmentarisk, är en induktiv ansats lämplig att använda (Elo och Kyngäs, 2008). Hsieh och Shannon (2005) benämner den induktiva ansatsen som konventionell innehållsanalys, där kategorier och dess namn utgår från inhämtad data. Syftet med metoden är att vara en praktisk guide att arbeta efter samt att skapa kunskap, ny insikt och att presentera fakta. Ur analysen framkommer replikerbara och valida slutsatser (Krippendorff, 2013). Kvalitativ innehållsanalys används ofta inom vårdvetenskap (Vaismoradi et al., 2013). I det aktuella avhandlingsarbetet används i studie I

kvalitativ innehållsanalys som den är beskriven av (Krippendorff, 2013) och i studie II konventionell innehållsanalys som den är beskriven av Hsieh och Shannon (2005). I studie II används också summativ innehållsanalys (Hsieh och Shannon 2005) då kvantitativ data från ja- och nej-frågor från intervjuguiden analyseras och anges i procentandelar.

Deltagare och urval

Etthundra patienter var inkluderade i enkätstudien, 48 i interventionsrummet samt 52 i det ordinarie rummet. Medelåldern var 61 år, 50 % av patienterna var mekaniskt ventilerade och 52 % var män. Inklusionskriterierna var: kunskaper i svenska språket och ett stabilt hälsotillstånd för att förstå och fylla i enkäten. Exklusionskriterier var: psykos, demens, blindhet, kraftig skada eller sjukdom i hjärnan eller att patienten bedömdes lida av intensivvårdsdelirium, skattat med instrumentet CAM-ICU.

I intervjustudien inkluderades 19 patienter vilka alla var vårdade i interventionsrummet utefter ett bekvämlighetsurval. Dessa utgick från samma dataset (n = 381) som är beskrivet under punkt 7 och enligt samma inklusions- och exklusionskriterier som i enkätstudien. Medelvärde i ålder var 65 år, 84 % av patienterna var mekaniskt ventilerade under IVA-perioden och 68 % var män.

Tillvägagångssätt och datainsamling, delstudie II och III

Datainsamlingen för studie II och III pågick samtidigt, under perioden augusti 2012 till maj 2014. I datainsamlingsprocessen ingick följande övergripande moment: 1) patientens ankomst till IVA, 2) randomiseringsprocess, 3) inskrivning i loggbok, 4) övervakningsprogram, 5) registrering i programvara för aktivitetsmätning, 6) skattning v patient efter CAM-ICU, 7) kopiering av läkemedelskurvor, 8) utdelning av enkät för belysningsupplevelse, 9) utskrivning av patient ur samtliga program och loggbok samt 10) intervju. I loggboken bokfördes samtliga patienter som vårdats på de två rummen under aktuell period.

Datainsamling om patienters upplevelser av belysning i de båda rummen utfördes med enkäten BELUPP, vilken är beskriven i avsnitt 11.2.2. Patienten erhöll enkäten under slutet av sin vårdperiod på IVA samt först efter att patienten skattats negativt för delirium med skattningsinstrumentet CAM-ICU.

Genomförandet av bedömningen gjordes av patienten då denne var sängliggandes eller sittandes i stol, beroende på patientens hälsotillstånd. Forskare eller sjuksköterska var närvarande vid bedömningen och kunde svara på de frågor som eventuellt ställdes. En del av patienterna hade inte möjlighet att själva fylla i enkäten utan fick hjälp av sjuksköterska eller forskare. Här lästes frågorna upp och patienten uppmanades att bedöma belysningen på en skala från 1-7 för respektive fråga. Bedömningen var helt patientens egen. Ifyllda enkäter förvarades på sjuksköterskeexpedition samt i låst skåp.

Patienterna intervjuades i anslutning till utskrivning från interventionsrummet, på IVA eller på den efterföljande avdelningen under perioden från januari 2013 till september 2013. M.E sökte upp de patienter som var inskrivna på IVA och vårdades i interventionsrummet och M.E informerade och tillfrågade dem om medverkan i intervju rörande deras upplevelser av sömn, dygnsrytm och belysning under deras tid på IVA. Endast patienter i interventionsrummet intervjuades, då författarna önskade ökad kunskap rörande patienters upplevelse av att vårdas i ett patientrum med en cyklisk ljusmiljö. Samtliga intervjuer utfördes av M.E i det patientrum som patienten vårdades i för tillfället. Intervjuernas längd varierade från fem till 40 minuter, beroende på patientens hälsotillstånd och mängd av upplevelser. Intervjuguiden (Figur 5) användes till samtliga patienter. Intervjuerna spelades in via en mobiltelefon och laddades sedan över till en dator.

Analys

Jämförelser mellan de två rummen i patienters svar i enkäten BELUPP analyserades med icke-parametriskt test för medelvärde, Mann-Whitney test. Karaktäristika för inkluderade och exkluderade patienter analyserades med hjälp av deskriptiv statistik. Jämförelser mellan grupper gjordes för kategorisk data med Chi-square test och för kontinuerlig data med *t*-test eller Mann-Whitney test.

Texten från de utskrivna 19 forskningsintervjuerna analyserades med hjälp av konventionell innehållsanalys med manifest innehåll (Hsieh och Shannon, 2005). Intervjuerna lästes först rakt igenom som en sammanhängande text. Därefter lästes varje intervjus transkribering för sig själv ett flertal gånger och centrala koncept identifierades och märktes med olika färger, sorterades och kodades preliminärt. Övriga transkriberingar lästes och delades in i tidigare och nya koder. En del koder slogs ihop och andra splittrades. Koderna sorterades sedan i grupper efter sitt innehåll och bildade underkategorier.

Dessa underkategorier sorterades sedan i sin tur in i kategorier utefter sitt innehåll. Underkategorier och kategorier byggdes upp underifrån med utgångspunkt från patientintervjuerna i en hierarkisk struktur. Exempel från analysprocessen kan ses i Tabell 8.

Tabell 8. Exempel av analysprocessen med kvalitativ innehållsanalys.

Transkribering	Koder	Underkategorier	Kategori
... belysningen är behaglig	Behaglig upplevelse	Behaglig och hälsosam belysning	En dynamisk belysningsmiljö
... ljusare och upplyftande ljusmiljö på IVA	Påverkar måendet		
... känt mig piggare av det klara ljuset på morgonen			
... ljusare än hemma	Jämförelser av belysning	Acceptabla belysningsnivåer nattetid	
... för ljust på natten, men förstår att personalen måste ha ljus	Belysningsnivåer en kompromiss		
... ej störande ljusnivåer under natten	Godkända nivåer		
... ljuset växlade under dagen och natten	Dygnsvariation	Variation i belysningen under dygnet	
... tycker att belysningen inne följt dagsljuset utanför fönstret.	Samspel mellan dagsljus och belysning		
... märkte av dagsljuset	Dagsljus		

Resultat

Patienters upplevelser av belysning

Bedömningar gjordes med uppdelning i dag (07.00-19.00) och natt (19.00-07.00) enligt ekvatorisk tid, vilket är en vanlig uppdelning av dygnet vid belysningsmätningar och inom forskningsstudier rörande dygnsrytm. Bedömningarna fördelade sig inom dag och natt enligt tabell 9.

Tabell 9. Fördelning av bedömningar av belysningsupplevelser under dag och natt.

Ljus-scen nr	Tidpunkt	Benämning av period	Antal belysnings-bedömningar
0-1	07.00-10.00	Dag, morgon	23
2-3	10.00-13.00	Dag, förmiddag	49
4	13.00-15.00	Dag, middag	10
5-7	15.00-19.00	Dag, eftermiddag-tidig kväll	13
8-12	19.00-21.30	Natt, kväll	29
13	21.30-07.00	Natt, natt	2
Totalt:			126

Under dagtid utfördes 95 bedömningar och under natt 31. Under dagtid var de flesta (72) bedömningar utförda under morgon och förmiddag. Natttid utfördes de flesta (29) bedömningar under kvällstid.

Signifikant skillnad mellan rummen rapporterades för faktor styrka, indikerande starkare ljus i interventionsrummet ($p < 0,001$, median = 4,40, median = 4,50, min-max = 1,25-7). För faktor spridning rapporterades natttid en signifikant skillnad mellan de båda rummen, indikerande en ökad spridning i interventionsrummet, ($p < 0,01$, medelvärde = 3,88, median = 4,00, min-max = 1-6,67). En mindre skillnad mellan rummen i faktor trivsamt ($p = 0,166$) samt flimmar ($p = 0,128$) sågs med fördel för interventionsrummet, men var inte signifikant.

Patienters upplevelser av en cyklisk belysnings-miljö i ett vådrum

I intervjuundersökningen framkom patienternas upplevelser av den cykliska ljusmiljön i interventionsrummet, vilka presenterades i fyra kategorier.

Kategorin "En dynamisk belysningsmiljö"

Denna kategori byggs upp av underkategorierna: 1) behaglig och hälsosam belysning, 2) acceptabla belysningsnivåer natttid, 3) variationer i belysningen under natten. De flesta patienter hade upplevelser av belysningen och kunde berätta om den. De var överlag nöjda med belysningen och upplevde denna som både behaglig och hälsosam. De upplevde speciellt att den klara morgonbelysningen ökade deras vakenhet och påverkade humöret positivt. Efter att patienten flyttats till en allmän vårdavdelning reflekterade hon/han kring den aktuella belysningen i jämförelse med den de vårdats i på IVA. De

flesta patienter upplevde att belysningen under natten var acceptabel, ljusare än hemma men ändå inte störande. De reflekterade över att belysningsnivån var en kompromiss, då det också ska vara möjligt för personalen att arbeta på ett säkert sätt i den rådande belysningen. Huruvida belysningen varierade under dygnet rådde det också olika åsikter om. En del av patienterna upplevde en tydlig skillnad mellan dag- och nattbelysning, och också att belysningen sänktes ned i styrka under kvällen innan den övergick i nattbelysning. Övergången mellan de olika ljusscenerna under dagen var mjuka och inte störande. Förändringen av belysningen kändes som naturlig då den överensstämde med dagsljuset.

Kategorin ”Belysningens inverkan på patientens sömn”

Kategorin byggs upp av underkategorierna: 1) Både god och dålig nattsömn, 2) Belysningsnivåer påverkade sömn. Patienterna beskrev upplevelser av sömn och dess relation till belysning. Patienterna påpekade betydelsen av god sömn för återhämtning. Patienterna upplevde att de hade svårt att somna in, att de ibland inte sov under en hel natt, att de vaknade ofta och att sömnen blev fragmentarisk. Andra uttryckte att de sov relativt bra. Patienterna menade att belysningsnivåerna påverkade sömnen, men hade motstridiga åsikter om att den varit för stark, svag eller lämplig. De poängterade vikten av att kunna orientera sig i rummet. De flesta såg ett samband mellan mörker och god sömn. De var överraskade av att de kunde sova under dagen då rummet var upplyst.

Kategorin ”Ljusets/belysningens påverkan på dygnsrytm

Kategorin byggs upp av underkategorierna: 1) Varierande uppfattningar om dygnsrytm, 2) Störande inverkan, 3) Stödjande inverkan. Patienterna rapporterade motstridiga uppgifter huruvida deras dygnsrytm varit störd eller inte. En störd dygnsrytm upplevdes som mycket besvärande. En del av patienterna upplevde att belysningen tändes upp under natten, vilket ledde till desorientering. En patient reflekterade över belysning och dygnsrytm och menade att även om belysningen var god och nivåerna sänktes cirka klockan tio på kvällen, så kunde han ändå inte skilja mellan dag och natt. Patienterna menade att dagsljuset utanför fönstret samt belysningen inomhus orienterade dem om dygnets rytm. De ansåg att en ljusmiljö med både ljus och mörker med normal rytm var nödvändig för att inte störa dygnsrytmen.

Kategorin ”Belysningen lugnar”

Kategorin byggs upp av underkategorierna: 1) Oro och sökande efter säkerhet, 2) Svår oro ersätts av lugn, 3) Belysningens förtydligande skapade trygghet.

Patienterna upplevde ofta oro och sökte efter trygghet i den närmast omkringliggande omgivningen. En del patienter kände sig trygga och lugna trots den okända miljön. Andra funderade, speciellt under natten, över sin hälsa och hur det skulle gå i framtiden. Oro, ångest, dålig sömn och tankar om döden uppenbarade sig, vilket kunde innebära att patienten tappade kontrollen över sin situation. Ljusedmiljön gjorde det möjligt för dem att känna sig trygga, och svår oro kunde ersättas av lugn och trygghet genom att en nattlampa tändes bredvid sängen. Även under dagtid beskrev patienterna att de kände sig trygga i det upplysta rummet och lätt somnade in. Belysningsnivån under natten möjliggjorde att urskilja inredning och utrustning omkring dem på ett realistiskt sätt. Patienterna kunde också se och identifiera IVA-personalens ansikten under natten. Detta bekräftade att personalen fanns nära till hands och kunde hjälpa dem om behov uppstod.

DELSTUDIE III

Syfte

Syftet var att undersöka huruvida patienter erhöll en cirkadisk rytm och om denna rytm ytterligare förstärktes av en cyklisk ljusintervention i patientrummet.

Metod

Mätning av aktivitet och sömn

Mätning av patientens aktivitet och sömn utfördes då mönstret av patientens dygnsrytm studerades i delstudie III. En aktivitetsklocka, Actiwatch® (Philips Respironics, Andover) med förmåga att mäta, lagra och rapportera data för aktivitet och sömn, användes till samtliga patienter som inkluderades i studien. Aktivitetsklockan har ett utseende som liknar en sportklocka och bärs på armleden som ett vanligt armbandsur. Aktivitetsklockan visar aktuell tid och kan också mäta ljusstyrka mätt i lux. Ljusbätningsfunktionen användes dock inte i studien då aktivitetsklockan i vissa fall täcktes över av patientens kläder eller lakan. Liknande situation rapporteras i en ljusbätningsstudie av Higgins et al. (2007). Alla aktivitetsklockor från Philips använder samma algoritm för att beräkna aktivitet, och resultat från varje individuell klocka kan därför jämföras med varandra (Philips, 2015).

Varje aktivitetsklocka innehåller en piezo-elektrisk sensor, vilken genererar elektrisk spänning då dess läge förändras. Aktivitetsklockan mäter då den acceleration som skapats. Utrustningen är mest känslig för armens lägesförändring då den placeras som ett normalt armbandsur. Den analoga signalen omvandlas till en digital signal i en microprocessor. Denna mätnings- och omvandlingsprocedur upprepas 32 gånger/sekund. Den digitala signalen jämförs med ett utgångsvärde och skillnaden mellan dessa är den aktuella accelerationen. Det högst uppmätta aktivitetsvärdet/sekund adderas till ett ackumulerat värde för varje minut. I klockan finns ett kalibreringsprogram som konstant kalibrerar utrustningen och dess uppmätta data. Denna kalibrerade data är den som rapporteras via programvaran Actiware® 5.61 (Philips Respironics, Andover) både i siffror och i graf (Philips 2015).

Aktivitetsklockan är vattentät och kunde behållas på armen vid duschning. Det var också möjligt att torka av den med desinfektionslösning efter användandet och inför nästa patient.

Mätning av fysiologiska parametrar

I delstudie III redovisas mätningar av de fysiologiska parametrarna puls och medel-artertryck (MAP), vilka mättes genom avdelningens ordinarie övervakningsutrustning. Kroppstemperatur mättes via urinkateter eller med rektal mätning. Samtliga mätningar utfördes av undersköterska eller IVA-sjuksköterska kontinuerligt under dygnet, enligt avdelningens ordinarie rutin och noterades på respektive patients medicinkurva.

Deltagare och urval

Ett urval av 89 vuxna patienter som var remitterade till IVA ingick i studien med en medelålder av 63,8 år. Av dessa var 44,9 % var mekaniskt ventilerade och 42,7 % var män. Inklusionskriterierna var: vårdade i interventions- eller ordinarie rum, ≥ 18 år samt kunna förstå och tala svenska språket. Exklusionskriterier: psykos, demens, blindhet, förlamning, kraftig skada eller sjukdom i hjärnan samt de patienter som var sövda under deras sista 24-timmarsperiod på IVA.

Tillvägagångssätt och datainsamling

Sömn- och aktivitetsmätning med aktivitetsklocka

Efter patientens ankomst till IVA och inläggning på något av de två rummen registrerades patientens forskningsnummer i det dataprogram som registrerar aktivitetsdata. Patienten försågs sedan med utrustningen på den handled som var fri från invasiva katetrar. Aktivitetsklockan registrerade och lagrade data rörande patientens aktivitet under större delen av vårdtiden. Efter cirka två veckors användande var dess laddningsutrymme fullt och aktivitetsklockan tömdes på data och registrerades igen under samma forskningsnummer. Aktivitetsklockan registrerade aktivitetsdata 24 timmar per dygn så länge den hade kontakt med patientens hud. Om klockan togs av för en kortare stund slutade den att registrera data. Sjuksköterska eller forskare tog slutligen av aktivitetsklockan vid utskrivning från avdelningen. Klockans innehåll laddades senare ned i dataprogrammet Actiware[®] i en dator på avdelningen, vilken förvarades i låst skåp på IVA då den inte var i användning.

Fysiologiska parametrar

Patienters fysiologiska parametrar insamlades enligt ordinarie rutin på avdelningen och registrerades manuellt i en pappersjournal vilken användes under 24 timmar. MAP, puls samt andningsfrekvens registrerades via

övervakningsutrustningen på vådrummet och dokumenterades i regel minst varje timma. Kroppstemperatur mättes manuellt eller via urinkateter och dokumenterades minst två gånger/dygn. Patientjournalen kopierades dagligen och förvarades inlåst på intensivvårdsavdelningen.

Analys

Jämförelser av patientaktivitet, hjärtfrekvens och MAP mellan de två rummen gjordes genom att först beräkna förändringsvärdet (change score), det vill säga skillnaden mellan dag och natt i respektive rum för samtliga tre nämnda variabler. Detta gjordes genom att subtrahera nattvärden från dagvärden. Jämförelsen mellan dag och natt analyserades för patientaktivitet med icke-parametriskt test för medianvärde med Wilcoxon signed rank test. För hjärtfrekvens samt MAP analyserades skillnaden mellan natt- och dagvärden för medelvärde med parametriskt test, within subjects *t*-test.

Beräknad change score jämfördes sedan mellan rummen för patientaktivitet med ickeparametriskt test för medianvärde med Mann-Whitney *U*-test. För hjärtfrekvens samt MAP analyserades skillnaden i beräknad change score mellan rummen med parametriskt test för medelvärde med *t*-test.

Karaktäristika för inkluderade och exkluderade patienter analyserades med hjälp av deskriptiv statistik. Jämförelser mellan grupper gjordes för kategorisk data med Chi-square test och för kontinuerlig data med *t*-test eller Mann-Whitney test.

För variabeln kroppstemperatur beräknades de antal patienter vars kroppstemperatur var lägst under natten. Detta antal jämfördes mellan rummen och analyserades icke-parametriskt med Chi-square test.

Resultat

Patienterna vårdades i genomsnitt 176 timmar (median 98 timmar, Interquartile range (IQR) = 258-69) i något av de två rummen.

Resultatet visade att det var en signifikant skillnad i patientens aktivitetspoäng mellan dag och natt i interventionsrummet ($p < 0,01$, median = 48, IQR = 123-(-11) samt i det ordinarie rummet ($p < 0.0001$, median = 73, IQR = 134-25). Detta indikerar att patienterna i båda rummen hade en dygnsrytm med normala variationer mellan dag och natt. Resultatet från mätningar av hjärtfrekvens och MAP visade inte på någon signifikant skillnad mellan dag och natt inom de

båda rummen förutom för hjärtfrekvens i det ordinarie rummet ($p = 0.05$, $M = 3$, $SD = 8$).

Skillnaden mellan dag och natt i aktivitetspoäng inom rummen jämfördes mellan rummen. Resultatet visade inte på någon signifikant skillnad, vilket indikerade att ljusinterventionen inte stärkte patienternas dygnsrytm ytterligare.

För kroppstemperatur visade det sig att mellan cirka 64 % (interventionsrummet) till 68 % (ordinarie rummet) av patienterna hade en lägre kroppstemperatur nattetid. Analysen visade inte på någon signifikant skillnad i antalet patienter med lägsta kroppstemperatur under natten mellan rummen.

DELSTUDIE IV

Syfte

Syftet var att utvärdera patienters självrapporterade återhämtning efter att ha vårdats i ett ombyggt IVA-rum utifrån principer från evidensbaserad design. Mer specifikt, följande forskningsfrågor undersöktes: Är det några skillnader i självrapporterad återhämtning mellan patienter vårdade i ett ombyggt rum, belyst med cykliskt ljus, jämfört med patienter vårdade i ett ordinarie rum? Påverkar respiratorbehandling och patientens kön, i kombination med vilken vårdmiljö patienten vårdades i, den självrapporterade återhämtningen?

Metod

Återhämtning efter vård inom intensivvård

Ett frågeformulär med sex frågor sammanställdes baserat på forskning om patienters återhämtning efter intensivvård (Bergbom, 2008) och detta användes i delstudie IV. Formuläret var aldrig tidigare använt. De två första frågorna efterfrågade om patienten återhämtat sig fysiskt och psykiskt jämfört med hur det var före sjukdomen/skadan. De följande tre frågorna efterfrågade om hälsan, sömnen och aptiten var tillfredsställande nu. En femgradig skala användes, där ett representerade hög samstämmighet med påståendet. De fem frågorna var validerade efter vetenskapliga principer. I en faktoranalys återfanns samtliga fem frågor i en och samma faktor. En total varians på 49.92 % uppmättes. Reliabiliteten hos frågeformuläret som testades med Cronbachs alpha visade 0.808. Den nya variabeln ”återhämtning” uppvisade god validitet när denna testades mot den sjätte frågan: Har du besvär av något som har med sjukdomen/skadan att göra? $N = 164$, $r = 0.512$, $p < .01$.

Deltagare och urval

Ur samma dataset ($n = 381$) som för studie II och III accepterades 169 deltagande i studien, vilka inbjöds till att delta i studien. Dessa 169 erhöll enkäten självskattad återhämtning efter intensivvård. Totalt 101 vuxna patienter besvarade enkäten och deltog i studien. Medelålder hos deltagarna var 63,4 år, 17,4 % var mekaniskt ventilerade och andelen män uppgick till 54,5 %. Inklusionskriterier för deltagande var att patienterna skulle vara vårdade i interventions- eller ordinarie rum, ≥ 18 år samt ha kunskaper i

svenska språket. Exklusionskriterier var demens, blindhet, kraftig skada eller svår sjukdom i hjärnan.

Datainsamling

Patienterna blev informerade vid inkluderingstillfället på IVA om att de skulle kontaktas via brev innehållande en uppföljningsenkät. En sökning gjordes i det aktuella sjukhusets databas rörande samtliga patienter innan enkäten skickades ut för att undvika att enkäten skickades till avlidna patienter. Ett fåtal forskningspersoner tog kontakt för att få ytterligare information. Några av dem kom inte ihåg att de gett sitt medgivande till studien och informerades då på nytt. En patient avböjde då att delta. Fyra patienter hade avlidit och anhöriga sände tillbaka enkäten. Svårigheter fanns i att finna adresser till samtliga deltagare. En del var anmälda som avflyttade från sin tidigare uppgivna adress, men ingen ny adress fanns registrerad i sjukhusets register. Adresser kontrollerades också via www.eniro.se eller www.hitta.se. Enkäten skickades till patienterna vid sex och tolv månader efter utskrivning från IVA. En påminnelse skickades ut då svar uteblev. Med enkäten bifogades återigen information om forskningsprojektet, kontaktuppgifter till ansvariga samt uppmaning att höra av sig om frågor uppkom. Med enkäten medsändes också ett frankerat svarskuvert. Enkäten fylldes i anonymt och varje enkät var märkt med ett nummer. Lista över forskningspersoner förvarades i låst utrymme på Högskolan i Borås. Totalt 101 patienter besvarade enkäten och 45 av dessa hade vårdats i interventionsrummet, respektive 56 i det ordinarie rummet. Kompletta ifyllda enkäter var 73 från patienter vårdade i interventionsrummet (39 efter sex månader och 34 efter tolv månader) och 91 (49 efter sex månader och 42 efter tolv månader) från det ordinarie rummet. Svarsfrekvensen var 60 %.

Analys

Data av återhämtning analyserades med hjälp av 2 (mekanisk ventilation, icke-mekanisk ventilation) x 2 (interventionsrum, ordinarie rum) ANOVA och 2 (man, kvinna) x 2 (interventionsrum, ordinarie rum) ANOVA.

Resultat

Det var ingen signifikant skillnad mellan patienterna vårdade i interventionsrummet och det ordinarie rummet med hänseende till ålder, kön,

SAPS-poäng och antal som var mekanisk ventilerade. Dock var det en signifikant skillnad mellan inkluderade och exkluderade patienter på så vis att inkluderade patienter var äldre och hade lägre SAPS-poäng.

Resultatet presenterar självskattad återhämtning (beroende variabel) vid sex respektive tolv månader för patienter i de två rummen och som en interaktion mellan mekanisk ventilation eller kön och rum.

Värden för självskattad återhämtning efter sex månader varierade från 5-24 ($M = 10.77$, $SD = 4.41$) och efter tolv månader mellan 5-23 ($M = 10.08$, $SD = 4.24$). Korrelationen för självskattad återhämtning mellan sex och 12 månader var $r = 0,62$.

Resultatet visade att rummet, det vill säga interventions- respektive ordinarie rum som patienten var vårdad i, inte hade någon signifikant huvudeffekt på den självskattade återhämtningen efter sex månader ($p = 0,21$) men efter tolv månader sågs en signifikant skillnad, ($p < 0,05$, M interventionsrum = 8.82, $SD = 4.08$, ordinarie rum $M = 11.47$, $SD = 4.45$). Detta visar att den självskattade återhämtningen efter intensivvård var bättre för patienter som vårdats i interventionsrummet.

Typ av andningsform, mekanisk eller spontan, hade ingen huvudeffekt på självskattad återhämtning efter sex månader, ($p = 0,13$) eller efter tolv månader, ($p = 0,20$). Inte heller hade kön någon huvudeffekt på patientens självskattade återhämtning efter sex månader, ($p = 0,1$) eller efter tolv månader, ($p = 0,1$).

Resultatet visade inte heller på någon interaktionseffekt mellan vilket av rummen som patienten vårdats i eller andningsform (mekanisk eller spontan) efter sex månader, ($p = 0,44$) eller efter tolv månader, ($p = 0,73$). Ingen interaktionseffekt visade sig heller för typ av rum patienten vårdats i och patientens kön efter sex månader, $p = 0,45$ och efter tolv månader, $p = 0,45$.

Redovisning av resultat fråga 1-5

I tabell 10 och 11 redovisas resultatet från enkäten om patienters självskattade återhämtning efter intensivvård för varje enskild fråga

Tabell 10. Återhämtning efter intensivvård efter sex och tolv månader för 101 patienter vårdade i interventions- respektive ordinarie rum.

Fråga nr	Frågans utformning	Andel i % som svarat 1 = ja i mycket hög grad			
		Efter sex månader		Efter tolv månader	
		Interven- tionsrum	Ordinarie rum	Interven- tionsrum	Ordinarie rum
1	Tycker du att du har återhämtat dig fysiskt jämfört med hur det var före sjukdomen/skadan?	57,6%	42,4%	58,6%	41,4%
2	Tycker du att du återhämtat dig psykiskt jämfört med hur det var före sjukdomen/skadan?	52,9%	47,1%	51,5%	48,5%
3	Tycker du att din hälsa är tillfredsställande nu?	67,6%	32,4%	77,8%	22,2%
4	Tycker du att din aptit är tillfredsställande nu?	52,7%	47,3%	53,5%	46,5%
5	Tycker du att du har en tillfredsställande sömn nu?	56,3%	43,8%	61,8%	38,2%

I tabell 11 redovisas skillnaden i procentenheter mellan rummen i samtliga frågor, med fördel för interventionsrummet.

Tabell 11. Skillnaden i procentenheter mellan rummen i fråga 1-5 med fördel för interventionsrummet.

Fråga nr	Frågans utformning	Skillnad i %-enheter mellan rummen vid sex respektive tolv månader		Skillnad i %-enheter mellan sex och tolv månader
		Sex månader	Tolv månader	
1	Tycker du att du har återhämtat dig fysiskt jämfört med hur det var före sjukdomen/skadan?	15,2	17,2	2
2	Tycker du att du har återhämtat dig psykiskt jämfört med hur det var före sjukdomen/skadan?	5,8	3	-2,8
3	Tycker du att din hälsa är tillfredsställande nu?	35,2	55,6	20,4
4	Tycker du att din aptit är tillfredsställande nu?	5,4	7	1,6
5	Tycker du att du har en tillfredsställande sömn nu?	12,5	23,6	11,1

De största skillnaderna mellan rummen till fördel för interventionsrummet återfanns i svaren som handlar om fysisk återhämtning, återhämtad hälsa samt sömn. Största skillnaden mellan sex och tolv månader återfanns i de svar som handlade om hälsa och sömn.

SAMMANFATTNING AV RESULTAT

Nedan följer en sammanfattning av de viktigaste resultaten från studie I till IV.

Studie I

- Interventionsstudier med cykliskt ljus inom en intensivvårdskontext återfanns till största del inom neonatal intensivvård.
- För tidigt födda barn vårdade inom neonatal intensivvård i vårdrum med cykliskt ljus uppvisade både signifikanta och ickesignifikanta skillnader i hälsa jämfört med barn vårdade i rum med nedtonat ljus under dag och natt.
- Interventionsstudier med cykliskt ljus och dess påverkan på vuxna intensivvårdspatienter var begränsad.
- Ljusnivåer mätta på intensivvårdsrum visade på en tydlig cyklisk rytm med låga ljusnivåer under natten. Resultat från mätningar av ljusnivåer utförda på intensivvårdsavdelningar rapporterade i de flesta fall lägre ljusnivåer dagtid jämfört med europeiska rekommendationer.
- Besökare bedömde den cykliska belysningsmiljön på interventionsrummet som trivsammare än den i det ordinarie rummet. Belysningsstyrkan vid den aktuella ljusscenen bedömdes som starkast i det ordinarie rummet, vilket också överensstämde med resultaten från de belysningsmätningar som rapporterades från de båda rummen.
- Belysningsnivåerna i interventionsrummet följde europeiska rekommendationer. Belysningen skiftade i färgtemperatur mellan morgon/kväll och dag. Belysningssystemet var automatiskt styrt.
- Belysningsnivåerna i det ordinarie rummet varierade beroende på personalens och patienternas önskemål. Dagtid rapporterades för höga eller för låga nivåer jämfört med europeiska rekommendationer.

Studie II

- Patienter vårdade för kritisk sjukdom uppfattade och kunde bedöma belysningen samt dagsljuset omkring dem i båda rummen.

- Patienter vårdade i interventionsrummet bedömde ljusstyrkan som starkare under dagtid jämfört med patienter vårdade i det ordinarie rummet. Resultatet var samstämmigt med de utförda belysningsmätningarna. Natttid bedömdes belysningen i den ordinarie rummet som mer spridd i rummet.
- Den övervägande delen av patienterna var nöjda med den cykliska ljusmiljön i interventionsrummet.
- Cirka 60 % av patienterna vårdade i interventionsrummet upplevde att de sov dåligt under natten och cirka 50 % hade upplevelser av en störd dygnsrytm samt mardrömmar och överkliga synupplevelser.
- Patienterna upplevde belysningsmiljön i interventionsrummet som hälsosam med acceptabla ljusnivåer under natten. De upplevde också att ljuset varierade mellan dag och natt.
- Belysningsmiljön påverkade patienternas sömn. Starkt ljus under natten störde sömnen.
- Starkt ljus under natten störde patienternas dygnsrytm.
- Den cykliska belysningsmiljön samt dagsljuset stödde dygnsrytmen.
- Ljus skapade lugn under natten hos oroliga patienter och ledde till att patienten kunde känna sig säker under natten.
- Upplevelser av belysningen var individuella.

Studie III

- Patienterna uppvisade en tydlig dygnsrytm i sömn och aktivitet samt kroppstemperatur i både interventions- och ordinarie rum under det sista vård dygnet.
- Patienterna vårdade i interventionsrummet uppvisade ingen robustare dygnsrytm under det sista vård dygnet då aktivitet och sömn samt fysiologiska parametrar undersöktes.

Studie IV

- De patienter som vårdats i interventionsrummet uppvisade en signifikant bättre självrapporterad återhämtning efter tolv månader, men efter sex månader var skillnaden inte signifikant.
- Ingen interaktionseffekt var synlig mellan kön, typ av ventilering och vilket miljö patienterna var vårdade i.

DISKUSSION

I diskussionskapitlet diskuteras resultat och metodologier var för sig.

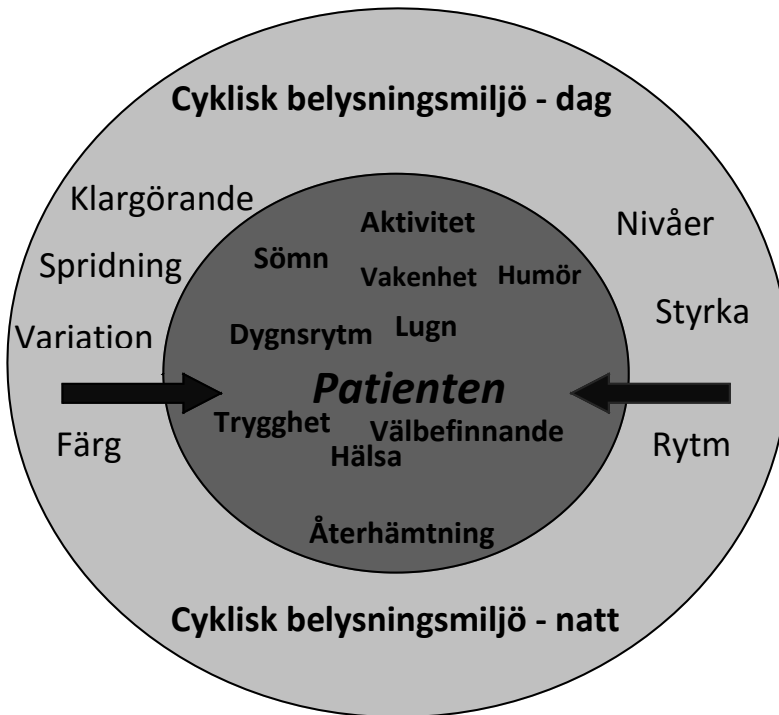
Resultat

Först presenteras en modell över cyklisk ljusmiljö (Figur 6). Därefter diskuteras resultatet med hjälp av rubrikerna: ljusmiljö – en individuell upplevelse, hälsa, välbefinnande och återhämtning samt avslutningsvis en reflektion över vårdmiljö, ljus och belysning.

Modell av en cyklisk ljusmiljö och dess interaktion med patienten i ett vådrum

Resultatet från studie II, III och IV är sammanfattade och presenterade i en modell (Figur 5) bestående av två sfärer, den cykliska belysnings sfären samt patientsfären. Inom belysnings sfären återfinns de olika beskrivningar av den cykliska belysningsmiljön som framkom ur intervjuer och enkäter. Patienten befinner sig i centrum av modellen och är omgiven av de olika aspekter som utgör en konklusion av resultaten från studierna. Ljusets och belysningens påverkan på patienten inom intensivvårdsrummet ligger bakom uppbyggandet av modellen. Resultaten från studie II, III och IV är beskrivna i den cykliska belysnings sfären samt i patientsfären. Effekter av, samt patientens upplevelser av, hur ljusmiljön påverkat deras hälsa återfinns i patientsfären.

Patientsfären återfinns centralt i modellen, vilket belyser patientens centrala roll i vådrummet. I patientsfären återfinns patienternas upplevelser av den cykliska ljusmiljön. I modellen framgår det att den cykliska belysningen har en omslutande funktion och påverkar patienten. Riktningen går inåt mitten då ljuset och belysningen påverkar samtliga aspekter av patientens upplevelser och de uppmätta effekterna. Det är den cykliska belysningen som ger rummet dess karaktär, och påverkar patienten både direkt och indirekt. Från intervjuer och belysningsenkäter framgår det hur patienterna upplever belysningsmiljön. De beskriver dess utseende och karaktär. Det finns också i belysningsmiljön en rytm, tydligast mellan dag och natt. Denna rörelse är inte statisk utan varierar, men i en bestämd rytm. Den sprider sig i rummet och tillsammans med dagsljuset uppträder den varierat i olika styrkor och färger samt från olika positioner i rummet.



Figur 6. Modell av en cyklisk ljusmiljö och dess interaktion med patienten i ett vådrum.

Ljusmiljö - en individuell upplevelse

De flesta patienter inkluderade i avhandlingens studier var medvetna om den omkringliggande ljusmiljön och kunde värdera den. I en litteratursammanställning (Roberts et al., 2012) rapporteras det om en trend inom intensivvård att patienterna på IVA sövs ytligare, då detta kan leda till snabbare återhämtning från sjukdom. Patienter kan även vara vakna trots att de behandlas med respirator (Karlsson et al., 2012b, Egerod et al., 2013, Vincent et al., 2016). Då patienterna är lättare sövda, så kallad lätt sederingsregim, eller

vakna, kan den omkringliggande vårdmiljön anses vara ännu viktigare och påverka patienten ytterligare jämfört med då patienten är djupare sövd.

Upplevelserna av belysningen i interventionsrummet var ibland motsägande, de kunde vara stödjande för en grupp av patienter, men också störande för en annan grupp. I en studie av Samuelson (2011) framkommer tydligt att patienter vårdade inom intensivvård upplever miljön som trevlig, men också samtidigt som otrevlig. Hur kan det vara så olika, att samma företeelse uppfattas så olika? Svaret står att finna i det att människors upplevelser av den omkringliggande miljön är högst individuella. Vedertagen kunskap är att ljus under dagen samt mörker under natten är en förutsättning för att människan ska erhålla en normal dygnsrytm. Åsikter om vad som är en god eller dålig belysning är dock individuella. Klarén (2014b) beskriver tre olika upplevelsenivåer av ljus och färg. Den grundläggande sinnliga perceptionen beskrivs som kategorisk, icke viljestyrd och är delvis genetiskt betingad, men till största delen inlärd. Denna perception strukturerar upp omvärlden för människan. Nästa nivå av perception är den direkta erfarenheten, vilken utgår från det personliga sinnliga mötet med omvärlden. Här sammanfogas upplevelser av ljus och färg med övriga upplevelser av omgivningen och kan inte särskiljas. Den tredje nivån av perception är den med indirekt erfarenhet och består av kulturellt överförda åsikter om hur omgivningen uppfattas. Alla dessa tre nivåer påverkar vår uppfattning om den omkringliggande ljusmiljön.

Att patienter beskriver den rådande ljusmiljön med motsägande utsagor bottnar bland annat i patientens tidigare upplevelser av ljusmiljöer. Belysningsmiljön i ett vådrum påverkas också av patientens tidigare erfarenheter och upplevelser av vådrum och dess ljusmiljö. Även andra faktorer i rummet påverkar patientens upplevelser av ljusmiljön, såsom de närvarande och de aktiviteter som pågår i rummet. Åsikterna om ljusmiljön grundar sig också i patientens livshistoria. Ett sådant exempel kan vara upplevelser under tidiga barnår med rädsla för mörker men med minnen av en vuxen person som lugnade genom att tända ett ljus. Är det ljuset eller den vuxnes närvaro som lugnar? Laike (2014) beskriver ljuset som en förmedlande faktor mellan människor och miljöer. Interaktionen mellan människor och dess miljö är ständigt närvarande och berikar varandra.

Inom vårdvetenskapen eftersträvas patientens delaktighet i vården av den sjuke (Latimer et al., 2014, Tobiano et al., 2016). I Socialstyrelsens Hälso- och sjukvårdsrapport (Socialstyrelsen, 2009) framförs en önskan om att öka patientens delaktighet och att utforma arbetssätten för att få ökad delaktighet inom vården. Dahlberg och Segesten (2010) menar att patienten är expert på

hur sjukdomen upplevs och dessa upplevelser bör ligga till grund för planering och utförande av vården. Patientens expertkunskap kompletteras med vårdarens professionalitet inom vårdområdet. Vårdmiljön, den fysiska och estetiska utformningen, är högst påtaglig för patienten där en ombonad och evidensbaserad utformning av till exempel ljusmiljön troligtvis gynnar hälsoprocesser (Bazuin och Cardon, 2011, Jongerden et al., 2013). Om ljuset på ett patientrum upplevs som stödjande eller störande av patienten är således delvis beroende av vårdarens förmåga att avläsa patientens behov och att sätta sig in i dennes situation. Enklast är det dock att fråga hur patienten vill ha sin belysning, men detta är inte alltid möjligt, exempelvis inom intensivvård då patienten kan vara sövd eller oförmögen att kommunicera på grund av kritisk sjukdom. I en litteratursammanställning om patienters upplevelser av kritisk sjukdom (Cutler et al., 2013) framkommer intensivvårdspatientens sårbarhet och svårighet att kommunicera med sin omgivning. Inom intensivvård förlorar patienten helt eller delvis sin autonomi och blir utlämnad till personalen och deras beslut (Almerud et al., 2007). Den omkringliggande belysningen utgår sällan eller inte alltid från patientens behov och önskemål, utan istället från personalens behov, beroende på vilken aktivitet som pågår i rummet.

Samtidigt som patienternas önskemål bör ligga till grund för val av belysningsmiljö bör också aktuella forskningsresultat om ljuset och belysningens funktion av att stödja patientens sömn och dygnsrytm beaktas. Den belysningsintervention med 14 olika ljusscener som studerats i den aktuella avhandlingen och var installerad i interventionsrummet var automatiskt styrd. Önskvärt, uttryckt från ansvariga forskare var att inställningen inte skulle ändras manuellt. Om patienten önskade lägre eller högre belysningsnivåer skulle dock denna önskan tillgodoses. Detta skedde endast i ett fåtal fall. Önskan från patienterna om lägre ljusnivåer under natten var inte var möjlig att uppfylla.

Hälsa, välbefinnande och återhämtning

Hälsa

Belysning och ljus i patientens vådrum är, vilket framkommit i avsnittet bakgrund samt i avhandlingens ingående studier, en viktig faktor för patienters hälsa, välbefinnande och återhämtning. I studie I framkom att för tidigt födda barn inom neonatal intensivvård erhöll goda hälsoeffekter av att ha vårdats i rum med cyklisk ljusmiljö. Viktiga parametrar såsom viktuppgång, födelsestatus, rörelsemönster, dygnsrytm, tid i respirator och ljusbehandling, visade signifikant bättre resultat då de för tidigt födda vårdats i en cyklisk

ljusmiljö. Resultatet stöds av en studie av Guyer et al. (2015) där mycket för tidigt födda barn sömns under natten ökade då de vårdades i cykliskt ljus.

Belysningen och ljusets inverkan på patientens sömn och dygnsrytm undersöktes i studie II och III. Ljusmiljö med tydlig skillnad i belysningsnivåer mellan dag och natt fanns i båda de undersökta rummen (belysningsmätningar rapporterade i studie I), och en normal dygnsrytm rapporterades i studie III för en majoritet av patienterna i de båda rummen under det sista dygnet på IVA mätt med en aktivitetsklocka. I studie II, i intervjudelen, framkom dock att cirka 50 % av patienterna vårdade i interventionsrummet någon gång under sin vistelse på IVA upplevde att deras dygnsrytm var rubbad. Patientens egen uppfattning om tid på dygnet stämde inte överens med den yttre miljön. Det var personal samt anhörigas uttalande om tidsangivelser som gjorde patienten medveten om situationen. Upplevelser av störd dygnsrytm är vanligt förekommande inom intensivvård. I en litteratursammanställning (Cutler et al., 2013) över patienters upplevelser efter intensivvård, var störd dygnsrytm beskriven i fyra av 26 ingående kvalitativa studier vilka var publicerade mellan åren 1999 till 2008. Störd dygnsrytm är ingen ny företeelse hos patienter vårdade inom intensivvård och är högst aktuell även idag. I studie II beskrev patienterna ljuset och belysningens funktion både som störande och stödjande för dygnsrytmen. Belysningen upplevdes som störande då det var tänt under natten och detta ledde till att gränserna mellan dag och natt suddades ut. Patienterna uppgav att dagsljus kommande från fönstren samt det cykliska belysningssystemet också hjälpte dem att behålla eller återuppta en normal dygnsrytm. Det fanns patienter som var medvetna om belysningens dygnsrytm men som ändå upplevde dygnsrytmen som störd. Att ljus och belysning i rätt rytm och kvalitet har en tydlig roll vid stödandet av dygnsrytmen är idag väl beskrivet i litteraturen (LeGates et al., 2014, Bonmati-Carrion et al., 2014).

På liknande sätt visade resultat från studie II att trots att merparten av patienterna uppvisade en normal dygnsrytm det sista dygnet, beskrev cirka 60 % i intervjustudien att de sov dåligt under nätterna. Liknande resultat finns beskrivet i en studie av (Boyko et al., 2017) där intensivvårdspatienters sömn mättes med polysomografi och ett patologiskt sömnmönster framkom hos 47 % av patienterna. Patienterna i interventionsrummet var överlag nöjda med belysningsnivåerna under natten. De upplevde dem som högre än hemma, men ändå acceptabla att sova i. Walder et al. (2000) rekommenderar i en studie om intensivvårdsmiljö att hålla något högre men istället konstanta belysningsnivåer under natten, då detta underlättar sömnen för patienterna. På detta sätt minskas tillfällena då rummet tänds upp under natten. I en

litteratursammanställning (Beltrami et al., 2015) över forskning rörande patienters sömn på IVA rekommenderar forskarna multikomponenta interventioner för att förbättra patienternas sömn. Detta på grund av att det framkommit att de faktorer som tidigare ansetts vara huvudorsaken till sömnstörningar, såsom ljud och aktiviteter, endast står för 37 % av patienternas uppvaknande under natten. En sådan multikomponent intervention skulle innehålla: lägre ljusnivåer genom att använda ljuskällor som är dimbara samt ögonmask. Vidare sänkta ljudnivåer, ökad patientkomfort med optimerad vård, smärtlindring, massage, samt musikterapi. Omvårdnadsåtgärder under natten bör organiseras så att de utförs under vissa perioder och inte utspridda under natten. I en metaanalys (Hu et al., 2015) av ickefarmakologiska interventioner på IVA framkom att interventioner med ögonmask och/eller hörselskydd visade på lägre förekomst av delirium och ökad total sömn hos patienter vårdade på IVA. Författarna ansåg dock att styrkan på bevisen i de ingående studierna var låg och att liknande interventioner bör utvärderas i framtida högkvalitativa studier.

Madrid-Navarro et al. (2015) menar att kunskapen om vilka negativa hälsoeffekter en störd dygnsrytm kan medföra för patienter har varit tillgänglig i många år. Interventioner för att förhindra störd dygnsrytm är dock få och problemet har inte fått den uppmärksamhet det borde fått.

Välbefinnande

De besökare som utvärderade ljusmiljön i både interventionsrummet och det ordinarie rummet bedömde ljusmiljön i interventionsrummet som trivsammare jämfört med det ordinarie rummet. I intervjustudien (studie II) framkom att 94 % av patienterna var nöjda med belysningen. Den befintliga ljusnivån i interventionsrummet både lugnade patienterna och ingav trygghet under natten, då de kunde orientera sig i rummet samt urskilja personalens ansikten. Då oron ofta var mycket stark under natten tändes en nattlampa vid patientens säng, vilket hade en lugnande effekt. I en litteratursammanställning (Salonen et al., 2013) rapporterades att för äldre patienter (vilket medparten av patienterna är på IVA) med synnedläggningar, var en god belysning avgörande för uppfattningen av rummet, utförandet av aktiviteter samt välbefinnandet och tryggheten. Äldre personer behöver cirka 2 till 3 gånger så mycket ljus jämfört med personer i 20-årsåldern. Belysningsnivåerna i interventionsrummet var 2 till 4 gånger högre dagtid än i det ordinarie rummet då endast väggljuset var tätt. Detta tyder på att belysningsmiljön i interventionsrummet var väl anpassad för äldre patienter. I intervjustudien (studie II) framkommer också uttalanden från patienter att morgonljuset på interventionsrummet var klart och

ökade vakenheten och påverkade humöret i en positiv riktning. Båda dessa effekter är väl beskrivna i litteraturen som resultat av en belysning med nivåer i samstämmighet med europeiska rekommendationer (Küller et al., 2006, Bernhofer et al., 2014).

Aterhämtning

Hur väl patienterna återhämtar sig efter intensivvård hänger intimt samman med patienternas hälsa och välbefinnande, såsom förekomsten av andra kroniska sjukdomar samt för de äldre patienterna ett väl fungerande socialt nätverk (Karlsson et al., 2016). Patienternas upplevelser av återhämtningsprocessen efter vård på IVA är väl beskrivna i en studie av Jensen et al. (2017). Här framställs återhämtningen som en process i tre olika faser, vilka också har en inbördes kronologisk ordning. Faserna var: att leva nära döden, inte helt ute ur tunneln samt att vara på bättringsvägen. Den senare fasen beskrevs som en blandning av att patienterna backade, stod stilla eller gick snabbt fram i sin återhämtning. Återhämtningsfasen stabiliserades ju längre tiden gick. Detta kan också vara fallet i studie IV, där det framkommer att de patienter som vårdats i interventionsrummet redovisade en signifikant bättre självskattad återhämtning efter tolv månader i jämförelse med de som vårdats i det ordinarie rummet, men inte efter sex månader. Resultatet av patienternas skattning av sin återhämtning kan ses som en slutlig utvärdering av hela forskningsprojektet, då en bättre och snabbare återhämtning för patienterna varit det slutgiltiga målet. Orsakerna till att patienterna i interventionsgruppen återhämtade sig bättre kan vara flera vilket leder till spekulativa diskussioner. Ljuset och belysningen i rummet kan vara en av orsakerna. I en litteratursammanställning av Oldham et al. (2016) rapporterades att en stärkt dygnsrytm hos patienter vårdade inom intensivvård kan inverka positivt på deras återhämtning. Orsaker till störd dygnsrytm kan vara både miljömässiga samt inre faktorer. Yttre faktorer såsom dagljus och stark belysning på morgonen kan förbättra sömnen samt minska förekomsten av delirium. Belysningsstyrkorna, rapporterades i studie I, II, och III var oftast markant högre på morgonen i interventionsrummet jämfört med det ordinarie rummet. I Oldahms studie refereras till ljusinterventioner med belysningsnivåer på 2 000 till 10 000 lux under cirka två timmar under morgonen. Aitken et al. (2015) finner i en studie ett samband mellan sömn och fysisk återhämtning efter intensivvård. I en studie av McKinley et al. (2012) rapporterades att 50 % av patienterna vårdade inom intensivvård upplevde moderata till svåra sömnsvårigheter en vecka efter utskrivning, vilka också kvarstod hos 30 % efter 26 veckor. Aitken et al. (2015) och Friese (2008)

rekommenderar att strategier utarbetas för att förbättra patienters sömn då detta i sin tur kan ha inverkan på andra aspekter av återhämtningen. Den psykiska hälsan är en del av patienternas återhämtning. Tillgång till dagsljus och adekvata belysningsnivåer har ett starkt samband med minskad depression. I en studie av Mårtensson et al. (2015) framgår att ljusbehandling med vitt ljus med ljusstyrkor mellan 2 500 och 10 000 lux anses av amerikanska och kanadensiska rekommendationer vara förstabehandlingen vid depression. I brittiska och svenska rekommendationer rapporteras sambanden mellan ljusbehandling och minskad depression inte vara lika starka.

Reflektion över vårdmiljö, ljus och belysning

Forskning inom vårdmiljö har sin naturliga plats inom både vårdvetenskap och omvårdnadsvetenskap, då miljöbegreppet är ett av de fyra ursprungliga konsensusbegreppen (Fawcett, 2016). Begreppet kan också ses som ett epistemologiskt begrepp, vilket betyder att det är viktigt för vårdvetenskapen att skapa vetande om (Wiklund Gustin et al., 2012). Även om Nightingale (1912) betonade vikten av en vårdande miljö för sjuka så har forskningen om miljöns betydelse varit begränsad inom vårdvetenskapen. Ljusets och belysningens betydelse som en del av vårdmiljön är också litet utforskat. Istället nämns ljus och ljud i förbifarten, ofta tillsammans, som faktorer inom den fysiska vårdmiljön. Mer ingående studier är dock sällsynta. Kanske är det så att ljus och belysningsmiljö tas för givet, som något naturligt, alltid närvarande. Mer beskriven är den då den är störande jämfört med stödjande. Ljuset är dock en förutsättning för att och hur vårdmiljön upplevs. Forskning inom vårdmiljö studerar idag bland annat hur konst, färger och design påverkar och upplevs inom vården (Wijk, 2014). Bakomliggande faktor är ljus och belysning. Det är ljuset och belysningen som lyfter fram, eller döljer, konstverket och designen av rummet. Det är ljuset som ger färgerna sin lyster. Forskning om hur ljus och färg tillsammans skapar en visuell miljö bedrivs bland annat inom disciplinen arkitektur (Fridell Anter och Klarén, 2014). Det är dagsljuset som när det strålar in i rummet ständigt omdanar rummet, ger det omväxling och liv. Utan dagsljuset blir miljön monoton. Dagsljuset är som en trogen och påhittig vän. Ständigt närvarande i sin förutbestämda rytm i dag och natt, men också ständigt nyskapande. Letar sig fram i rummet, lyfter fram dess komponenter och funktion, skapar mönster, figurer och skuggor som stimulerar intellektuellt.

I intensivvårdsrummet pågår ständigt en kamp mellan de mänskliga behoven och den högteknologiska vårdens behov. På ena sidan av denna balansbräda är det en högspecialiserad vård innehållande högteknologisk skrymmande

medicinteknisk utrustning, och på den andra sidan behov av en hemlik omvårdande miljö. Ibland, i de bästa av världar, sammanfaller dessa behov. Det är då personalen, den högteknologiska vården, miljön och patienten är i samklang och strävar åt samma mål som hälsa, välbefinnande och återhämtning kan stärkas. Den högteknologiska utrustningen står inte för sig själv, utan är personalens förlängda arm med ett vårdande syfte. Det är naturligtvis personalens sätt att utnyttja teknologin och på vilket sätt den presenteras för patienten som här spelar stor roll. Om den medicintekniska utrustningen möter patienten genom personalens omhändertagande bemötande blir utrustningen en del av det goda vårdandet och integrerad i vårdmiljön. Om den medicintekniska utrustningen istället är en del för sig blir dess närvaro, ljud och ljus istället ett störande moment som kan komma att dominera upplevelsen av vården.

Metodologier

Flera olika metoder användes för att besvara delstudiernas syften, både från kvalitativa samt kvantitativa metodologier, vilket stöds av tidigare forskning (Merkouris et al., 2004, Wami et al., 2016). Även i en och samma studie användes flera metodologier (studie I och II). Då området cykliskt ljus och effekter av cykliskt ljus var litet utforskat var det en fördel att använda flera metodologier, detta för att erhålla en bredare bild av det studerade ämnet. I en studie av Dianat et al. (2013) undersöktes ljusnivåer och effekter av ljusförhållanden utifrån sjukvårdspersonalens tillfredsställelse, arbetsprestation, säkerhet och hälsa. De utförde och rekommenderar att använda kvantitativa, fysikaliska belysningsmätningar i kombination med kvalitativa subjektiva bedömningar. Detta för att erhålla en mer holistisk bild av det studerade ämnet. Samstämmighet i resultaten från olika undersökningar med olika metodologier styrker den aktuella avhandlingens slutsatser. I både studie I och II framkommer samstämmighet i resultatet mellan belysningsmätningar som genomfördes i de båda rummen, med de bedömningar som gjordes av belysningsupplevelser i form av en enkätundersökning.

Urval och deltagare

Studie I

En faktor som var viktig att beakta vid den systematiska litteraturstudien var att få ett så stort urval av studier som möjligt. Sökningar gjordes därför i tre stora internationella databaser. Totalt erhöles 471 träffar och av dessa

inkluderades 11 artiklar. Trots omfattande sökningar i databaser var det genom manuell sökning via referenslistor som ytterligare fyra studier kunde inkluderas. I sju av studierna var patienter inkluderats, dessa studier var både randomiserade och semirandomiserade. De semirandomiserade studierna var först tänkta att utföras med randomiserat urval, men begränsades under datainsamlingens genomförande av brist på sängplatser samt personal. Tilldelning av sängplats följde då istället patientflödet på avdelningen, det vill säga patienten tilldelades den sängplats som för tillfället var ledig. Ett randomiserat urval är alltid att föredra, detta för att grupper som ska jämföras ska bli så lika som möjligt. Randomisering är den effektivaste metoden för att fördela forskningspersoners individuella egenskaper lika mellan grupper. Vidare rapporterade endast fyra av de sju inkluderade patientstudierna en i förväg en förväntad effektstorlek, vilket försvagar styrkan av dessa studiers resultat (Polit och Beck, 2012).

I studie I genomfördes också en enkätundersökning om besökarens belyningsupplevelser utförda i de olika rummen. Urvalet gjordes med ett så kallat snöbollsurval, också kallat nätverksurval (Polit och Beck, 2012). Sex personer kontaktades av avhandlingens författare (M.E) vilka återfanns i författarens olika sociala sammanhang. Dessa sex personer kontaktade i sin tur ytterligare personer och totalt tackade 20 personer ja till att medverka. En person lämnade återbud, vilket innebar att 19 personer slutligen utförde bedömningen av belyningsupplevelser i de båda rummen. Ingen som var involverad i forskningsprojektet var inkluderad i studien. Då cirka hälften av deltagarna hade någon form av relation till M.E fanns en risk för en godtycklig bedömning av belyningen, med fördel för interventionsrummet. Då undersökningen av belyningsupplevelserna utfördes på en intensivvårdsavdelning med pågående vård i de övriga vådrummen, var kännedom om deltagarna i förväg nödvändigt. Detta för att säkerställa en lugn miljö och även integritet för de patienter och närstående som befann sig på intensivvårdsavdelningen. Informanterna informerades om vikten av saklighet och individuell bedömning utifrån de givna förutsättningarna. Bedömningarna gjordes i respektive rum, för vissa gjordes den första bedömningen i interventionsrummet, för andra i det ordinarie rummet. Den ifyllda enkäten lämnades in efter avslutad bedömning i respektive rum och deltagarna kunde således inte göra en jämförelse vid nästa bedömning. Studien var en pilotstudie och någon i förväg beräkning av effektstorlek var ej utförd. Antalet forskningspersoner dimensionerades istället utifrån praktiska skäl, såsom hur många deltagare som kunde vara i rummen samtidigt utan att korridoren

utanför skulle fyllas med väntande deltagare. Undersökningen utfördes utan att störa den pågående vården på intensivvårdsavdelningen.

Studie II

I denna studie genomfördes en enkätundersökning om patienternas upplevelser av belysningsmiljön samt en intervjustudie om ljus, belysning, sömn och dygnsrytm. Genom ett konsekutivt urval inkluderades de patienter som vårdats i något av de två rummen under perioden augusti 2012 till maj 2014 (n = 381). Det största bortfallet från denna patientgrupp uppstod då forskarna inte var närvarande under kvällar, helger, nätter och semesterperioder (n = 99), patienterna var oförmögna av hälsoskäl att delta i enkätstudien (n = 82) samt att patienterna blev exkluderade i relation till kriterier. I enkätundersökningen inkluderades slutligen totalt 100 forskningspersoner. Detta medförde att andelen som slutligen inkluderades i studien endast var 26 % av det totala urvalet. Ett större stickprov hade varit önskvärt för att öka styrkan i studiens resultat. Forskarnas närvaro på intensivvårdsavdelningen under nätter, helger samt öppethållande av interventionsrummet under semesterperioder hade väsentligt ökat möjligheten till ett större urval. Grupperna med inkluderade och exkluderade patienter skilde sig signifikant åt, då den inkluderade gruppens medelvärde av SAPS var lägre och färre var mekaniskt ventilerade. Anledningen till denna skillnad kan ha varit att de sjukaste, det vill säga de med högre SAPS-värde och de med högre andel mekanisk ventilering, inte hade tillräcklig hälsa för att delta i studien. De sjukaste patienterna finns inte representerade i stickprovet och resultatet är därför inte generaliserbart för en populationen med samtliga intensivvårdspatienter.

I intervjustudien inkluderades 19 personer vårdade i interventionsrummet genom ett bekvämlighetsurval. De patienter som skrevs ut från avdelningen när forskaren M.E var närvarande, samt de som vid besök hos patienten på eftervårdsavdelningen hade förutsättningar att delta i en intervju och som hade minnen från intensivvårdsperioden inbjöds att delta. I kvalitativ forskning är antalet deltagande i studien inte lika viktigt som i en kvantitativ studie, vars resultat ska vara generaliserbart för en större population. Den kvalitativa studien är mer beroende av att få ett så innehållsrikt material från varje forskningsperson som möjligt, detta för att skapa en större mening kring en företeelse. Ett rikt innehåll är viktigare än högt antal forskningspersoner. Dock bör intervjupersonerna representera olikheter i erfarenhet, kön och ålder för att säkerställa möjligheten till en maximal variation vid beskrivningarna av det studerade ämnet (Polit and Beck, 2012).

Studie III

I studie III undersöktes patienternas aktivitet och sömn via aktivitetsklockan Actiwatch®. Forskningspersonerna var hämtade ur samma dataset som i studie II (n = 381). Även här var bortfallet stort. Totalt föll 281 personer bort och av dessa var det 99 som forskarna missade på grund av att de inte var närvarande, 83 som föll bort på grund av tekniska fel, kort vårdperiod på IVA samt ofullständig registrering under det sista dygnet. Det tekniska felet avslöjades först efter datainsamlingens slut. En kontinuerlig analys av insamlad data hade kunnat innebära att tekniska fel hade uppmärksammats tidigare samt att de eventuellt kunde ha avhjälpats. Forskare på plats under en större del av dygnet hade minskat antalet forskningspersoner med ofullständig registrering. Någon i förväg beräkning av effektstorlek var ej utförd. Studien var en experimentell pilotstudie.

Studie IV

Här undersöktes patienternas självskattade återhämtning i en enkätstudie. Forskningspersonerna var hämtade ur samma dataset som i studie II och III, n = 381 och av dessa var 169 accepterade för inkludering. Samtliga 169 erhöll enkäten vid sex samt tolv månader och av dessa besvarade och återsände 101 forskningspersoner enkäten vilket resulterade i en svarsprocent på cirka 60 %. Även här skiljde sig gruppen med inkluderade (n = 101) och gruppen med exkluderade (n = 282) deltagare sig signifikant åt, då den inkluderade gruppens medelvärde för ålder var högre, medelvärde för SAPS var lägre och färre var mekaniskt ventilerade. Resultatet av studien är då inte representativt för de sjukaste patienterna vårdade på IVA.

Validitet och reliabilitet för de kvantitativa studierna

Validiteten i avhandlingens ingående studier har granskats med hjälp av Shadish et al. (2002) klassificering av validitet. Det empiriska sambandet mellan cykliskt ljus och de studerade beroendevariablerna aktivitet, sömn och fysiologiska parametrar var väl underbyggt med aktuella forskningsresultat. Sambandet mellan miljöfaktorer och patienters återhämtning efter intensivvård stöddes indirekt av tidigare forskning, då en miljö som stöder patientens normala dygnsrytm också påverkar återhämtningen.

Vid bedömningen av den interna validiteten var frågan om det var den cykliska ljusmiljön som påverkade de studerade variablerna eller om det fanns andra faktorer som också påverkade resultatet. Då fler förändringar än den förändrade ljusmiljön var genomförda i interventionsrummet är eventuella

förväxlingsfaktorer viktiga att diskutera. I studie I och II användes ett tidigare validerat instrument för bedömning av belysningsupplevelser där samtliga frågor var riktade mot ljusmiljön. I studie III undersöktes patienternas dygnsrytm. Här kan andra oberoende variabler, såsom ljudmiljön också ha påverkat patienternas dygnsrytm. I och med ombyggnaden av interventionsrummet var takmaterialen inte likvärdiga i de två rummen, vilket påverkade ljudmiljöerna. Ljudmiljöerna var kontrollerade via ljudmätningar vilka visade på en liten skillnad i form av kortare efterklangstid samt bättre taltydlighet i interventionsrummet. Skillnaderna i ljudmiljö var dock större inom rummen jämfört med mellan rummen (Johansson, 2014). Ljusmiljön och dess inverkan på kroppens dygnsrytm via hormonsystemet är väl dokumenterad (Brainard et al., 2015, Bedrosian et al., 2016). Den något förbättrade ljudmiljön i interventionsrummet ansågs inte förbättra patientens sömn nattetid.

I studie IV där patienternas självskattade återhämtning rapporterades efter sex och tolv månader är orsakssambandet oklarare. Om det varit miljön på interventionsrummet som bidragit till den bättre återhämtningen eller någon annan variabel är inte fastlagd. Här kan fler variabler varit inblandade. Vad som hänt patienten mellan utskrivning från IVA och skattningen av återhämtningen framgår heller inte. Ingen av de inkluderade patienterna blev dock återinlagda på IVA mellan utskrivning och fram till november 2016. Den statistiska styrkan av studie II, III och IV kan ifrågasättas då urvalet kan anses för litet. Uteblivna signifikanta resultat kan bero på att urvalet inte var stort nog för att visa på sambanden mellan oberoende och beroende variabel (Polit och Beck, 2012). Den interna validiteten stärktes dock genom användandet av olika metodologier när samma fenomen studerades och kan ses som en typ av triangulering (Denzin, 2009). Bedömningen av belysningens nivåer gjordes med olika metoder, både kvantitativa och kvalitativa, vars resultat bekräftade varandra.

Belysningsinterventionen var konstruerad efter befintlig forskning om ljusets och belysningens möjlighet att stödja människors dygnsrytm. Belysningsnivåerna var i samstämmighet med europeiska rekommendationer för sjukhusmiljöer, vars mål var att skapa en miljö som var lämplig både för patienter, och för personal. Det finns i stort sett inga andra belysningsinterventioner som är konstruerade för att stödja patienters dygnsrytm på en IVA för vuxna att jämföra med. Belysningsinterventioner med behandlande syfte och med starka belysningsstyrkor under en kortare

period benämnda som bright light therapy (Ono et al., 2011, Mårtensson et al., 2015) är mer förekommande.

Studiernas resultat och dess generaliserbarhet bör också diskuteras. Forskningspersonerna i studie II, III och IV var samtliga patienter inskrivna på IVA. Karaktäristika jämfördes mellan de forskningspersoner som inkluderas i studierna och de som exkluderades. I studie II hade de inkluderade ett lägre SAPS-värde och färre var mekaniskt ventilerade. I studie III fanns inga statistiskt signifikanta skillnader rapporterade mellan inkluderade och exkluderade patienter. I studie IV var de inkluderade forskningspersonerna äldre, men hade ett lägre SAPS-värde och färre var mekaniskt ventilerade. Studiernas resultat ska primärt generaliseras till en liknande grupp av patienter som de studerade.

Fördelningen av forskningspersoner mellan de båda rummen var planerad att utföras genom randomisering. Ett flertal problem uppstod dock då patienterna skulle placeras i de båda rummen, både relaterat till patientens hälsa och till tillgång på personal. Detta ledde till att patienterna inte alltid lottades till respektive rum, utan att de tilldelades rum avdelningens rutiner och tillgängligheten på personal. Det var helt och hållet den för dagen arbetsledande intensivvårdssjuksköterskan på avdelningen som var ansvariga för tilldelning av rum och forskarna var inte delaktiga i detta moment. Liknande problem med randomiseringsprocessen finns beskrivet i en studie av Giménez et al. (2016), där effekter av en ljusintervention undersöktes hos patienter vårdade på en hjärtavdelning. Randomiseringsförfarandet övergavs här och istället fördelades patienterna mellan interventionsrum och kontrollrum baserat på rummens tillgänglighet och utefter rutinmässiga förfaranden av inläggning av patienterna på vådrummen. Patienterna tillfrågades om att delta i studien först efter att de placerats på respektive rum. Då randomiseringen inte kunde utföras fullt ut kontrollerades homogeniteten mellan grupperna genom att jämföra forskningspersonernas karaktäristika, vilket visade på stora likheter utan signifikanta skillnader.

Den systematiska litteratursammanställningen i studie I rapporterade resultat från studier som både visade på signifikanta resultat i fördel för ljusinterventionen samt resultat där ljusinterventionerna inte hade någon påverkan på forskningspersonerna. Att redovisa motstridiga resultat är viktigt då studier med signifikant positiva resultat från interventioner lättare kan publiceras (Dwan et al., 2013). Protokollet som användes vid insamling av data ur de inkluderade artiklarna ledde till att samtliga artiklar studerades efter samma struktur, vilket ökade kvalitén på litteratursammanställningen. De

inkluderade studiernas kvalitet granskades också via granskningsdokumentet Critical Appraisal Skills (CASP) för randomiserade studier.

Enkäten för bedömning av belyningsupplevelser var framtagen för friska människor och var tidigare inte använd i ett intensivvårdssammanhang. Enkäten bestod av 14 frågor. En del av patienterna upplevde enkäten som mycket omfattande och blev trötta och behövde vila innan de kunde slutföra bedömningen. Det skulle här vara av intresse att utveckla enkäten för att bättre passa i en intensivvårdskontext. Liknande upplevelser redovisar Stidsen Mandrup (2012) i sin avhandling, där också en bedömning av patienters upplevelser av ljusmiljön utfördes på en vårdavdelning. En av de använda enkäterna i en förstudie blev för ansträngande för patienterna att färdigställa, då enkäten innehöll många frågor, och valdes därför bort av forskarna.

I de utförda studierna i den aktuella avhandlingen användes ingen subjektiv skattning av patientens sömn med någon form av instrument. Sömn och aktivitet mättes endast med aktivitetsklockan Actiwatch®. I studie III framkom att patienternas dygnsrytm inte var stärkt under de sista 24 timmarna då de vårdades i interventionsrummet. I en studie av Le Guen et al. (2014) som undersökte effekterna av en intervention i form av ögonbindel och öronproppar, framkom att de postoperativa patienter som fått interventionen inte fick försämrad sömn under första natten på postoperativ avdelning, vilket var fallet för gruppen som inte erhöll interventionen. Sönnen mättes både med instrument, sjuksköterskors bedömning samt med Actiwatch®. Resultaten från mätningarna med Actiwatch® samt sjuksköterskornas bedömning visade inte på någon signifikant skillnad mellan grupperna, vilket dock patienternas egen skattning gjorde. I den aktuella avhandlingen kunde, liksom vid mätning och bedömning av belyningsnivåer där olika metodologier användes, olika metodologier även använts vid skattning och mätning av sömn och dygnsrytm. Detta för att ge en vidare kunskap om patienternas sömn och dygnsrytm.

Uteblivna effekter av en intervention behöver inte bero på ineffektivitet utan kan istället ha sin orsak i problem vid implementeringen. Dessa problem bör identifieras och korrigeras så snart som möjligt om möjlighet finns (Craig et al., 2008). En eventuell begränsning i designen av avhandlingsarbetet kan ha varit att ljus- och belyningsmiljöerna i interventions- och det ordinarie rummet inte skiljde sig tillräckligt åt. Båda rummen hade dagsljus och belyningsnivåerna följde en normal dygnsrytm och personalen var sedan tidigare också vana vid att arbeta så att miljön under natten så lite som möjligt störde patienterna.

För att upptäcka individuella skillnader hos den studerade variabeln kan det komma att krävas ett större urval. Det är inte säkert att effekter står att finna hos en speciell variabel utan data bör testas mot flera beroendevariabler. Detta gäller även sådana variabler, som uppmärksammas under studierna och inte var bestämda i förväg. En strikt standardiserad process kan vara olämplig att använda, utan interventionen kan istället formas efter lokala förhållanden (Craig et al., 2008). I en litteratursammanställning (Weiss et al., 2016) över interventionsstudier med målsättning att kontrollera ljus och mörker framkom att resultaten från de tio ingående studierna inte visade upp någon tydlig resultatbild. Studerade parametrar var melatonin och kortisolnivåer samt sömn, delirium och funktionsstatus. Signifikanta resultat återfanns endast då patienterna själva med hjälp av instrument skattade sin sömn samt ljusmiljö. Övriga undersökta parametrar visade inga signifikanta skillnader mellan intervention och kontrollgrupp. Deltagarantalet i studierna var också generellt lågt då de varierade mellan 11 till 789 deltagare, median = 59.

Validitet och reliabilitet för de kvalitativa studierna

De semistrukturerade intervjuerna, rapporterade i studie II, analyserades med kvalitativ innehållsanalys (Hsieh och Shannon, 2005). Validitetskriterier för kvalitativ forskning är beskrivna av Thomas och Magilvy (2011) samt Lincoln och Guba (1985). Hur trovärdiga forskningsresultaten är, är en av de viktigaste frågorna vid utvärdering av kvalitativ forskning. Här efterfrågas hur väl de utförda tolkningarna från intervjumaterialet stämmer överens med patientens utsagor. Intervjuerna genomförda i studie II spelades in och skrevs ut ord för ord. Endast vid en av intervjuerna fördes anteckningar istället, efter önskemål av intervjupersonen. Resultatet presenterades i kategorier och subkategorier. För att styrka resultatets trovärdighet infogades citat från patientintervjuerna. Citaten innehåller autentiska beskrivningar av de fenomen som efterfrågades i intervjun. Medförfattarna med lång erfarenhet från intensivvård läste också intervjuerna och kunde bekräfta äktheten i utsagorna. Vidare är det viktigt att analysera resultatens tillförlitlighet. Trovärdighet och tillförlitlighet förutsätter varandra. En av medförfattarna var särskilt delaktig i analysarbetet och följde och diskuterade de olika stegen som togs under processen. Detta samarbete bidrog till en djupare förståelse för innehållet och underlättade framtagandet av kategorier och underkategorier. För att säkerställa objektiviteten i resultatet lästes intervjuerna av medförfattarna, vilka också deltog i analysarbetet. Huruvida resultatet är överförbart till andra grupper av människor och vårdformer utgår från hur samstämmiga grupperna var utifrån beskrivna karaktäristika samt kontext. Resultatet betraktas som överförbart till kritiskt

sjuka människor, förutom de allra sjukaste, men det förutsätter en samstämmig belysningsmiljö. Äktheten i studiens resultat framkommer i en noggrann beskrivning av forskningsprocessens olika steg och i citaten där forskningspersonerna beskrev individuella erfarenheter från IVA-rummet, vilket var personliga upplevelser av både negativ och positiv karaktär.

Kritiken kring metoden innehållsanalys innefattar uppfattningar om att metoden inte vilar på någon teoretisk grund, utan endast är en teknik för att sammanställa och presentera data (Dahlberg, 2014). Från forskare vilka tillämpar kvantitativa metoder framförs kritik att metoden inte innefattar detaljerade statistiska analyser. Från forskare vilka arbetar med kvalitativa metoder handlar kritiken om att metoden inte är tillräckligt kvalitativ i sin natur (Morgan, 1993). Den valda metoden fungerade dock väl för att analysera intervjuerna då dessa inte bestod utav djupa beskrivningar utan av mer korta utsagor som beskrev upplevelser och förhållande på ett relativt konkret sätt.

Mina egna erfarenheter från intensivvård är från tiden då jag arbetade som anestesijuksköterska, och överlämnade och överrapporterade patienter till intensivvården efter att patienten genomgått kirurgi. Jag har aldrig arbetat inom intensivvården som intensivvårdssjuksköterska, vare sig på den aktuella avdelningen eller på någon annan IVA-avdelning. Jag har dock lång erfarenhet från vård av patienter inom akutsjukvården, förutom som anestesijuksköterska, även som ambulanssjuksköterska. Tidigare kunskaper inom belysning var högst allmängiltiga.

KONKLUSION

Forskning om ljus och belysning lämpar sig väl inom ett vårdvetenskapligt perspektiv, då båda vetenskapernas kunskapsområden kännetecknas av ett helhetsperspektiv som sätter människans upplevelser i centrum. Båda vetenskaperna betonar människans upplevelser av omgivningen som viktiga komponenter att studera för att erhålla ny kunskap inom sina respektive ämnen. Båda dessa ämnesområden/discipliner tillämpar också kunskaper hämtade både inom humanvetenskap och naturvetenskap. Ljus och belysningsmiljö som en del av vårdmiljön bör inte undersökas med enstaka uppmätta data, utan istället undersökas utifrån synsättet att det föreligger en interaktion med omkringliggande element i omgivningen. Det har visat sig svårt att erhålla signifikanta resultat vid utvärdering av miljöinterventioner, då fysiologiska parametrar samt sömn mäts med kvantitativa metoder. En annan viktig synpunkt är att vårdtiderna för patienter inom intensivvård och vård i allmänhet vanligtvis begränsas till ett fåtal dygn, och därmed begränsas möjligheten för en fysiologisk påverkan, samtidigt som en återhämningsprocess vanligtvis påbörjats genom behandling och vård. Därför är det viktigt att komplettera studierna med kvalitativa metoder för att få åtkomst till patienternas upplevelser av det studerade ämnet.

En god belysning i vårdrummet är den som stödjer människans fysiologiska rytmer och funktioner samt synliggör vårdrummets interiör och vårdrelationer efter individuella önskemål.

Resultatet från denna avhandling indikerar att miljö- och belysningsinterventioner kan öka patienters hälsa. Belysningsinterventioner är ofarliga, säkra och innebär i många fall en lägre investeringskostnad än medicintekniska- och medicinska behandlingar och interventioner. Belysningsinterventioner är också en hållbar investering som är användbar under en lång tid. Med denna vetenskap rekommenderas läkande belysningsmiljöer till sårbara patienter inom intensivvård då de alla har rätt till att erhålla en vårdmiljö som dygnet runt stödjer deras hälsa, välbefinnande och återhämtning.

Kliniska implikationer

Då ljus och belysning kan påverka patienters hälsa, välbefinnande och återhämtning är det viktigt att öka kunskapen inom ämnet bland personal inom intensivvården. Personalen är ständigt vid patientens sida och bör reglera ljus

och belysning på samma vårdande sätt som de utför andra vårdande åtgärder. Då det framgår klart att patienter uppfattar och påverkas av den omkringliggande miljön, bör miljön utvecklas och saneras från störande moment i ljus- och belysningsmiljön. I möjligaste mån bör patienten tillfrågas kring sina önskemål om den omkringliggande ljus- och belysningsmiljön. Personalen bör också följa dessa önskemål såvida inte patientsäkerheten äventyras. Vid nybyggnation eller renoveringar av intensivvårdsavdelningar bör framförallt patienternas behov av mörker samt ett kraftigt ljus under förmiddagen tillgodoses. Personalen bör också få tillgång till väl upplysta och avskärmade arbetsstationer. En något högre ljusnivå generellt i vådrummet under natten är att föredra istället för att vårdpersonal periodvis tänder upp belysningen. På så sätt kan en jämnare belysningsnivå erhållas. Dagsljus bör i så stor utsträckning som möjligt lysa upp vådrummet, utan att blanda patienten, då detta orienterar patienten vad gäller tid på dygnet.

FRAMTIDA FORSKNING

- Utvärdera multikomponenta miljöinterventioner inom intensivvård med syfte att stärka patienters sömn och dygnsrytm.
- Undersöka via intervjuer hur patienter upplever en störd dygnsrytm.
- Utveckla instrument för skattning och mätning av patienters dygnsrytm.
- Undersöka om ljus- och belysningsmiljön kan ordinerars individuellt i ett miljödokument för att på detta sätt öka välbefinnandet i vårdrummet?
- Studera om lämpliga ljus- och belysningsnivåer skiljer sig åt för patienter med olika medicinska diagnoser.
- Undersöka om och hur ökad kunskap om ljus och belysning hos intensivvårdssjuksköterskan kan leda till en förbättrad vårdmiljö både för patienter och för personal?
- Undersöka hur och på vilka sätt personalen som vistas i optimala ljus- och belysningsmiljöer upplever vistelsen samt om vårdande åtgärder och aktiviteter ändras eller förändras.

SUMMARY IN ENGLISH

Introduction

This thesis examined patients' experiences and effects of a cycled lighting environmental intervention in the intensive care unit (ICU) and the lighting's impact on patients' health, wellbeing and recovery. The environment in the patient room is generally characterized by technical equipment, multiple caring actions and a high number of personnel of various specialties, resulting in high lighting and sound levels at night. Patients often suffer from disturbed sleep and circadian rhythms. Circadian rhythms can be detected by sleep and wakefulness, melatonin levels, body temperature and other physiological parameters, such as heart rate and blood pressure. Disturbed circadian rhythms, due to lighting at night, can cause health problems like sleep disorders, infections, autoimmune diseases and an increase in risk of cancer. Light and lightings at the right time, level and quality are considered the most significant influence on circadian rhythm, and they have the opportunity to strengthen the human circadian rhythm, which signifies health when it returns back to normal. Intervention studies, including cycled lighting interventions, are more common in neonatal intensive care (NICU). Multicomponent interventions, including reduced lightings and sound levels in the ICU for adult patients, showed better sleep and a decreased number of patients suffering from delirium. The period of care due to critical illness or injury in the ICU may lead to long-term health problems. There are, today, few interventions evaluating the environments' impact on patients' sleep and circadian rhythm in an adult ICU context.

Rationale

Intensive care is a combination of complex and advanced care. Sometimes care is a fight between life and death, between human and medical or technological innovations, and between supporting or disturbing the patient. The aim of intensive care is to secure patients' recoveries intensively, ongoing and around the clock. This may lead to patients in the ICU not only suffering from critical illnesses or injuries but also from symptoms related to the ICU care and treatments that in turn endanger their health and recovery. Patients are affected by the context they are a part of, including medical professionals, technology and the physical environment, which intertwine with each other. The physical surrounding environment provides both possibilities and limits for patients'

ability to recover. One of the physical environments' basic features is light and darkness. The lighting in a patient room has multiple crucial functions: ensuring that the care is performed in a secure way, and that it is supporting the human body's normal physiology. The ICU room is, at the same time, both a patient room and a work place for staff. To function as a good place to work, many demands must be fulfilled. Good lighting for work is one of the basic conditions, guaranteeing that the staff is able to carry out their duties in a safe manner. There is a risk that patient and staff needs collide since patients need darkness at night, and the staff need high level lighting in the area around the patients' beds. Today, patients are more lightly sedated, resulting in more superficially sedated patients who wake more easily. Because of this, patients are more dependent and more influenced by the surrounding physical environment. Previous research concerning the effect of lighting on patients cared for in the ICU is limited. This thesis will focus on the importance of cycled lighting for patients' health, wellbeing and recovery.

Aims

The overall aim of this thesis was to describe and evaluate patients', who were cared for in the intensive care, experiences and effects concerning a cycled lighting intervention based on health, wellbeing and recovery.

Study I

This study consisted of three parts: The first aim was to report effects and measurements of cycled light in an ICU setting as described in previous research. The second aim was to report on various ICU lighting environments in the two ICU patient rooms as experienced by visitors. The third aim was to describe and report measurements of illuminance, luminance and irradiance achieved in the lighting intervention room and the ordinary room.

Study II

This study consisted of two parts: in Part I, the aim was to evaluate and compare patients' experiences of lighting environments in the two ICU rooms with different lighting environments; in Part II, the aim was to describe patients' experiences of an ICU room equipped with a cycled lighting environment.

Study III

The aim was to investigate whether patients had a normal circadian rhythm and whether a cycled lighting intervention could positively impact it.

Study IV

The aim of this study was to evaluate patients' self-reported recovery after being cared for in an ICU room rebuilt according to Evidence Based Design principles or an ordinary room. More specifically, the following research questions were investigated: (1) Are there any differences in self-reported recovery between patients cared for in the rebuilt and cycled lit room compared to patients cared for in an ordinary room? (2) Were there mechanical ventilation and gender interactions on self-reported recovery for patients in the intervention or ordinary room?

Methods

The thesis was an evaluation of an environmental intervention in a two-bed patient room in the ICU, called the intervention room. This room was rebuilt according to Evidence-Based Design, and the cycled lighting intervention was the major change in the room. There were also other changes in the room, such as the acoustic environment and the interior design. The lighting intervention consisted of a cycled lighting system aimed to mimic natural light in terms of levels, quality and positions. The lighting system was automatically controlled by software and worked in 14 different light scenes around the clock. The system combined three different lighting sources. The major lighting fitments were hanging from the ceiling and shining upwards to avoid dazzling patients. There was also a lighting source placed between the wall and the bed's headboard, which was attached to the wall. In the night, lighting came in at low levels only from the skirting board around the walls. The ceiling and the wall lightings were used in different combinations concerning illumination levels and Kelvin degrees to create a lighting environment that copied the natural lighting level, quality and rhythm. An ordinary lit patient room, called the ordinary room, worked as a control. In this room, the lighting system was set up in 1992 and was manually controlled by the staff. It consisted of light fitments attached to the ceiling that were shining down, and lighting at the wall besides the patient bed. There was also a night lamp shining at low levels to avoid disturbing the patient.

To evaluate the intervention and its effects upon patients' health, wellbeing and recovery, a multiple-method approach was used. In study I, three different

methods were used to get knowledge from the research field of cycled lighting and to set up the cycled lighting intervention in the intervention room. In a systematic review, previous research concerning cycled lighting interventions in the intensive care was sought and conducted by content analysis. In study I, also the lighting environments in the two conditions were evaluated by visitors, using a questionnaire focusing on the lighting experiences. The same questionnaire was used in study II to evaluate patients' experiences concerning the lighting environment in the two different conditions. The results were compared and analysed. Furthermore, in study I, in both conditions, the daylight and the artificial light were measured in terms of illuminance, luminance and radiance.

In study II, qualitative interviews were conducted on patients' about their experiences concerning the cycled lighting environment, sleep and circadian rhythm, using a semi-structured interview guide. The interviews were recorded, transcribed and analysed using qualitative content analysis. Some of the questions in the interview guide were yes or no questions, and these data were analysed by quantitative content analysis.

In study III, patients' sleep, activity, body temperature, heart rate and mean arterial pressure (MAP) in the two conditions were measured during the patients' final 24-hours in the ICU, and they were then compared. Change scores between day and night in patients' activity and heart rate were calculated and compared between the two conditions. The number of patients with lowest body temperature at night, indicating a normal circadian rhythm, were counted and compared between the two conditions. Study IV investigated, in a new questionnaire, patients', who were cared for in the two different rooms, subjective self-reported recovery scores six and 12 months after their ICU stays. The questionnaire was validated and the results were compared.

Results

In study I, in the systematic review it was found that studies on cycled lighting interventions in adult ICUs were limited, but there were some intervention studies conducted in the NICU. The results of the systematic review were presented in the three following themes: i) significant effects of cycled light compared with dim light or near darkness; ii) no effect of cycled light compared with dim light or near darkness; iii) measurements of light levels. The first and second themes were presented in one or more of the following themes: infant development, human circadian rhythm, infant diseases and

treatment and ICU environments. The conclusion of the results from the systematic review was that cycled lighting interventions might improve the health of preterm infants. In seven of the studies included in the systematic review, only levels of illumination were presented. During the day, the illumination levels ranged from 55.3 to 375 lux and from 2.4 to 145 lux at night. Compared to European recommendations for hospitals, the illumination levels during the day were mostly to low.

Furthermore, in study I, the results from the lighting experience questionnaire showed that the cycled lighting environment was reported by visitors as more pleasant, and the brightness was reported as lower in the intervention condition. The results from the measurements of illumination levels in both conditions, and the visitors' evaluation of the brightness in the questionnaire, showed unanimous results. Based on the measurements, the illumination levels in the intervention room followed European recommendations for hospitals. The lighting system in the ordinary room was manually controlled and staff switched the lighting on and off depending on their own or the patients' requests. This resulted in lighting levels being either too dim or too bright. At most times, the illumination levels were too low during the daytime compared to the European recommendations. In the lighting experience questionnaire, patients rated the cycled lighting condition as brighter in daytime compared to the ordinary condition. At night, the ordinary condition was assessed as more varied. In interviews, patients' individual experiences concerning the cycled lighting environment were analysed and presented in four categories: a dynamic lighting environment, impact of lighting on their sleep, the impact of light/lighting on the circadian rhythm and the calming factor of the lighting. Overall, the patients were satisfied with the cycled lighting environment. In study III, the patients' circadian rhythms were not further strengthened in the cycled lighting condition during their last 24 hours they were in the ICU. In study IV, after 12 months, self-reported recovery was better for patients who were cared for in the intervention environment compared to those who were treated in the ordinary room. There were no interaction effects for gender or mechanically ventilated patients either at six or 12 months' post-discharge.

Conclusions

Bringing light research into caring science is well suited due to the fact that both disciplines share a holistic perspective and are human-centred. Furthermore, both disciplines highlight human experiences of the environment as important research factors and giving new knowledge to each discipline.

Both disciplines include perspectives from the humanities and science. The lighting environment, as a part of the caring environment, needs to be further evaluated from the perspective that there is an interaction between patients and their surrounding physical environment. It has been shown, both in studies included in this thesis and in previous research, that significant results may be difficult to obtain while evaluating environmental interventions using quantitative methods. This could be a result of the effects of the interventions being small; therefore, the studies need a larger sample. Due to this, it is important to supplement the research with qualitative methods to obtain access to patients' individual subjective experiences. Combining knowledge from both the lighting research field and caring science has brought new knowledge to both and especially to the clinical nursing perspective. Good lighting is one that supports natural human physiological rhythms and functions while simultaneously promoting wellbeing. Good lighting also has to balance the needs of the patient and staff without hindering either. Today the knowledge about the lighting environments' capacity to strengthen patients' health is growing. Environmental interventions are quite cheap compared to medical and technical interventions and equipment. The investment in lighting environmental interventions is a sustainable investment, a one-time cost, and it can be used for many years. Furthermore, the environmental interventions are harmless, both for patients and for staff. The vulnerable patient in the ICU need different supporting factors to improve their recovery. The cycled lighting environment in the patients' room in the ICU is one of these important factors, which needs to be considered as a part of the caring process. There is a need of future research studies, including well designed, multi-component environmental interventions, with a large number of patients to determine the environmental effects on patients' health. Both quantitative and qualitative methods are useful. Combining these two techniques guarantees a broader understanding of the lighting environment and its effects on patients' health, wellbeing and recovery.

TACK

Jag vill uttrycka mitt stora tack till alla er som på olika sätt handlett, undervisat och stöttat mig under tiden jag har arbetat med denna avhandling.

Ett speciellt tack vill jag uttrycka till:

Alla patienter som trots svår sjukdom, trötthet och lidande aktivt deltagit i studierna genom att besvara enkäter, medverka i intervjuer samt bära på undersökningsutrustning. Stort tack för er medverkan och för att ni delat med er av er själva!

Institutionen för vårdvetenskap och hälsa vid Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet för förmånen att ha fått vara er doktorand.

Högskolan i Borås, för finansiering av doktorandprojektet. Akademieförstaperson *Lotta Englund* samt mina chefer under doktorandperioden, *Ingela Rydström* och *Isabell Fridh* för ett fantastiskt stöd samt engagemang under en lång period i livet.

Ansvariga vid IVA, Södra Älvsborgs Sjukhus (SÄS), *Anki Snygg*, *Bodil Hjort*, och *Tove Forsman* som givit sitt godkännande till forskning på avdelningen samt med sitt engagemang gjort datainsamlingen möjlig. Vidare till alla sjuksköterskor, undersköterskor och läkare som på ett fantastiskt sätt bidragit till att datainsamlingen kunde genomföras trots hög patientbeläggning på avdelningen. Tack för alla uppmuntrande samtal och skratt, och för att jag fick vara med i gänget!

Professor *Berit Lindahl*, min huvudhandledare under hela perioden. Tack för ditt fantastiska engagemang och all tid du lagt ned på handledning, läsning av manus, kommentarer samt övriga uppmuntrande aktiviteter. Utan dig hade det aldrig blivit färdigt!

Docent *Isabell Fridh*, min bihandledare som med kloka reflektioner och stor kunskap inom intensivvård ökat min kunskap inom ämnet. Tack också för stöttning och god vänskap.

Professor *Ingegerd Bergbom*, min bihandledare som på ett excellent sätt granskat mina manus utifrån ett helhetsperspektiv. Tack för ditt goda bemötande samt all kunskap och erfarenhet du delat med dig av.

Docent *Göran Jutengren* som med den äran har handlett, undervisat och uppmuntrat mig inom den kvantitativa metodologin. Tack för ditt tålamod, din

noggrannhet och dina underbara skratt. Tänk att det kan vara så roligt med siffror!

Min doktorandkollega och vän under datainsamlingen, nu tillika PhD, *Lotta Johansson*. Tack för ditt professionella arbete inom i forskningsprogrammet, din klokhet, ditt lyssnande och ditt personliga stöd när jag behövde det som bäst. Det finns få som du!

Annelie Ryberg, Anna-Karin Widell, Eva Lagerström och Anders Sterner för ert ovärderliga arbete med datainsamlingen.

Min forskningsgrupp inom intensivvård på Högskolan i Borås som varit min hemvist. Tack till *Ingegerd Bergbom, Berit Lindahl, Isabell Fridh, Lotta Johansson, Sepideh Olausson, Tomas Eriksson, Veronica Karlsson, Annikki Johnsson, Anders Sterner, Jonas Karlsson, Wivika Kaupi, Åsa Israelsson Skogsberg, Fredrika Sundberg samt Robert Sköld*. Tack för all ämneskunskap ni delat med er av samt för granskningar av artiklar och avhandling. Tack också för god vänskap!

Björn-Ove Suserud, Helle Wijk, Anna Kristensson Ekwall, Mona Ringdahl, Eva Jakobsson Ung, Liselotte Bergqvist för tid och engagemang kring halvtids- och slutseminarium. Tack för mycket värdefulla kommentarer och diskussioner, vilka resulterade i en ännu bättre avhandling.

Mona Ringdahl för att du uppmuntrade mig till att våga bli doktorand!

Alla doktorander vid Institutionen för vård, arbetsliv och välfärd vid Högskolan i Borås för engagemang vid granskning av mina studier samt all uppmuntrande gemenskap. Lycka till!

Min vän och doktorandkollega *Angela Bångsbo*. Tack för alla kloka råd och din smittande glädje! Lycka till!

Alla kollegor vid Prehospiten, Högskolan i Borås för kompetens, gemenskap och inspiration.

Lärarkollegor vid Institutionen för vård, arbetsliv och välfärd vid Högskolan i Borås. Tack för alla uppmuntrande samtal och diskussioner vid kaffebordet och för gott kamratskap.

Min vän och kollega *Claes Wikström* för att du tog emot mig första dagen och stöttade mig i lärarbetet, samt för husrum och omsorg från dig och din omtänksamma fru *Birgitta Wikström*.

Mikael Nyquist och Fagerhult Belysning för allt stöd med belysningssystemet!

Thorbjörn Laike som upplyste mig om ljusets och belysningens funktion för människans hälsa. Tack för ditt positiva bemötande och ditt generösa sätt att dela med dig av din kunskap.

Min vän *Monica Andreasson* för allt ovärderligt stöd under åren som gått vilket gjort framstegen möjliga.

Mina närmaste, *Marek och Iwona*, för all omsorg och fika, bästa *Mor Britt*, tack för alla goda och kraftgivande middagar. Min älskade man *Björn*, tack för ditt fantastiska tålamod, ditt kärleksfulla bemötande samt tidskrävande korrekturläsning och datasupport. Tack, utan er hade det inte gått. Till er säger jag, det är över nu, nu går vi vidare!

REFERENSER

AITKEN, L. M., BURMEISTER, E., MCKINLEY, S., ALISON, J., KING, M., LESLIE, G. & ELLIOTT, D. 2015. Physical recovery in intensive care unit survivors: a cohort analysis. *American journal of critical care: an official publication, American Association of Critical-Care Nurses*, 24, 33-40.

ALMERUD, S., ALAPACK, R. J., FRIDLUND, B. & EKEBERGH, M. 2007. Of vigilance and invisibility – being a patient in technologically intense environments. *Nursing in Critical Care*, 12, 151-158.

ALTIMIER, L. B., EICHEL, M., WARNER, B., TEDESCHI, L. & BROWN, B. 2005. Developmental care: Changing the NICU physically and behaviorally to promote patient outcomes and contain costs. *Neonatal Intensive Care*, 18, 12–16.

ANTER, K. F. 2007. *Ljus/färg och dess samverkan i rummet*, Stockholm: SE RUM

ANTONOVSKY, A. 1996. The salutogenic model as a theory to guide health promotion. *Health Promotion International*, 11, 11-18.

BAZUIN, D. & CARDON, K. 2011. Creating healing intensive care unit environments: physical and psychological considerations in designing critical care areas. *Critical care nursing quarterly*, 34, 259-267.

BEDROSIAN, T. A., FONKEN, L. K. & NELSON, R. J. 2016. Endocrine Effects of Circadian Disruption. *Annual Review of Physiology*, 78, 109-131.

BELMONT REPORT. 1979. Protection of human subjects; Belmont Report: notice of report for public comment. *Federal register*, 44, 23191.

BELTRAMI, F. G., NGUYEN, X.-L., PICHEREAU, C., MAURY, E., FLEURY, B. & FAGONDES, S. 2015. Sleep in the intensive care unit. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 41, 539-546.

BERGBOM, I. 2008. The process of recovery from severe illness, injury or surgical treatment. *Recent advances and Research Updates*, 9, 413-431.

- BERNHOFER, E. I., HIGGINS, P. A., DALY, B. J., BURANT, C. J. & HORNICK, T. R. 2014. Hospital lighting and its association with sleep, mood and pain in medical inpatients. *Journal of Advanced Nursing*, 70, 1164-1173.
- BERSON, D. M. 2007. Phototransduction in ganglion-cell photoreceptors. *Pflügers Archiv : European journal of physiology*, 454, 849-855.
- BERSON, D. M., DUNN, F. A. & TAKAO, M. 2002. Phototransduction by Retinal Ganglion Cells That Set the Circadian Clock. *Science*, 295, 1070-1073.
- BERSON, D. M., ROLLAG, M. D. & PROVENCIO, I. 2003. Melanopsin, Ganglion-Cell Photoreceptors, and Mammalian Photoentrainment. *Journal of Biological Rhythms*, 18, 227-234.
- BIBELKOMMISSIONEN 2000. *Bibeln*. Stockholm: Fritzes offentliga publikationer.
- BONMATI-CARRION, M. A., ARGUELLES-PRIETO, R., MARTINEZ-MADRID, M. J., REITER, R., HARDELAND, R., ROL, M. A. & MADRID, J. A. 2014. Protecting the melatonin rhythm through circadian healthy light exposure. *International Journal of Molecular Sciences*, 15, 23448-23500.
- BOYCE, P. R. 2014. *Human factors in lighting*, London: Taylor & Francis.
- BOYKO, Y., JENNUM, P., NIKOLIC, M., HOLST, R., OERDING, H. & TOFT, P. 2017. Sleep in intensive care unit: The role of environment. *Journal of Critical Care*, 37, 99-105.
- BRAINARD, G. C. & HANIFIN, J. P. 2005. Photons, Clocks, and Consciousness. *Journal of Biological Rhythms*, 20, 314-325.
- BRAINARD, G. C., HANIFIN, J. P., GREESON, J. M., BYRNE, B., GLICKMAN, G., GERNER, E. & ROLLAG, M. D. 2001. Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 21, 6405-6412.
- BRAINARD, G. C., SLINEY, D., HANIFIN, J. P., GLICKMAN, G., BYRNE, B., GREESON, J. M., JASSER, S., GERNER, E. & ROLLAG, M. D. 2008. Sensitivity of the human circadian system to short-wavelength (420-nm) light. *Journal of Biological Rhythms*, 23, 379-386.

- BRAINARD, J., GOBEL, M., BARTELS, K., SCOTT, B., KOEPPEN, M. & ECKLE, T. 2015. *Circadian Rhythms in Anesthesia and Critical Care Medicine: Potential Importance of Circadian Disruptions*. Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- CAMPBELL, I. T., MINORS, D. S. & WHITEHOUSE, J. M. 1986. Are circadian rhythms important in intensive care? *Intensive care nursing*, 1, 144-150.
- CHAN, M. C., SPIETH, P. M., QUINN, K., PAROTTO, M., ZHANG, H. & SLUTSKY, A. S. 2012. Circadian rhythms: from basic mechanisms to the intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 40, 246-253.
- CIROLDI, M., CARIOU, A., ADRIE, C., ANNANE, D., CASTELAIN, V., COHEN, Y., DELAHAYE, A., JOLY, L. M., GALLIOT, R., GARROUSTE-ORGEAS, M., PAPAZIAN, L., MICHEL, F., BARNES, N. K., SCHLEMMER, B., POCHARD, F., AZOULAY, E. & FAMIREA STUDY, G. 2007. Ability of family members to predict patient's consent to critical care research. *Intensive Care Medicine*, 33, 807-813.
- CODINHOTO, R., TZORTZOPOULOS, P., KAGIOGLOU, M., AOUAD, G. & COOPER, R. 2009. The impacts of the built environment on health outcomes. *Facilities*, 27, 138-151.
- CRAIG, P., DIEPPE, P., MACINTYRE, S., MICHIE, S., NAZARETH, I. & PETTICREW, M. 2008. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *Bmj*, 337, a1655.
- CUTLER, L. R., HAYTER, M. & RYAN, T. 2013. A critical review and synthesis of qualitative research on patient experiences of critical illness. *Intensive & critical care nursing*, 29, 147-157.
- DAHLBERG, K. 2014. *Att undersöka hälsa och vårdande*, Stockholm: Natur & Kultur.
- DAHLBERG, K. & SEGESTEN, K. 2010. *Hälsa och vårdande: i teori och praxis*, Stockholm: Natur & Kultur.
- DELANEY, L. J., VAN HAREN, F. & LOPEZ, V. 2015. Sleeping on a problem: the impact of sleep disturbance on intensive care patients - a clinical review. *Annals of intensive care*, 5, 3-3.
- DENZIN, N. K. 2009. *The research act; a theoretical introduction to sociological methods*. (reprint, 1970). Portland: Ringgold Inc.

DIANAT, I., SEDGHI, A., BAGHERZADE, J., JAFARABADI, M. A. & STEDMON, A. W. 2013. Objective and subjective assessments of lighting in a hospital setting: implications for health, safety and performance. *Ergonomics*, 56, 1535-1545.

DICICCO-BLOOM, B. & CRABTREE, B. F. 2006. The qualitative research interview. *Medical Education*, 40, 314-321.

DILANI, A. & ARMSTRONG, K. 2008. The "salutogenic" approach - designing a health-promoting hospital environment. *World hospitals and health services : the official journal of the International Hospital Federation*, 44, 32-35.

DWAN, K., GAMBLE, C., WILLIAMSON, P. R., KIRKHAM, J. J., REPORTING BIAS, G. & THE REPORTING BIAS, G. 2013. Systematic review of the empirical evidence of study publication bias and outcome reporting bias - an updated review. *PLoS one*, 8, e66844.

EDWARDS, R. & HOLLAND, J. 2013. *What is Qualitative Interviewing?* London: Bloomsbury Academic.

EDVARDSSON, D. 2010. *Personcentrerad omvårdnad i teori och praktik*, Lund: Studentlitteratur.

EGEROD, I., ALBARRAN, J. W., RING, M. & BLACKWOOD, B. 2013. Sedation practice in Nordic and non-Nordic ICUs: a European survey. *Nursing in critical care*, 18, 166-175.

EGEROD, I., BERGBOM, I., LINDAHL, B., HENRICSON, M., GRANBERG-AXELL, A. & STORLI, S. L. 2015. The patient experience of intensive care: A meta-synthesis of Nordic studies. *International journal of nursing studies*, 52, 1354-1361.

ELIASSON, A. 2013. *Kvantitativ metod från början*, Lund: Studentlitteratur.

ELO, S. & KYNGÄS, H. 2008. The qualitative content analysis process. *Journal of advanced nursing*, 62, 107-115.

ELY, E. W., INOUE, S. K., BERNARD, G. R., GORDON, S., FRANCIS, J., MAY, L., TRUMAN, B., SPEROFF, T., GAUTAM, S., MARGOLIN, R., HART, R. P. & DITTUS, R. 2001. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). *JAMA : the journal of the American Medical Association*, 286, 2703-2710.

ELY, E. W., TRUMAN, B., SHINTANI, A., THOMASON, J. W. W., WHEELER, A. P., GORDON, S., FRANCIS, J., SPEROFF, T., GAUTAM, S., MARGOLIN, R., SESSLER, C. N., DITTUS, R. S. & BERNARD, G. R. 2003. Monitoring Sedation Status over Time in ICU Patients: Reliability and Validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *Journal of the American Medical Association*, 289, 2983-2991.

ERIKSSON, K. 1984. *Hälsans idé: (2:a uppl.)*, Stockholm: Nordstedts förlag AB.

ERIKSSON, K. 1993. *Möten med lidanden*, Åbo: Åbo Akademi.

ERIKSSON, K. 2001. *Den lidande människan*, Stockholm: Liber.

ERIKSSON, K., NORDMAN, T. & MYLLYMÄKI, I. 1999. *Den trojanska hästen: evidensbaserat vårdande och vårdarbete ur ett vårdvetenskapligt perspektiv*, Vasa: Åbo Akademi.

EUROPEAN, STANDARDS. 2011. *CSN EN 12464-1 - Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places*, Pilsen: European standards.

FAWCETT, J. 2016. *Quality Improvement, Research, and Practice*, New York: Springer Publishing Company.

FIGUEROA-RAMOS, M. I., ARROYO-NOVOA, C. M., LEE, K. A., PADILLA, G. & PUNTILLO, K. A. 2009. Sleep and delirium in ICU patients: a review of mechanisms and manifestations. *Intensive care medicine*, 35, 781-795.

FREDRIKSEN, S.-T. D. & RINGSBERG, K. C. 2007. Living the situation stress-experiences among intensive care patients. *Intensive & Critical Care Nursing*, 23, 124-131.

FRIDELL ANTER, K. & KLARÉN, U. 2014. *Färg & ljus för människan - i rummet*, Stockholm: Svensk Byggtjänst.

FRIESE, R. S. 2008. Sleep and recovery from critical illness and injury: A review of theory, current practice, and future directions. *Critical care medicine*, 36, 697-705.

FRIESE, R. S., DIAZ-ARRASTIA, R., MCBRIDE, D., FRANKEL, H. & GENTILELLO, L. M. 2007. Quantity and quality of sleep in the surgical intensive care unit: Are our patients sleeping? *Journal of trauma-injury infection and critical care*, 63, 1210-1214.

GIMÉNEZ, M. C., GEERDINCK, L. M., VERSTEYLEN, M., LEFFERS, P., MEEKES, G. J. B. M., HERREMANS, H., DE RUYTER, B., BIKKER, J. W., KUIJPERS, P. M. J. C. & SCHLANGEN, L. J. M. 2016. Patient room lighting influences on sleep, appraisal and mood in hospitalized people. *Journal of Sleep Research*. doi: 10.1111/jssr.12470.

GOLOMBEK, D. A. & ROSENSTEIN, R. E. 2010. Physiology of circadian entrainment. *Physiological reviews*, 90, 1063-1102.

GONG, M. N. 2010. Surrogate consent for research involving adults with impaired decision making: survey of Institutional Review Board practices. *Critical Care Medicine*, 38, 2146-2154.

GRANBERG, A., ENGBERG, I. B. & LUNDBERG, D. 1999. Acute confusion and unreal experiences in intensive care patients in relation to the ICU syndrome. Part II. *Intensive & critical care nursing : the official journal of the British Association of Critical Care Nurses*, 15, 19-33.

GUYER, C., HUBER, R., FONTIJN, J., BUCHER, H. U., NICOLAI, H., WERNER, H., MOLINARI, L., LATAL, B. & JENNI, O. G. 2015. Very preterm infants show earlier emergence of 24-hour sleep-wake rhythms compared to term infants. *Early human development*, 91, 37-42.

HALBERG, F., CORNÉLISSEN, G., KATINAS, G., SYUTKINA, E., SOTHERN, R., ZASLAVSKAYA, R., HALBERG, F., WATANABE, Y., SCHWARTZKOPFF, O., OTSUKA, K., TARQUINI, R., FREDERICO, P. & SIGGELOVA, J. 2003. Transdisciplinary unifying implications of circadian findings in the 1950s. *Journal of circadian rhythms*, 1, 2-2.

HAMILTON, D. K. 2012. Creativity, Decision Making, and Evidence-Based Design. *Herd-health environments research & design journal*, 5, 111-116.

HANFORD, N. & FIGUEIRO, M. 2013. Light therapy and Alzheimer's disease and related dementia: past, present, and future. *Journal of Alzheimer's disease : JAD* 33, 913-922.

HANKINS, M. W., PEIRSON, S. N. & FOSTER, R. G. 2007. Melanopsin: an exciting photopigment. *Trends in neurosciences*, 31, 27-36.

HARTIG, T. 2005. Teorier om restorativa miljöer - förr, nu och i framtiden. I: JOHANSSON, M., KÜLLER, M (red.) Svensk miljöpsykologi. Lund: Studentlitteratur.

HIGGINS, P. A., WINKELMAN, C., LIPSON, A. R., GUO, S. E. & RODGERS, J. 2007. Light measurement in the hospital: A comparison of two methods. *Research in Nursing & Health*, 30, 120-128.

HSIEH, H.-F. & SHANNON, S. E. 2005. Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15, 1277-1288.

HU, R.-F., HEGADOREN, K. M., WANG, X.-Y. & JIANG, X.-Y. 2016. An investigation of light and sound levels on intensive care units in China. *Australian Critical Care*, 29, 62-67.

HU, R.-F., JIANG, X.-Y., CHEN, J., ZENG, Z., CHEN, X. Y., LI, Y., HUINING, X. & EVANS, D. J. W. 2015. Non-pharmacological interventions for sleep promotion in the intensive care unit. *The Cochrane database of systematic reviews* CD008808.

INSTITUTE-PUFENDORF, 2010. Flervetenskaplig ljusforskning. Lund: Pufendorf Institute.

IYENDO, T. O., UWAJEH, P. C. & IKENNA, E. S. 2016. The therapeutic impacts of environmental design interventions on wellness in clinical settings: A narrative review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 24, 174-188.

JACKSON, P. & KHAN, A. 2015. Delirium in Critically Ill Patients. *Critical care clinics*, 31, 589-589.

JAMIE, M. Z., SAT BIR, S. K., DIANE, B. B., JEANNE, F. D. & ET AL. 2005. Temporal dynamics of late-night photic stimulation of the human circadian timing system. *American journal of physiology*, 58, R839.

JENSEN, J. F., OVERGAARD, D., BESTLE, M. H., CHRISTENSEN, D. F. & EGEROD, I. 2017. Towards a new orientation: a qualitative longitudinal study of an intensive care recovery programme. *Journal of Clinical Nursing*, 26, 77-90.

JOHANSSON, L. 2014. *Being critically ill and surrounded by sound and noise*. University of Gothenburg: Gothenburg.

- JOHANSSON, L., BERGBOM, I., WAYE, K. P., RYHERD, E. & LINDAHL, B. 2012. The sound environment in an ICU patient room--a content analysis of sound levels and patient experiences. *Intensive & critical care nursing* 28, 269-279.
- JONAS, B. J., CHEZ, R.A., DUFFY, B., & STRAND, D 2003. Investigating the impact of optimal healing environments. *Alternative Therapies*, 9, 36-40.
- JONAS, W. B., CHEZ, R. A., SMITH, K. & SAKALLARIS, B. 2014. Salutogenesis: the defining concept for a new healthcare system. *Global Advanced Health Medicine*, 3, 82-91.
- JONGERDEN, I. P., SLOOTER, A. J., PEELEN, L. M., WESSELS, H., RAM, C. M., KESECIOGLU, J., SCHNEIDER, M. M. & VAN DIJK, D. 2013. Effect of intensive care environment on family and patient satisfaction: a before–after study. *Intensive Care Medicine*, 39, 1626-1634.
- JUNG, C. M., KHALSA, S. B. S., SCHEER, F. A. J. L., CAJOCHEN, C., LOCKLEY, S. W., CZEISLER, C. A. & WRIGHT, J. K. P. 2010. Acute effects of bright light exposure on cortisol levels. *Journal of Biological Rhythms*, 25, 208-216.
- JÖNSSON, G. 2009. *Våglära och optik*, Lund: Teach Support.
- KARLSSON, R., LAIKE, T., SAMUELSSON, L., ARFVIDSSON, J., DUBOIS, M.-C., JOHNSON, P., NILSSON, D.-E., NILSSON, E., PERSSON, J., SJÖBERG, K., STÅHL, L.-H. & WIDELL, S. 2010. *Flervetenskaplig ljusforskning*, Lund: Pufendorf institute.
- KARLSSON, V., BERGBOM, I. & FORSBERG, A. 2012a. The lived experiences of adult intensive care patients who were conscious during mechanical ventilation: A phenomenological-hermeneutic study. *Intensive & Critical Care Nursing*, 28, 6-15.
- KARLSSON, V., BERGBOM, I., RINGDAL, M. & JONSSON, A. 2016. After discharge home: a qualitative analysis of older ICU patients' experiences and care needs. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 30, 749-756.
- KARLSSON, V., FORSBERG, A. & BERGBOM, I. 2012b. Communication when patients are conscious during respirator treatment - a hermeneutical observation study. *Intensive & Critical Care Nursing*, 28, 197-207.
- KELLY, J. 2013. *Where night is day: the world of the ICU*, Ithaca: ILR Press.

- KLARÉN, U. 2014a. Med mänskligt mått - om perception, färg, ljus och rum. I: FRIDELL ANTER, K., KLARÉN, U. (red.) *Färg & ljus för människan - i rummet*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.
- KLARÉN, U. 2014b. Människa, färg, ljus, omvärld. I: FRIDELL ANTER, K., KLARÉN, U. (red.) *Färg & ljus för människan - i rummet*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.
- KOROMPELI, A., MUURLINK, O., KAVROCHORIANOU, N., KATSOULAS, T., FILDISSIS, G. & BALTOPOULOS, G. 2017. Circadian disruption of ICU patients: A review of pathways, expression, and interventions. *Journal of Critical Care*, 38, 269-277.
- KRIPPENDORFF, K. 2013. *Content analysis: an introduction to its methodology*, Thousand Oaks, California: Sage.
- KÜLLER, R., BALLAL, S., LAIKE, T., MIKELLIDES, B. & TONELLO, G. 2006. The impact of light and colour on psychological mood: a cross-cultural study of indoor work environments. *Ergonomics*, 49, 1496-1507.
- KÜLLER, R. & LAIKE, T. 1998. The impact of flicker from fluorescent lighting on well-being, performance and physiological arousal. *Ergonomics*, 41, 433-447.
- KÜLLER, R. W., L. 1993. The impact of two types of fluorescent light tubes and two light intensities on melatonin, cortisol, EEG, ECG, and subjective comfort, in healthy humans. *Lighting Research and Technology*, 25, 71-81.
- LAIKE, T. 2014. Verkan av färg och ljus - beteenden och reaktioner. I: FRIDELL ANTER, K., KLARÉN, U. (red.) *Färg & ljus för människan - i rummet*. Stockholm: Byggtjänst.
- LATIMER, S., CHABOYER, W. & GILLESPIE, B. 2014. Patient participation in pressure injury prevention: giving patient's a voice. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 28, 648-656.
- LE GUEN, M., NICOLAS-ROBIN, A., LEBARD, C., ARNULF, I. & LANGERON, O. 2014. Earplugs and eye masks vs routine care prevent sleep impairment in post-anaesthesia care unit: a randomized study. *British Journal Of Anaesthesia*, 112, 89-95.

- LEE, S. J., HAN, K. J. & BANG, K. S. 2012. Effects of Cycled Lighting on Circadian Rhythms of Premature Infants. *Journal of Korean Academy of Child Health Nursing*, 18, 85-94.
- LEGATES, T. A., FERNANDEZ, D. C. & HATTAR, S. 2014. Light as a central modulator of circadian rhythms, sleep and affect. *Nature reviews. Neuroscience*, 15, 443-454.
- LEMAIRE, F. 2008. Informed consent for and regulation of critical care research. *Current opinion in critical care* 14, 696-699.
- LIMPAWATTANA, P., PANITCHOTE, A., TANGVORAPHONKCHAI, K., SUEBSOH, N., EAMMA, W., CHANTHONGLARNG, B. & TIAMKAO, S. 2016. Delirium in critical care: a study of incidence, prevalence, and associated factors in the tertiary care hospital of older Thai adults. *Aging & Mental Health*, 20, 74-80.
- LINCOLN, Y. S. & GUBA, E. G. 1985. *Naturalistic inquiry*, Beverly Hills: California, Sage.
- LINDAHL, B. & BERGBOM, I. 2015. Bringing Research Into a Closed and Protected Place: Development and Implementation of a Complex Clinical Intervention Project in an ICU. *Critical care nursing quarterly* 38, 393-404.
- LØGSTRUP, K. E. & BRANDBY-CÖSTER, M. 1994. *Det etiska kravet*, Göteborg: Daidalos.
- MADRID-NAVARRO, C. J., SANCHEZ-GALVEZ, R., MARTINEZ-NICOLAS, A., MARINA, R., GARCIA, J. A., MADRID, J. A. & ROL, M. A. 2015. Disruption of Circadian Rhythms and Delirium, Sleep Impairment and Sepsis in Critically ill Patients. Potential Therapeutic Implications for Increased Light-Dark Contrast and Melatonin Therapy in an ICU Environment. *Current pharmaceutical design* 21, 3453-3468.
- MAESTRONI, G. J. M. 2001. The immunotherapeutic potential of melatonin. *Expert opinion on investigational drugs*, 10, 467-476.
- MARCUS, P. 2010. *In Search of the Good Life : Emmanuel Levinas, Psychoanalysis and the Art of Living*, London: Karnac Books.
- MARSH, E. E. & WHITE, M. D. 2006. Content Analysis: A Flexible Methodology. *Library Trends*, 55, 22-45.

MEDICAL COUNCIL RESEARCH COUNCIL. 2006. *Developing and evaluating complex interventions: new guidance* [Online]. Available: <http://www.mrc.ac.uk/documents/pdf/complex-interventions-guidance/> [Accessed 20161203].

MCKINLEY, S., AITKEN, L. M., ALISON, J. A., KING, M., LESLIE, G., BURMEISTER, E. & ELLIOTT, D. 2012. Sleep and other factors associated with mental health and psychological distress after intensive care for critical illness. *Intensive Care Medicine*, 38, 627-633.

MERKOURIS, A., PAPATHANASSOGLU, E. D. E. & LEMONIDOU, C. 2004. Evaluation of patient satisfaction with nursing care: quantitative or qualitative approach? *International Journal of Nursing Studies*, 41, 355-367.

MORAG, I. & OHLSSON, A. 2011. Cycled light in the intensive care unit for preterm and low birth weight infants. *Cochrane Database Of Systematic Reviews (Online)*, CD006982.

MORGAN, D. L. 1993. Qualitative Content Analysis: A Guide to Paths not Taken. *Qualitative Health Research*, 3, 112-121.

MÅRTENSSON, B., PETTERSSON, A., BERGLUND, L. & EKSELIUS, L. 2015. Bright white light therapy in depression: A critical review of the evidence. *Journal of affective disorders*, 182, 1-7.

NEUMAN, B. M., FAWCETT, J. & AMAYA, M. A. 1989. *The Neuman systems model*, Connecticut: Appleton & Lange.

NIGHTINGALE, F. 1912. *Notes on nursing: what it is, and what it is not*, London: Harrison.

OLAUSSON, S., LINDAHL, B., EKEBERGH, M. 2013. A phenomenological study of experiences of being cared for in a critical care setting: the meanings of the patient room as a place of care. *Intensive & critical care nursing*, 29, 234-243.

OLDHAM, M. A., LEE, H. B. & DESAN, P. H. 2016. Circadian Rhythm Disruption in the Critically Ill: An Opportunity for Improving Outcomes. *Critical Care Medicine*, 44, 207-217.

ONO, H., TAGUCHI, T., KIDO, Y., FUJINO, Y. & DOKI, Y. 2011. The usefulness of bright light therapy for patients after oesophagectomy. *Intensive & critical care nursing*, 27, 158-166.

PAGE, V. & ELY, W. 2011. *Delirium in critical care*, Cambridge: Cambridge University Press.

PANDI-PERUMAL, S. R., SMITS, M., SPENCE, W., SRINIVASAN, V., CARDINALI, D. P., LOWE, A. D. & KAYUMOV, L. 2007. Dim light melatonin onset (DLMO): A tool for the analysis of circadian phase in human sleep and chronobiological disorders. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*, 31, 1-11.

PERRAS, B., MEIER, M. & DODT, C. 2007. Light and darkness fail to regulate melatonin release in critically ill humans. *Intensive care medicine*, 33, 1954-1958.

PHELPS, J. 2007. Dark therapy for bipolar disorder using amber lenses for blue light blockade. *Medical hypotheses*, 70, 224-229.

PHILIPS. 2015. Actiwatch Activity Data Acquisition Description for Marketing. Andover: Philips.

POLIT, D. F. & BECK, C. T. 2012. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*, Philadelphia, Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

PUN, B. T. 2007. The importance of diagnosing and managing ICU delirium. *Chest*, 132, 624-636.

RASHID, M. 2006. A decade of adult intensive care unit design: a study of the physical design features of the best-practice examples. *Critical care nursing quarterly*, 29, 282-311.

RICHARDS, D. A. 2015. The complex interventions framework. In: RICHARDS, D. A. & HALLBERG, I. (eds.) *Complex interventions in health: an overview of research methods*. New York: Routledge.

RISSE, G. B. 1999. Health care in hospitals: the past 1000 years. *The Lancet*, 354, SIV25.

ROBERTS, D. J., HAROON, B. & HALL, R. I. 2012. Sedation for Critically Ill or Injured Adults in the Intensive Care Unit. *Drugs*, 72, 1881-1916.

ROSENGART, M. R., ANGUS, D. C. & CASTRO, R. 2011. The effect of light on critical illness. *Critical Care*, 15, 218-226.

SAKALLARIS, B. R., MACALLISTER, L., VOSS, M., SMITH, K. & JONAS, W. B. 2015. Optimal healing environments. *Global advances in health and medicine: improving healthcare outcomes worldwide*, 4, 40-45.

SAKR, Y., KRAUSS, C., AMARAL, A. C. K. B., RÉA-NETO, A., SPECHT, M., REINHART, K. & MARX, G. 2008. Comparison of the performance of SAPS II, SAPS 3, APACHE II, and their customized prognostic models in a surgical intensive care unit. *British Journal of Anaesthesia*, 101, 798-803.

SALONEN, H., LAHTINEN, M., LAPPALAINEN, S., NEVALA, N., KNIBBS, L. D., MORAWSKA, L. & REIJULA, K. 2013. Physical characteristics of the indoor environment that affect health and wellbeing in healthcare facilities: a review. *Intelligent Buildings International*, 5, 3-25.

SAMUELSON, K., LUNDBERG, D. & FRIDLUND, B. 2006. Memory in relation to depth of sedation in adult mechanically ventilated intensive care patients. *Intensive care medicine*, 32, 660-667.

SAMUELSON, K. A. M. 2011. Unpleasant and pleasant memories of intensive care in adult mechanically ventilated patients—Findings from 250 interviews. *Intensive & Critical Care Nursing*, 27, 76-84.

SANDELOWSKI, M. 2008. Reading, writing and systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 64, 104-110.

SCHUBERT, G. & WALTERSCHEID, R. L. 2002. Earth. In: COX, A. N. (ed.) *Allen's Astrophysical quantities*. Los Alamos, USA: Springer.

SCOTT, B. K. 2015. Disruption of Circadian Rhythms and Sleep in Critical Illness and its Impact on the Development of Delirium. *Current Pharmaceutical Design*, 21, 3443-3452.

SESSLER, C. N., GOSNELL, M. S., GRAP, M. J., BROPHY, G. M., O'NEAL, P. V., KEANE, K. A., TESORO, E. P. & ELSWICK, R. K. 2002. The Richmond Agitation-Sedation Scale: Validity and Reliability in Adult Intensive Care Unit Patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166, 1338-1344.

SHADISH, W. R., COOK, T. D. & CAMPBELL, D. T. 2002. *Eperimental and quasi-experimental design for generalized causal inference*, New York: Houghton Mifflin.

SILVERMAN, B. C. 2002. Monastic medicine: a unique dualism between natural science and spiritual healing. *John Hopkins Undergraduate Research Journal*, 1, 10-17.

SILVERMAN, H. 2011. Protecting Vulnerable Research Subjects in Critical Care Trials: Enhancing the Informed Consent Process and Recommendations for Safeguards. *Annals of Intensive Care*, 1, 1-7.

SIMON, M. (ed.) 2010. *Ganong's Review of Medical Physiology-23rd edition: Nursing Standard*, vol. 24, no. 20, 2010, p. 30. *Academic OneFile* [Accessed 20170108].

SIR. 2015. *Svenskt intensivvårdsregister* [Online]. Available: <http://portal.icuregsw.se/Rapport.aspx#> [Accessed 20160929].

SOCIALSTYRELSEN 2009. Hälso- och sjukvårdsrapport. Artikelnr 2009-126-72. Stockholm: Socialstyrelsen.

STARMARK, J. E., STALHAMMAR, D. & HOLMGREN, E. 1988. The Reaction Level Scale (RLS85). Manual and guidelines. *Acta Neurochir (Wien)*, 91, 12-20.

STIDSEN MANDRUP, L. 2012. *Light atmosphere in hospital wards*. Phd, Aalborg University: Aalborg.

STORLI, S. L., LINDSETH, A. & ASPLUND, K. 2008. A journey in quest of meaning: a hermeneutic-phenomenological study on living with memories from intensive care. *Nursing in Critical Care*, 13, 86-96.

SVENAEUS, F. 2003. *Sjukdomens mening: det medicinska mötets fenomenologi och hermeneutik*, Stockholm: Natur och kultur.

TEASDALE, G. & JENNETT, B. 1974. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*, 2, 81-84.

TERMAN, M. 2007. Evolving applications of light therapy. *Sleep medicine reviews*, 11, 497-507.

THEOFANIDIS, D. & SAPOUNTZI-KREPIA, D. 2015. Nursing and Caring: An Historical Overview from Ancient Greek Tradition to Modern Times. *International Journal of Caring Sciences*, 8, 791-800.

THOMAS, E. & MAGILVY, J. K. 2011. Qualitative Rigor or Research Validity in Qualitative Research. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 16, 151-155.

- TOBIANO, G., BUCKNALL, T., MARSHALL, A., GUINANE, J. & CHABOYER, W. 2016. Patients' perceptions of participation in nursing care on medical wards. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 30, 260-270.
- TUNLIND, A., GRANSTROM, J. & ENGSTROM, A. 2015. Nursing care in a high-technological environment: Experiences of critical care nurses. *Intensive and critical care nursing*, 31, 116-123.
- ULRICH, R., ZIMRING, C., ZHU, X., DUBOSE, J., SEO, H., CHOI, Y., QUAN, X. & JOSEPH, A. 2008. A review of the research literature on evidence-based healthcare design. *Health Environments Research & Design Journal*, 1, 61-125.
- ULRICH, R. S. Effects of healthcare environmental design on medical outcomes. 2001. *Design and Health: Proceedings of the Second International Conference on Health and Design*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.
- ULRICH, R. S. 2006. Essay: Evidence-based health-care architecture. *The Lancet*, 368, S38.
- ULRICH, R. S., BERRY, L. L., QUAN, X., PARISH, J. T. 2010. A conceptual framework for the domain of evidence-based design. *HERD*, 4, 95-114.
- VAISMORADI, M., TURUNEN, H. & BONDAS, T. 2013. Content analysis and thematic analysis: Implications for conducting a qualitative descriptive study. *Nursing & Health Sciences*, 15, 398-405.
- WAKAMURA, T. & TOKURA, H. 2000. The influence of bright light during the daytime upon circadian rhythm of core temperature and its implications for nocturnal sleep. *Nursing & Health Sciences*, 2, 41-49.
- WALCH, J. M., RABIN, B. S., DAY, R., WILLIAMS, J. N., CHOI, K. & KANG, J. D. 2005. The effect of sunlight on postoperative analgesic medication use: a prospective study of patients undergoing spinal surgery. *Psychosomatic medicine*, 67, 156-163.
- WALDER, B., FRANCIOLI, D., MEYER, J. J., LANCON, M. & ROMAND, J. A. 2000. Effects of guidelines implementation in a surgical intensive care unit to control nighttime light and noise levels. *Critical Care Medicine*, 28, 2242-2247.
- WALLACE GUY, G. M., KRIPKE, D. F., JEAN LOUIS, G., LANGER, R. D., ELLIOTT, J. A. & TUUNAINEN, A. 2002. Evening light exposure: implications for sleep and depression. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 738-739.

- WAMI, S. D., DEMSSIE, A. F., WASSIE, M. M. & AHMED, A. N. 2016. Patient safety culture and associated factors: A quantitative and qualitative study of healthcare workers' view in Jimma zone Hospitals, Southwest Ethiopia. *BMC health services research*, 16, 495-505.
- VAN ROMPAEY, B., ELSEVIERS, M. & BOSSAERT, L. 2009. Risk factors for intensive care delirium. *Critical Care*, 13 Suppl 1, P410.
- WEIBEL, L., FOLLENIUS, M., SPIEGEL, K., EHRHART, J. & BRANDENBERGER, G. 1995. Comparative effect of night and daytime sleep on the 24-hour cortisol secretory profile. *SLEEP*, 18, 549-556.
- WEINHOUSE, G. L. & SCHWAB, R. J. 2006. Sleep in the critically ill patient. *SLEEP*, 29, 707-716.
- WEINHOUSE, G. L., SCHWAB, R. J., WATSON, P. L., PATIL, N., VACCARO, B., PANDHARIPANDE, P. & ELY, E. W. 2009. Bench-to-bedside review: delirium in ICU patients - importance of sleep deprivation. *Critical care*, 13, 234-234.
- WEISS, B., SPIES, C., PIAZENA, H., PENZEL, T., FIETZE, I. & LUETZ, A. 2016. Exposure to light and darkness and its influence on physiological measures of intensive care unit patients - a systematic literature review. *Physiological measurement* 37, R73.
- WENHAM, T. & PITTARD, A. 2009. Intensive care unit environment. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 9, 178-183.
- WIJK, H. 2014. Vårdande vårdmiljöer. In: WIJK, H. (ed.) *Vårdmiljöns betydelse*. Lund: Studentlitteratur.
- WIKLUND GUSTIN, L., BERGBOM, I. 2012. *Vårdvetenskapliga begrepp i teori och praktik*, Lund: Studentlitteratur.
- VINCENT, J. L. 2013. Critical care - where have we been and where are we going? *Critical care*, 17 Suppl 1, S2.
- VINCENT, J. L., SHEHABI, Y., WALSH, T. S., PANDHARIPANDE, P. P., BALL, J. A., SPRONK, P., LONGROIS, D., STRØM, T., CONTI, G., FUNK, G.-C., BADENES, R., MANTZ, J., SPIES, C. & TAKALA, J. 2016. Comfort and patient-centred care without excessive sedation: the eCASH concept. *Intensive Care Medicine*, 42, 962-971.

VIOLA, A. U., JAMES, L. M., SCHLANGEN, L. J. M. & DIJK, D. J. 2008. Blue-enriched white light in the workplace improves self-reported alertness, performance and sleep quality. *Scandinavian journal of work environment & health*, 34, 297-306.

VISHNEVSKY, T. & BEANLANDS, H. 2004. Qualitative research. *Nephrology nursing journal : journal of the American Nephrology Nurses' Association*, 31, 234-238.

WMA. 2013. Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Online]. Brazil: World Medical Association, Inc. Available: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/> [Accessed 20161001].

ZAAL, I. J. & SLOOTER, A. J. C. 2012. Delirium in Critically Ill Patients. *Drugs*, 72, 1457-1471.

