HÖGSKOLAN
I HALMSTAD

Omvårdnad - vetenskapligt arbete 15hp

KANDIDATUPPSATS

Effekten av lustgas på barn vid procedursmärta

Marina Nilsson

Omvårdnad 15hp

Halmstad 2016-09-21

Effekten av lustgas på barn vid procedursmärta

Författare: Marina Nilsson

Ämne Ex: Omvårdnad
Högskolepoäng Ex: 15hp
Stad och datum Ex: Halmstad 2016-09-21

Titel	Effekten av lustgas på barn vid procedursmärta
Författare	Marina Nilsson
Sektion	Akademin för hälsa och välfärd
Handledare	Tommy Berntsson, Universitetsadjunkt, Fil.Mag.
Examinator	Cathrine Hildingh, Seniorprofessor i vårdvetenskap, PhD.
Tid	HT 2016
Sidantal	22
Nyckelord	Lustgas, procedursedering, procedursmärta, barn

Sammanfattning

Procedursmärta är den vanligaste orsaken till smärta hos barn i sjukvården. Dagligen genomförs diagnostiska och terapeutiska procedurer på barn, som både är skrämmande och smärtsamma. Barn som upplever otillräcklig smärtlindring under medicinska procedurer har en högre nivå av rädsla och ångest inför framtida procedurer, de reagerar dessutom kraftigare på akut smärta. Att låta barn inhalera en blandning av lustgas och syrgas ger både en smärtlindring och sedering. Stor fördel är att lustgas är enkel att administrera, har en kort anslagstid och effekten avklingar snabbt när inhalationen avslutas, och ger få biverkningar. Syftet med litteraturstudien var att beskriva effekten av lustgas i samband med att barn utsätts för smärtsamma procedurer inom hälso- och sjukvården. En litteraturstudie utfördes där tio vetenskapliga studier grundlade resultetet. Vid bearbetningen identifierades tre olika teman, dessa var; Lustgas och smärta, Lustgas och biverkningar, Lustgas och fasta. I resultatet framkom att lustgassedering är en effektiv och säker metod för att uppnå smärtlindring och sedering under mindre, men smärtsamma medicinska procedurer, med få biverkningar. Allt fler barn sederas med lustgas vid olika medicinska procedurer av icke anestesiutbildade sjuksköterskor. En konklusion av resultatet var, för att sjuksköterskan ska kunna möta kraven måste systematisk utbildning och träning finnas och tydliga guidelines utarbetas och vara förankrad hos all personal. Detta måste prioriteras, förbättras och kontinuerligt uppdateras.

Title	The effect of nitrous oxide on children with procedural pain
Author	Marina Nilsson
Department	School of Health and Welfare
Supervisor	Tommy Berntsson, Lecturer Nursing, MSc.
Examiner	Cathrine Hildingh, Senior Professor, PhD.
Period	Autumn 2016
Pages	22
Key words	Nitrous oxide, procedural sedation, procedural pain, child

Abstract

Procedural pain is the most common reason for pain among children in health care. Daily is diagnostic and terapeutisk procedures preformd on children, who both are painfull and frightening. Children who experienc inadequate pain relief during medical procedures have a higher level of fear and distress to future prosedures, and they will react more powerful on acute pain. To let children inhale a mix with nitrous oxide and oxygen give both analgesia and sedation. The big advantage with nitrous oxide is that´s easy to administer, have a rapid onset and offset and have minimal side effects. The aim of this study was to describe the effect of nitrous oxide when children are exposed to painful procedures in the health service. The method was conducted as a literature study, ten scientific studies founded the result. While processing the data in the articles three themes occurred; Nitrous oxide and pain, Nitrous oxide and side effects, Nitrous oxide and fasting. It became evident within the result that nitrous oxide is an effective and safe method to achieve analgesia and sedation during minor, but painful medical procedures, with few side effects. Children how are sedated with nitrous oxide by a nurse without education in anaesthesiology are increasing. A conclusion of the result was that to meet the requirements, the nurses need systematic education and training. Guidelines have to be designed and continuously updated.

Innehållsförteckning

Inledning…….....2

Bakgrund……2

Barn och smärta…….... 2

Barnets utveckling och mognad…….....3

Lustgassedering på barn…….....4

Pediatrisk omvårdnad vid procedursmärta……....5

Problemformulering……..6

Syfte……..6

Metod……6

Datainsamling……7

Databearbetning……8

Forskningsetiska överväganden……...8

Resultat.....9

Lustgas och smärta.....10

Lustgas och biverkningar.....12

Lustgas och fasta.....13

Diskussion.....14

Metoddiskussion.....14

Resultatdiskussion.....16

Lustgas och smärta.....16

Lustgas och biverkningar.....19

Lustgas och fasta.....21

Konklusion och implikation.....21

Referenser

Bilagor

Bilaga A: Sökordsöversikt
Bilaga B: Sökhistorik
Bilaga C: Artikelöversikt
Bilaga D: POR-strukturen - Population, Område och Resultat struktur

Inledning

I sjukvården är det oundvikligt att barn i vissa vårdsituationer utsätts för olika former av smärta och obehag i samband med undersökningar, provtagningar och behandlingar. Dagligen genomförs på barn diagnostiska och terapeutiska procedurer, som ofta både är skrämmande och smärtsamma. Det kan handla om såväl ett enklare nålstick, som mer avancerade procedurer vid allvarligare tillstånd. Det är viktigt att tillse att dessa provtagningar och procedurer så långt det går, medför så lite obehag som möjligt och att smärta och oro förebyggs (Pedersen, Bayat, Phaff Steen & Bouchy Jacobsson, 2013; Ekbom, Jakobsson & Marcus, 2005; Jacgues, Dewar, Gray, Kerslake, Leal & Open, 2015; Nilsson, Hallqvist, Sidenvall & Enskär, 2010; Caverius & Ljungman, 2014). Procedursmärta är den vanligaste orsaken till smärta hos barn i sjukvården. Smärtan är ofta kortvarig men intensiv, för barn kan det dessutom vara svårt att förstå meningen med proceduren. Situationen kan då upplevas som både skrämmande och plågsam. Exempel på vanliga återkommande procedurer i sjukvården är venös provtagning, venflonsättning, rengöring av sår, lumbalpunktion, benmärgsbiopsi, ledinjektioner och intramuskelära injektioner (Caverius & Ljungman, 2014).

Det finns flera skäl till varför det är viktigt att förebygga och behandla upplevelsen av obehag och smärta hos barn. Det viktigaste skälet är humanitärt; att lindra smärta och lidande (Caverius & Ljungman, 2014). Barns förmåga att hantera smärta och eventuella medicinska procedurer i framtiden försämras av otillräcklig smärtlindring och stress. Det finns även medicinska skäl att lindra smärta. Vid okontrollerad smärta och stress frisätts stresshormoner vilket kan leda till ett katabolt tillstånd som ökar infektionsrisken och försämrar sårläkningen och tillfrisknandet (Weisman, Bernstein & Schechter, 1998) I förlängningen innebär det även att det finns ekonomiska skäl för att förebygga och lindra smärta och obehag tidigt i vårdsituationer (Caverius & Ljungman, 2014; Pedersen, et al., 2014).

Att använda sig av en 50/50 mixtur av lustgas/syrgas till barn vid smärtsamma procedurer är en säker och tillförlitlig metod för att åstadkomma analgesi (Holmberg & Brunsson, 2007; Pedersen, et al., 2013). Den accepteras väl hos barn då den har en lite sötaktig lukt och inte är irriterande för luftvägarna. Återhämtningen för barnet är snabb då lustgasens halveringstid är väldigt kort. Om lustgaskoncentrationen inte överstiger 50 % är biverkningsfrekvensen låg. Lustgasens analgetiska effekt är ganska låg och därför kan den behöva kombineras med andra analgetiska läkemedel beroende på vilken procedur som ska genomföras (Holmberg, et al., 2007; Pedersen, et al., 2013). Att kombinera lustgasinhalation med psykologiska behandlingsformer som distraktion och avledning som med Guided Imagery, ger också oftast ett bra resultat (Berg, 2014).

Bakgrund

Barn och smärta

Förmåga att känna och reagera på smärta är ett av våra starkaste överlevnadssystem och alla människor oavsett ålder kan uppleva smärta (Caverius, et al, 2014). I motsats till vad som ansågs fram till mitten av 1960-talet så utvecklas ett komplett system för smärta redan tidigt i fosterlivet, även om det inte når full mognad förrän omkring tidiga tonåren (Lundberg, 2014; Pedersen, Bayat, Phaff Steen, & Bouchy Jacobsson, 2013). Barn har jämfört med vuxna ett känsligare nervsystem avseende ingående smärtimpulser samtidigt som de har ett omoget försvar mot smärta. Vid födelsen är de nedåtgående smärthämmande banorna inte fullt utvecklade, utan dessa utvecklas färdigt under de två första levnadsåren (Walker, 2014). En utebliven reaktion på smärta hos nyfödda, speciellt hos prematurfödda barn, behöver inte betyda att smärtupplevelsen inte finns. Smärtreaktionen hos dessa barn är mer svårtolkad då de generellt har ett svagare reaktionsmönster och kan bland annat reagera med både takykardi som bradykardi (Lundeberg, 2014).

Vid smärtstimulering sker en sensitisering eller hyperalgisering, det vill säga en ökad känslighet för smärta uppträder. Det sker dels på lokal nivå vid skadeområdet, primär hyperalgesi, dels på ryggmärgsnivå och i smärtcentrum i centrala nervsystemet, sekundär hyperalgesi (Walker, 2014). I smärtcentra kan de snabbaste förändringarna uppstå inom några minuter. Sensitiseringen som uppkommit kan finnas kvar under längre tid, månader till år, beroende på hur omfattande smärtstimuleringen var. Det fysiologiska smärtminnet påverkar barns upplevelse av smärta, även det nyfödda barnet har ett fungerande smärtminne (Walker, 2014).

Melzack och Wall (1965) presenterade grindteorin i mitten av 60-talet. Teorin bygger på att det är ryggmärgen som reglerar smärtimpulserna från kroppens olika delar till hjärnan. I övergången mellan de perifera nociceptorerna och ryggmärgen kan endast en begränsad mängd impulser komma igenom och nå hjärnan och bli medvetna, genom att grindar, gates, öppnas eller stängs. Aktivering av nerver som inte sänder smärtsignaler kan minska smärtupplevelsen genom att konkurrera ut smärtimpulserna (Melzack, 1965). Psykologiska faktorer som känsloläge, förväntningar, uppmärksamhet, temperament och känsla av kontroll påverkar också smärtupplevelsen och reaktionen på den (McCarthy, 2010). Oro är ett exempel på en aktivitet i hjärnan som ökar smärtupplevelsen genom att hålla ”grinden” öppen, omvänt kan en känsla av trygghet bidra till att ”grinden” hålls stängd och på så vis minska smärtupplevelsen (Melzack, 1965).

Barn som upplever intensiv smärta på grund av otillräcklig smärtlindring under medicinska procedurer har en högre nivå av rädsla och ångest inför framtida procedurer, de reagerar dessutom kraftigare på akut smärta (Walker, 2014). Nilsson et

al. (2010) intervjuade 39 barn mellan 5-10 år och identifierade då fyra olika områden som är viktiga och påverkar barns förmåga att hantera en procedur som medför smärta, obehag och rädsla i varierande grad. Dessa fyra områdena är; personalens kompetens, distraktion, delaktighet och trygghet. Personalens kompetens handlar om barns upplevelse av att vårdpersonalen är duktig och kompetent i sitt yrkesutförande, vilket skapar tillit. Distraktion avleder barnens uppmärksamhet från proceduren och hjälper barn att hantera sin rädsla och stress. Delaktighet ger barn en känsla av kontroll i situationen. Trygghet skapas när barnen känner sig sedda och blir lyssnade på av personalen (Nilsson et al., 2010). Ett annat viktigt område som beskrivs är barns förmåga till coping. Wiwe Lipsker (2014) beskriver att syftet med barns coping är att hantera en situation, inte att bemästra den. Yngre barn har svårare för att hantera och förstå obehagliga procedurer, har färre copingstrategier än äldre barn, vilket ställer högre krav på personalens och föräldrarnas medverkan i barnets hantering av situationen och dess copingprocess (Wiwe Lipsker, 2014). Taylor, Sellick och Greenwood (2011) visar i sin studie hur barns copingförmåga påverkas av uppmuntran och stöd från en förälder vid venflonsättning. Barnen svarar väldigt olika på förälderns stöd, även om det till synes är likvärdig uppmuntran som de får. Behovet av att fortsätta studera hur barn använder sig av sin inre förmåga till coping och tydliggöra hur föräldrar och andra vuxna påverkar barns copingstrategier lyfts dock fram, här finns ett behov av mer kunskap (Taylor, 2011).

Barnets utveckling och mognad

Den kognitiva utvecklingen hos barn följer i stort sett samma mönster även om individuella variationer förekommer. Mognadsnivån påverkar barns förmåga att förstå och hantera smärtsamma procedurer (Wiwe Lipsker, 2014). Utvecklingspsykologen Jean Piagets (1896-1982) kognitiva utvecklingsteori är fortfarande den dominerande inom utvecklingspsykologin. Teorin bygger på fyra utvecklingsstadier (LeRoy, Elixson, O´Brien, Tony, Turin & Uzark, (2003). Det sensomotoriska är första utvecklingsstadiet och barnet är då mellan 0 till 2 år. I denna period använder barnet sina sinnen för att utforska omvärlden, mycket genom att smaka och känna på saker. Barnets föreställningsförmåga är väldigt begränsad och primärt riktar vårdpersonalen sig därför till föräldrarna. Först vid cirka ett års ålder kan distraktion användas för att hjälpa barnet hantera situationen. Adekvat smärtlindring och att minimera separation från föräldrarna är av största betydelse (LeRoy et al, 2003). Andra utvecklingsstadiet är det preoperationella stadiet och då är barnet mellan 2 och 7 år. I detta stadie minns barn tidigare händelser. Copingförmågan är begränsad liksom tidsuppfattningen och koncentrationsförmågan. Fantasier förekommer mycket och inlärning sker bäst genom konkret lek. Att separeras från sina föräldrar skapar stor ångest. Det tredje stadiet är mellan 7 och 11 års ålder, det konkreta operationernas stadie. Nu börjar barnet få ett logiskt tänkande, orsak och verkan. Barnet kan se en situation från mer än en synvinkel, kan generalisera från tidigare upplevelser och kan skilja på det förflutna och framtiden. Språket som används måste väljas med omsorg för att undvika missförstånd och stress. Det sista utvecklingsstadiet är från 11 årsåldern till vuxen

ålder, det formella operationernas stadie. Nu kan barnet resonera abstrakt och logiskt, förstår skillnaden mellan kroppslig och mental hälsa. Frigörande från föräldrar börjar och kamrater är viktiga, kamratstöd tas därför ofta väl emot (LeRoy et al, 2003).

Pediatrisk omvårdnad vid procedursmärta

Sjuksköterskans ansvarsområde är omvårdnad, vilket omfattar både det vetenskapliga kunskapsområdet och det patientnära arbetet. För att kunna ta ett professionellt ansvar krävs det att sjuksköterskan även har kunskap från andra ämnesområden som medicin, psykologi, pedagogik och sociologi (Friberg, 2012). Sjuksköterskans etiska kod handlar om att företräda patientens intressen, att visa ödmjukhet och respektera patientens rätt till självbestämmande (SSF, 2010). När patienten är ett barn, det vill säga under 18 år behöver sjuksköterskan dessutom ha skaffat sig särskild teoretisk och praktisk barnkompetens för att optimalt kunna förstå och bedöma barnets behov. Barn är människor i utveckling och ska inte behandlas som vuxna i små kroppar. Att ha barnkompetens innebär att sjuksköterskan har kunskap om barns specifika förutsättningar under de olika utvecklingsfaserna såväl kroppsligt, kognitivt som socialt, detta ses som centralt vid pediatrisk omvårdnad (Ygge, 2015).

Kim (1987) delar in omvårdnad i fyra olika kunskapsdomäner; patientområdet, patient-sjuksköterskeområdet, praktikområdet och omgivningsområdet. Inom patientområdet finns centralt kunskapen om människans existens, utveckling, beteende och hur människan reagerar på ohälsa och upplever lidande. I patient-sjuksköterskeområdet är vårdandet och mötet mellan patienten och vårdaren i centrum. Sjuksköterskans förmåga till inlevelse och utveckling av en god vårdrelation, kunskap som har betydelse både för patienten men också vårdaren (Kims, 1987). Svensk sjuksköterskeförening (2010) lyfter fram det personcentrerade vårdandet vilket utgår ifrån att människors identitet i viss mån formas i mötet med andra. Med detta synsätt är det viktigt att reflektera över vårdens vad och hur. Vad sjuksköterskor gör och hur det görs har betydelse för om vården blir personcentrerad, sjukdomsorienterad, diagnoscentrerad eller organcentrerad. Personcentrerad vård strävar efter att synliggöra hela personen och tillgodose de andliga, existentiella, sociala och psykologiska behoven i lika hög grad som de fysiska behoven (SSF, 2010). När patienten är ett barn, behöver vårdpersonalen även inkludera föräldrar och eventuellt syskon i omvårdnaden. Föräldrarnas roll är viktig men inte självklar i vården. Omfattande forskning visar att barnet blir tryggare och lugnare med en förälder närvarande och att föräldrar har ett behov av att känna sig trygga med och vara delaktiga i barnets vård. Alla föräldrar och familjer är olika och sjuksköterskan måste anpassa omvårdnaden och stödet till familjerna individuellt (Ygge, 2015).

Lustgassedering på barn

Lustgas började användas vid smärtsamma procedurer inom pediatriken i slutet av 1990-talet (Berg, 2014). Att låta barnet inhalera en blandning av lustgas och syrgas ger både smärtlindring och sedering. En stor fördel är att lustgasen har en kort

anslagstid, full effekt nås på cirka tre minuter och effekten avklingar snabbt när inhalationen avslutas. Lustgasen absorberas via lungorna och elimineras via andningen. Den har liten påverkan på cirkulationen och andningen, övriga biverkningar är dessutom få och avklingar även dessa så fort inhalationen avslutas. En annan fördel är att en intravenös infart inte är nödvändig (Berg, 2014; Holmberg et al, 2007). Lustgasen ger barnet en värmekänsla i kroppen, tidsuppfattningen försvinner, trötthet uppstår, en känsla av tyngdlöshet och drömmar upplevs (Berg, 2014). För att lustgas ska kunna användas måste barnet acceptera att andas genom en mask. En annan begränsning med lustgas är den relativt låga analgetiska effekten. Lustgasinhalationen kan därför behöva kombineras med andra läkemedel med analgetisk effekt, beroende på vilken medicinsk procedur som ska genomföras (Pedersen et al., 2013; Holmberg et al., 2007*).* Att kombinera lustgas med olika psykologiska behandlingsformer som är anpassat efter barnets kognitiva mognad har också visat sig fungera bra då det stärker barnets förmåga till coping och ger barnet större möjlighet till aktivt deltagande i processen (Berg, 2014).

Både i Sverige och internationellt ökar antalet sederingar på barn under olika medicinska procedurer utanför anestesiologins domäner (Ekmark & Larsson, 2014). Det finns inga svenska riktlinjer för sedering av barn för icke-anestesiologer, varken från Socialstyrelsen eller från Svensk förening för anestesi och intensivvård, SFAI. Det är olika lokala rutiner som styr (Ekmark & Larsson, 2014). En sjuksköterska som administrerar lustgas bör ha utbildning i ämnet, som omfattar fysik, farmakologi, teknik och arbetsmiljö. Koncentrationen på lustgasen som administreras bör vara högst 50%. Berg (2014) menar att den som administrerar lustgas till barn under 4 år eller till barn med hjärt- eller lungsjukdom bör vara anestesiutbildad eller en mycket erfaren lustgasadministratör för att kunna hantera eventuella komplikationer. Ekmark och Larsson (2014) anser att djup sedering, liksom all sedering av nyfödda och barn med akut eller kronisk sjukdom som påverkar luftväg, andning eller cirkulation, kräver speciella resurser och ska handhas av specialkompetent personal.

Coté och Wilson (2006) skiljer på minimal sedering, måttlig sedering, djup sedering och generell anestesi. Med minimal sedering avses främst att lugna och dämpa ångest. Med måttlig sedering menas ett medicinskt kontrollerat tillstånd som bibehåller sväljreflexen, hostreflexen, spontanandningen och fri luftväg, patienten kan svara på och följa uppmaningar. Djup sedering och generell anestesi kräver speciella resurser och specialistutbildad personal (Coté et al., 2006). Lustgas är ett svagt anestesimedel och kan endast ge minimal till måttlig sedering (Berg, 2014; Zier, Tarrago & Liu., 2010). Kombineras lustgas med lokalbedövning, paracetamol eller non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID) för att uppnå bättre smärtlindring påverkas inte sederingsdjupet (Berg 2014).

Problemformulering

Den vanligaste orsaken till smärta hos barn i sjukvården är procedursmärta. Denna smärta är oftast kortvarig men intensiv, för en del barn kan det dessutom vara svårt att förstå meningen med proceduren. Otillräcklig behandling av procedursmärta och rädsla ger inte bara konsekvenser på barns upplevelser och erfarenhet, utan försämrar även kroppens läkningsförmåga och återhämtning. Lustgas ger analgetisk och sedativ effekt med ett snabbt tillslag och kort duration, denna behandling är därför ett alternativ vid smärtsamma procedurer i samband med vård av barn. Ökad kunskap och förståelse om lustgasens effekt hos barn behövs för att optimera lustgasederingen efter den aktuella proceduren och barnets individuella behov. Denna kunskap skulle kunna utgöra stöd för sjuksköterskan vid pediatrisk omvårdnad i samband med smärtsamma procedurer.

Syfte

Syftet med litteraturstudien var att beskriva effekten av lustgas i samband med att barn utsätts för smärtsamma procedurer inom hälso- och sjukvården.

Metod

En allmän litteraturstudie gjordes med utgångspunkt i Forsberg och Wengströms (2013) beskrivning. De vetenskapliga artiklarna kvalitetsgranskades med stöd av Carlssons och Einmans (2003) bedömningsmall. De utvalda artiklarna analyserades och bearbetades med hjälp av Fribergs (2012) modell för att göra en litteraturöversikt.

Datainsamling

För att få en överblick över valt ämnesområde inleddes datainsamlingen med ostrukturerade sökningar i databaserna PubMed och Cinahl. Detta arbetssätt anses passande i inledningen av en litteraturstudie (Friberg, 2012). Syftet för litteraturstudien kunde fastställas efter den inledande sökningen då tillräcklig mängd data bedömdes finnas tillgängligt (Fribergs, 2012). Struktuerade sökningar gjordes därefter i de två utvalda databaserna, PubMed och Cinahl. Dessa databaser valdes då de bedömdes vara lämpliga för litteraturstudiens syfte och problemområde (Forsberg & Wengström, 2013). Sökorden som användes valdes med utgångspunkt från syftet. Population, Område och Resultat strukturen, POR-strukturen, användes för att få en god struktur på valet av sökord, se Figur 1, Bilaga D (Willman, Bahtsevani, Nilsson & Sandström, 2016). Sökorden som användes var: *nitrous oxide* (lustgas), *procedure, sedation* (sedering), *procedure sedation* (procedursedering), *procedural pain* (procedursmärta) *och dental* (tandläkare), se Tabell 1, Bilaga A.

Sökordet *nitrous oxide* fungerade som det bärande sökordet i båda databaserna, i PubMed som MeSH term och i Cinahl som Subject Heading. De övriga sökorden *procedure, sedation, procedur sedation, procedural pain* och *dental* som användes i PubMed var fritextord. I Cinahl var sökorden *pain* och *sedation* Subject Heading, de andra sökorden *procedure* och *dental* var fritextord.

I Cinahl gick det inte att använda sökorden *procedure sedation* och *procedural pain.* Genom att dela upp sökordet *procedure sedation* och använda Boolska sökoperatern AND emellan blev det dock ändamålsenliga sökningar och i stort sett i överenstämmelse med de i PubMed. Sökorden *sedation* och *procedure* användes även enskilt i kombination med sökordet *nitrous oxide* i båda databaserna för att få så likvärdiga sökningar som möjligt. Sökordet *procedural* gick inte alls att använda i Cinahl. Sökordet *pain* användes istället med AND emellan i två olika kombinationer. I PubMed gav en sökning med *nitrous oxide* AND *pain* alldeles för många träffar. Genom att använda sökordet *procedural pain* riktades sökningen mer åt syftet och problemområdet och gav ett mindre antal träffar vilket bedömdes som mer hanterbart. Sökordet *dental* placerades som sista sökordet i varje sökning med NOT framför i syftet att avgränsa sökningarna och rikta dem mot problemområdet.

De första sökningarna omfattade artiklar publicerade mellan 2006 -2015, tidsintervallet minskades sedan ner när tillräckligt antal artiklar hittades. Dessa första sökningar redovisas inte i Tabell 2, Bilaga B. Inklusionskriterier som användes vid alla sökningarna var att artiklarna skulle vara publicerade mellan 2011-2015 och skrivna på engelska. Genom att avgränsa sökningarna till de senaste fem åren är det artiklarna med de senaste forskningsresultaten inom området som hittats och använts i databearbetningen. I PubMed användes child: birth-18 years som inklusionskriterie och motsvarande i Cinahl var child: infant-18 years. Trots att sökordet *dental* med Boolska sökoperatern NOT före användes, identifierades enstaka artiklar som beskrev tandvård vid genomläsningen av abstrakt. Dessa gallrades då ut inför databearbetningen. Exklusionskriterier var studier gjorda på vuxna, 19 år och äldre, och studeir gjorda inom tandvård.

Sökningarna som gjordes strukturerat redovisas i Tabell 2, Bilaga B. Sökningarna gav sammanlagt 101 träffar, 72 träffar i PubMed och 29 träffar i Cinahl. Alla 101 titlar lästes igenom och av dessa bedömdes 34 titlar motsvara syftet. Samma titel återkom vid de olika sökningarna i båda databaserna, så de 34 titlarna visade sig vara 22 artiklar som motsvara syftet och exklusions- och inklusionskriterier. Efter alla abstrakt var lästa återstod 12 artiklar vars resultat bedömdes vara relevanta för syftet. Dessa 12 artiklar lästes igenom i sin helhet och granskades enligt Carlssons och Eimans (2003) bedömningsmall med en tregradig skala. Under denna kvalitetsgranskning föll två artiklar bort då deras vetenskapliga grad bedömdes vara låg. 10 artiklar bedömdes alla hålla mycket god eller god vetenskaplig kvalitet, grad I eller grad II, och deras resultat var relevant för litteraturstudiens syfte. Till denna

litteraturstudie är det således 10 artiklars resultat som utgör underlag för databearbetningens resultat.

Databearbetning

De tio artiklarnas resultat lästes noggrant igenom flertalet gånger innan bearbetning och analysering påbörjades, detta för att få en helhetsbild och förstå artiklarnas innehåll och sammanhang. Bearbetning och analys utfördes enligt Fribergs (2012) beskrivning. Vid bearbetningen identifierades likheter och skillnader i artiklarnas resultat vilka jämfördes och analyserades mot litteraturstudiens syfte. Artikelöversikt gjordes där artiklarnas syfte, metod och slutsats sammanställdes och granskades för att bedöma om de stämde med litteraturstudiens syfte, se tabell 3, bilaga C. Samtliga resultat lästes därefter igenom ytterligare ett par gånger och kodning gjordes av relevanta delar utifrån de olika variablerna som granskades i artiklarna om lustgasens effekt. Tre olika teman identifierades, dessa var; Lustgas och smärta, Lustgas och biverkningar, Lustgas och fasta.

Forskningsetiska övervägande

Enligt lag om etikprövning av forskning som avser människor (SFS 2003:460) skall mänskliga rättigheter och grundläggande frihet ges företräde framför samhällets och vetenskapens behov. Enligt Helsingforsdeklarationen (World Medical Association, 2013) måste medicinsk forskning följa etiska normer för att skydda hälsa och rättigheter. För att forskning ska vara etisk korrekt skall deltagandet vara frivilligt och syftet med forskningen ska framgå. Deltagarna skall informeras om sin rättighet att kunna avbryta sitt deltagande när som helst under forskningens genomförande (SFS 2003:460; World Medical Association, 2013). När deltagaren inte fyllt 18 år skall vårdnadshavarna informeras och ge informerat samtycke (SFS 2003:460). Deltagare som är minderåriga skall så långt det möjligt informeras om forskningen. Trots vårdnadshavarens samtycke får forskningen inte genomföras om deltagaren inte ger sitt medgivande, när deltagaren anses ha tillräcklig kompetens för att ha en uppfattning (SFS:2003:460). Samtliga studier som ingår i litteraturstudiens resultat är etiskt granskade och godkända av etiska kommittéer. Vårdnadshavarna har gett informerat samtycke i alla studierna och där de minderåriga deltagarna adekvat förstått informationen om forskningen, har även de gett sitt medgivande till att deltaga.

Resultat

Åldern på barnen i nio av studierna som bearbetats sprider sig från som yngst gestationsvecka 33 och som äldst upp till 23 år (Ekbom, Kalman, Jakobsson &

Marcus, 2011; Heinrich, Menzel, Hoffmann, Berger & Schweinitz, 2015; Mandel, Ali, Chen, Galic & Levesque, 2011; McKenna, Leonard, Connolly, Boran & McCormack, 2012; Mohan, Nayak, Thomas & Ravindran, 2015; Pasarón et al, 2015; Reinoso-Barbero, Pascual-Pascual, de Lucas, Garcia, Billoët, Dequenne & Onody, 2011; Seith, Theophilos & Babl, 2011; Zier & Liu, 2011). Vid en sammanslagning av barnen i dessa nio studier är de flesta mellan 4 och 9 år. Två av studierna avviker något avseende informanternas åldrar, det är Zier et al. (2011) studie vars största åldersgrupp var mellan 1 till 4 år och Pasarón et al. (2015) studie där majoriteten av barnen var mellan 13 och 18 år. Mandel et al. (2011) informanter avviker helt från övriga då denna studies hela population var neonatalbarn. Studien av Schofield, Schutz och Babl (2013) hade inte barn som direkta informanter då de i sin studie undersökte vilka läkemedel som användes mest frekvent av barnläkarna vid procedursederingar på de stora pediatriska akutavdelningarna i Nya Zeeland och Australien.

I tre av studierna genomgick alla barnen i respektive studie en och samma diagnostiska eller terapeutiska procedur. I Ekbom et al. (2011) studie genomgick alla barnen proceduren att sätta venös infart, i Mandel et al. (2011) studie genomgick alla barnen en ögonbottenundersökning och i McKenna et al (2012) studie reponerades och gipsades underarmsfrakturer på alla barn som deltog. I sex av studierna utgick datainsamlingen från olika diagnostiska eller terapeutiska procedurer som till exempel incision och dränage av abcess eller hematom, suturering och omläggning av sår, benmärgsbiopsi, lumbalpunktion, ledinjektion, sätta en urinkateter, ventrikelsond eller centralvenkateter (Heinrich et al., 2015; Mohan et al., 2015; Pasarón et al., 2015; Reinoso-Barbero et al., 2011; Seith et al., 2012; Zier et al., 2011).

Koncentrationen på lustgasen som användes varierade mellan studierna men kunde även variera i samma studie. Den mest använda koncentrationen i studierna var 50 %. I sex av studierna användes endast 50 % lustgas (Ekbom et al., 2011; Heinrich et al., 2015; Mandel et al., 2011; McKenna el al., 2012; Mohan et al., 2015; Reinoso-Barbero et al., 2011), i fyra av dessa studier användes en fast gasblandning 50/50 lustgas och syrgas (Mandel et al, 2011; McKenna et al., 2012; Mohan et al., 2015; Reinoso-Barbero et al., 2011). I Pasarón et al. (2015) studie användes 50 % lustgas i 644 (60,9 %) av fallen och 60 % lustgas i 269 (25,4 %) av fallen, i de resterande 145 (13,7 %) fallen användes 30-40 % lustgas. Högsta lustgaskoncentrationen var 70 % och användes av Seith et al. (2012) och Zier et al. (2011) i deras studier. Schofield, Schutz och Babl (2013) gjorde en enkätstudie som 111 pediatriska akutläkare från tolv olika akutavdelningar i Melbourne svarade på. Frågorna gällde vilka riktlinjer som fanns och vilka läkemedel som användes vid sedering på barn där proceduren var att reponera en underarmsfraktur. Utifrån enkäten kunde de mest använda läkemedlen för procedursedering rangordnas. Ketamin var verksamma substansen i de läkemedel som användes mest. Det näst vanligaste var att använda lustgas som enda läkemedel

och verksamma substans, därefter kom användandet av lustgas i kombination med läkemedel som innehöll fentanyl som verksam substans (Schofield et al., 2013).

Lustgas och smärta

I sex av studierna (Ekblom et al. 2011; Pasarón et al. 2015; Reinoso-Barbero et al. 2011; Mandel et al. 2011; Mohan et al. 2015; Heinrich et al. 2015) framkom resultat om lustgasens effekt på smärtan. I alla studierna utom i Mandel et al. (2011) sänkte lustgasen smärtnivån hos barnen som genomgick olika medicinska eller diagnostiska procedurer. Sänkningen av smärtnivån var signifikant enligt forskarna i både Reinoso-Barbero el al. (2011) och Mohan et al. (2015) studier. I Ekblom et al. (2011) var inte minskningen i smärtnivå signifikant, däremot skattades tillfredställelsen signifikant högre bland barnen som fick 50 % lustgas jämfört med barnen som fick midazolam eller 10 % lustgas.

I Reinoso-Barbero et al. (2011) studie deltog 100 barn i åldrarna 1 till 18 år. Alla barnen som deltog i studien skulle genomgå mindre medicinsk eller diagnostisk procedur som i normala fall inte fick någon rutinmässig sedering eller smärtlindring, som exempelvis venpunktion, lumbalpunktion, intramuskulär injektion, ledinjektion, biopsi av hud, borttagning av födelsemärken, suturering av hud eller benmärgsbiopsi. Barnen delades slumpmässigt upp i en kontrollgrupp som fick inhalera luft/syrgas och en undersökningsgrupp som fick inhalera 50 % lustgas. Barnen som ingick i undersökningsgruppen och som skulle genomgå biopsi av hud, borttagning av födelsemärken eller suturering av hud fick förutom 50 % lustgas även lokalbedövning i form av EMLA kräm som innehåller de verksamma substanserna lidokain och prilokain, en timme innan proceduren. Det visade sig att smärtnivån var nästan 50 % lägre i undersökningsgruppen än i kontrollgruppen vilket var en signifikant skillnad enligt forskarna. Skillnaden var ännu större, nästan 80 %, om barnen i undersökningsgruppen även fått EMLA kräm. Resultatet blev detsamma när sjuksköterskorna bedömde smärtan som när barnen skattade sin smärta själva. Även i Ekbom et al. (2011) studie framkom att 50 % lustgas sänkte procedursmärtan hos barnen. I deras studie jämfördes 50 % lustgas och 10 % lustgas med midazolam, vilket används mycket som sederande behandling till barn inom svensk sjukvård. 10 % lustgas användes istället för endast luft. Proceduren som genomfördes var att sätta en intravenös venkateter. De fann att 50 % lustgas var effektivast, då den totala procedurtiden var kortare och antalet lyckade försök var fler. Dessutom rapporterade barnen att de upplevde en större tillfredställelse. Även föräldrarna och sjuksköterskorna hade skattat en högre grad av tillfredställelse i gruppen som fick 50 % lustgas. Motsvarande resultat sågs i Reinoso-Barbero et al. (2011) studie, sjuksköterskan upplevde signifikant högre tillfredställelse när barnet fick inhalera 50 % lustgas i stället för luft och syrgas. Mohan et al. (2011) delade slumpmässigt upp 123 barn i åldrarna 4 till 15 år i fyra olika grupper. Första gruppen fick inhalera 50 % lustgas, i andra gruppen användes distraktion i form av lek, sagor, TV-spel och film, i tredje gruppen kombinerades distraktion och 50 % lustgas, fjärde gruppen fungerade

som kontrollgrupp och här användes därför varken lustgas eller distraktion. Smärtskattningen var signifikant lägre i alla tre undersökningsgrupperna jämfört med kontrollgruppen. Det fanns däremot ingen signifikant skillnad på smärtskattningen mellan de tre undersökningsgrupperna. Pasarón et al. (2015) granskade 1058 lustgassederingar på barn och ungdomar i åldrarna 1 till 23 år. De fann ett samband som var signifikant mellan ålder och upplevelsen av smärta postoperativt. Ju äldre barnet var desto högre skattades den postoperativa smärtan. Resultatet visade också att flickor skattade smärtan högre än pojkar både före, under men inte efter proceduren. Det fanns även ett samband mellan upplevd smärta under proceduren och upplevelsen av smärta postoperativt. Barnen som skattade smärtan högre under proceduren, tenderade även att skatta smärtan högre postoperativt. I Heinrich et al. (2015) studie genomgick 210 barn procedursedering med 50 % lustgas, indikation för sedering var mindre smärtsamma ingrepp, injektion med lokalbedövning eller nervblockad. Under proceduren var de allra flesta barnen, 81,9 %, avslappnade och lugna. Tre fjärdedelar, 73,8 %, var även smärtfria. Moderat smärta upplevde 16,7 % av barnen och svår smärta rapporterades av 2,9 %. Gråt, tecken på värjande reaktion eller behov av fasthållning under proceduren förekom hos cirka en femtedel, 18,1%, av barnen. Medelåldern var 8 år bland barnen som grät och visade tecken på värjande reaktion, vilket är yngre än bland barnen som var avslappnade och lugna där medelåldern var 9 år. Mandel et al. (2011) gjorde en studie där syftet var att undersöka om tillägg av lustgas ger en bättre smärtlindring än enbart lokalbedövning och oral glukosmixtur vid undersökning av ögonbotten på neonatalbarn. Hälften av barnen fick 50 % lustgas och den andra hälften fick luft och syrgas, alla fick det via en näskateter. Det gick inte att utläsa om lustgasen hade någon effekt då inga fysiologiska parametrar skilde sig mellan grupperna, så som andningsfrekvens, puls och ansiktsuttryck (Mandel et al. 2011).

Reinoso-Barbero et al. (2011) noterade att antalet avbrutna procedurer på grund av svår smärta var signifikant lägre bland barnen som fick inhalera 50 % lustgas jämfört med barnen i kontrollgruppen. I åldersgruppen 3 år och yngre var frekvensen av avbrutna procedurer dock högre. I undersökningsgruppen behövdes 8 av 44 procedurer (18 %) konverteras till generell anestesi, i kontrollgruppen konverterades 17 av 31 procedurer (55 %) till generell anestesi. McKenna et al. (2012) undersökte i sin studie om reponering och gipsning av underarmsfrakturer gjordes med samma kvalitet i lustgassedering med tillägg av morfin som när barnen var i generell anestesi. Resultatet visade att där fanns ingen signifikant skillnad i kvaliteten mellan de båda grupperna. Rereponering behövde göras på 12 av totalt 55 barn efter en kontroll röntgen en vecka senare, 9 av barnen hade fått lustgassedering och 3 av barnen hade fått generell anestesi.

Lustgas och biverkningar.

I sju av studierna (Heinrich et al., 2015; Ekbom et al., 2011; Pasarón et al., 2015; Reinoso-Barbero et al., 2011; Mandel et al., 2011; Zier et al., 2011; Seith et al., 2012) framkom resultat om lustgas och biverkningar.

Pasarón et al. (2015) konstaterade ett signifikant samband mellan sederingsdjup och lustgaskoncentration. Förhållandet mellan sederingsdjup och biverkningar var omvänt. Barnen som var lätt sederade hade en större tendens att rapportera mindre biverkningar postoperativt än de barnen vars procedur genomfördes under lite djupare sedering. Både Pasarón et al. (2015) och Zier et al. (2011) kom fram till att lustgassederingens duration hade ett tydligt samband med förekomsten av biverkningar. Zier et al. (2011) konstaterade att barnen som inhalerade lustgas femton till trettio minuter eller mer hade signifikant oftare och fler biverkningar än de barn vars procedursedering varade mindre än femton minuter. Seith et al. (2012) fann däremot inget samband mellan lustgassederingens duration och biverkningar. Deras studie visade inte heller något samband mellan fastetid, barnets ålder, mängden fentanyl, sederings djup och biverkningar i form av illamående och kräkning. Zier et al. (2011) delade in barnen i fyra olika åldersgrupper för att undersöka om åldern hade något samband med förekomsten av biverkningar. Åldersindelningarna var 0 till 1 år, 1 till 4 år, 5 till 10 år och 11 till 18 år. I åldersgruppen 1 till 4 år var förekomsten av biverkningar lägst, mellan de andra tre åldersgrupperna fanns ingen signifikant skillnad. Den vanligaste biverkningen i alla åldersgrupperna var illamående och kräkning.

Pasarón et al. (2015) delade upp biverkningar i allvarliga och lindriga. Allvarliga biverkningar var en desaturation på mindre än 92 %, luftvägsobstruktion, apné, bradykardi, djupsedering där återhämtningen tog mer än fem minuter, kramper, avbruten procedur och oplanerad eftervård. Lindriga biverkningar var illamående, kräkning, eufori, yrsel och domningar. 19 barn (1,8 %) i studien upplevde lindriga biverkningar, med majoritet på illamående och kräkning. Inga allvarliga biverkningar registrerades. Seith et al. (2012) registrerade inte heller några allvarliga biverkningar i sin studie, ingen blev hypoxisk, behövde stödventileras, aspirerade, fick laryngospasm eller cirkulationspåverkan när fentanyl och lustgas med maxkoncentration på 70 % kombinerades. 9 barn (22 %) upplevde lindriga biverkningar, den vanligaste biverkningen var kräkning även här. Det var totalt 8 barn (19 %) som kräktes i Seith et al. (2012) studie, 5 barn kräktes under proceduren och 2 av dem var djupt sederade. 1 barn blev agiterat, vilket gick tillbaka när lustgasinhalationen avbröts. I både Ekbom et al. (2011) och Heinrich et al. (2015) studier användes 50 % lustgas och i båda noterades 1 till 2 barn som blev illamående och kände sig yra, men ingen respirations- eller cirkulationspåverkan. Reinoso-Barbero et al. (2011) hade inga rapporterade fall av illamående eller kräkning. 2 barn som fick inhalera 50 % lustgas upplevde dock en så obehaglig känsla att inhalationen fick avbrytas under ett par minuter, sen påbörjades inhalationen igen och proceduren kunde genomföras på båda barnen utan

några ytterligare negativa händelser. Mandel et al. (2011) noterade inga biverkningar bland neonatalbarnen i sin studie. Zier et al. (2011) noterade att fler barn blev kallsvettiga under procedursederingen när lustgaskoncentrationen var över 50 %, i övrigt fann de ingen skillnad i förekomsten av biverkningar om lustgaskoncentrationen var 50 % eller 70 %.

Lustgas och fasta

Resultat om lustgas och fasta framkom i sex av studierna (Zier et al., 2011; Reinoso-Barbero et al., 2011; McKenna et al., 2012; Seith et al., 2012; Pasarón et al., 2015; Heinrich et al., 2015). I Zier et al. (2011) studie undersökte forskarna om fasta påverkade förekomsten av biverkningarna illamående och kräkning. Under studiens första fyra månader var barnen fastande 4 timmar innan procedursederingen påbörjades. De följande fyra månaderna fick barnen äta något lätt de sista 4 timmarna innan procedursederingen. Sex månader efter förändringen i fastarutinerna, konstaterade forskarna att fasta inte påverkade förekomsten av biverkningar som illamående och kräkningar. I studien användes lustgaskoncentration på mellan 50 % och 70 %. Pasarón et al. (2015) erbjöd barnen i sin studie som inte hade ätit på ett par timmar lite snacks och juice. Detta gjordes då forskarna i sin pilotstudie kommit fram till att icke fastande barn hade en lägre tendens till illamående och kräkning. Även i deras studie användes lustgaskoncentration över 50 %. Seith et al. (2012) kombinerade 70 % lustgas med fentanyl i sin studie och höll barnen fastande minst två timmar innan procedursederingen. I studien fann forskarna att bland de barnen som kräktes var medianen på fastetiden 5 timmar, medan medianen på fastan var 3,2 bland de barnen som inte kräktes. Skillnaden var inte signifikant enligt forskarna (Seith et al. 2012). I studierna av Reinoso-Barbero et al. (2011) McKenna et al. (2012), och Heinrich et al. (2015) behövde barnen inte vara fastande inför sedering med 50 % lustgas. I McKenna et al. (2012) studie var det endast de barn som valde att få generell anestesi som behövde vara fastande.

Diskussion

Metoddiskussion

Databaserna PubMed och Cinahl valdes i enlighet med Willman et al. (2016), båda databaserna är stora och innehåller vetenskapliga studier i ämnesområdet omvårdnad, PubMed täcker även ämnesområdet medicin. Då träffarna var rimliga till antalet och studierna visade sig hålla en god kvalitet och motsvarade litteraturstudiens syfte begränsades sökning till dessa två databaser. Dessutom återkom artiklar i de olika sökningarna i båda databaserna, vilket kan ses som en styrka då ämnet troligen är inringat. En annan databas som i enlighet med Forsberg och Wengström (2013) hade kunnat vara aktuellt att söka i för att täcka den europeiska forskningen bättre är EmBase.

Sökorden som användes för att ringa in syftet var; *nitrous oxide, procedure, sedation, procedur sedation, procedural pain* och *pain.* Sökordet *dental* lades till efter de första inledande sökningarna då en stor andel av träffarna visade sig vara studier gjorda inom tandvården, tabel 1 bilaga A. Genom att använda den boolska operatorn *NOT* framför gallrades dessa artiklar bort. Boolska sökoperaterna *AND* och *NOT* användes för att rikta eller begränsa sökningarna (Forsberg et al., 2013). De boolska sökoperaterna *AND* och *NOT* har kombinerats olika i databaserna PubMed och Cinahl för att sökningarna ska bli så lika som möjligt, även då exakta sökord inte går att använda i båda databaserna, tabell 2, bilaga B. Detta kan vara en styrka då området avgränsats mot syftet, men kan också vara en svaghet ifall artiklar relevanta för syftet uteslutits på grund av denna strategi.

Litteratursökningen resulterade i 101 artiklar där samtliga titlar lästes igenom. Titlar och abstrakt som visade att studien var en systematisk review eller en fallstudie exkluderades, likadant om det inte framgick att studien undersökte procedursedering med lustgas på barn. Artiklar kan ha förbisetts vid genomläsning av titlar om artikelns titel varit missvisande i förhållande till litteraturstudiens syfte, vilket iså fall är en svaghet i litteratursökningen. Inga artiklar exkluderades på grund av vilket land studien var gjord i, däremot skulle artikeln vara skriven på engelska. Detta kan försvåra möjligheten att jämföra och dra slutsatser.

Studier som inkluderades i litteraturstudiens resultat kommer från fyra olika världsdelar; Europa, Oceanien, Asien och Nordamerika. Från Europa var en från Sverige, en från Irland, en från Spanien och två från Tyskland. Två studier var från Oceanien och båda dessa var från Australien. Från Nordamerika kom två studier, en från USA och en från Kanada. En studie var gjord i Indien, Asien. Styrkan med denna spridning av artikelförfattarnas hemvist kan vara att forskarnas positionering varierar när det bland annat gäller kultur och etnicitet, liksom hos föräldrarna och barnen som deltar i de olika studierna. Vid likvärdiga resultat i studierna stärker det möjligheten till generalisering (Priebe & Landström, 2012). Information om de mätinstrument som använts av forskarna lästes noggrant igenom och granskades mot litteratur i ämnet och gjorda studier, detta för att kontrollera validitet och reliabilitet (Gunnarsson & Billhult, 2012). De artiklarna som inkluderades var publicerade från 2011- 2015, vilket kan ses som en styrka då det borde ge en aktuell bild av forskningsläget. I sökhistoriken presenteras alla sökningar som gjorts vid datainsamlingen, och det kan ses som en styrka att även de träffar som inte gav resultat till litteraturstudien redovisas i tabell 2, bilaga B (Wallengren & Henricson, 2012).

Samtliga studier vars resultat var passande till litteraturstudiens syfte granskades enligt Carlsson och Eimans (2003) bedömningsmall inför databearbetningen. Bedömningsmallen av Carlsson och Eiman (2003) består av en tregradig skala där grad I är den högsta graden. I litteraturstudien har endast studier med graderna I och II inkluderats då dessa håller en god vetenskaplig kvalitét, vilket kan ses som en styrka

(Wallengren & Henricson, 2012). Samtliga studier har granskats av etiska kommittéer och det framgår att samtycke till att delta har getts av alla föräldrar och av alla de barn som var mogna nog att förstå informationen om forskningen. I en av studierna (Reinoso-Barbero et al., 2011) som ingår i resultatet användes placebo i kontrollgruppen vilket är ett etiskt observandum. Som forskare bör man ta etisk ställning och eventuellt avbryta sin studie i förtid om resultatet skiljer sig så markant åt mellan undersökningsgrupp och kontrollgrupp att det inte är etiskt försvarbart att fortsätta studien, då mänskliga rättigheter enligt lag ges företräde framför samhällets och vetenskapens behov. Eftersom barnen i kontrollgruppen fick vård och omsorg enligt rutinerna som gällde på kliniken innan studien genomfördes inkluderades denna artikels resultat i litteraturstudiens resultat, efter noggrant övervägande. I Pasarón et al. (2015) studie sträcker sig åldern på deltagarna från som yngst 10 månader och upp till som äldst 23 år. Även om ett av kriterierna till denna litteraturstudie var barn: nyfödd – 18 år, valdes att inkludera Pasarón et al. (2015) studie då den var så pass omfattande med totalt 1058 deltagare och endast 27 deltagare (2,6 %) var mellan 19-23 år.

Alla 10 studierna som har granskats i denna litteraturstudie har alla utgått från lustgassedering på barn men de har sinsemellan delvis olika perspektiv i studierna. Det kan ses som en styrka att lustgasens effekt granskas utifrån flera olika kombinationer och situationer, samtidigt kan det uppfattas som en svaghet då resultaten är svårare att jämföra och dra slutsatser ifrån då underlaget är begränsat. Vid databearbetningen lästes alla studierna noggrant igenom upprepade gånger och en kodning passande litteraturstudiens syfte gjordes. Studierna översattes från engelska till svenska. Det är en svaghet och ger litteraturstudien en lägre validitet då endast en person läst igenom och tolkat studierna och deras resultat (Wallengren & Henricson, 2012).

Resultatdiskussion

Lustgas och smärta

Genom att låta barn som genomgick korta men smärtsamma procedurer inhalera en blandning av lustgas och syrgas minskades deras upplevelse av smärta och oro (Ekblom et al., 2011; Pasarón et al., 2015; Renoso-Barbero etl al., 2011; Mohan et al., 2015; Heinrich et al., 2015; Zier et al., 2011; Seith et al., 2012). Dessutom skattade barnen en högre nivå av tillfredställelse, detsamma gjorde föräldrar och personal (Ekblom et al., 2011; Renoso-Barbero et al., 2011). Detta är i enlighet med tidigare studier som också kommit fram till samma slutsats, att lustgas är effektivt till barn som genomgår mindre medicinska och diagnostiska procedurer som orsakar lätt till moderat smärta (Pedersen et al., 2013; Holmberg et al., 2007; Carbajal et al., 2008; Ozil et al., 2010; Ekbom et al., 2005). Ekbom et al. (2011), Mohan et al. (2015) och Renoso-Barbero et al. (2011) använde kontrollgrupp i sina studier. Både Mohan et al. (2015) och Renoso-Barbero et al. (2011) påvisade en signifikant (50 %) lägre

smärtnivå bland barnen som inhalerade 50 % lustgas jämfört med kontrollgruppen. I Ekbom et al. (2011) fick alla barnen EMLA, trots detta upplevde barnen som även fick 50 % lustgas mindre procedursmärta och högre tillfredställelse än banen som utöver EMLA fick midazolam eller endast 10 % lustgas. I Ekbom et al. (2011) valde forskarna att använd 10 % lustgas i stället för endast luft i kontrollgruppen. I Renoso-Barbero et al. (2011) studie ökade skillnaden mellan kontrollgruppen och undersökningsgruppen med nästan 80 % om lustgasen kombinerades med EMLA, det innebär att 80 % fler barn i kontrollgruppen upplevde procedursmärta jämnfört med barnen i undersökningsgruppen. Denna stora skillnad på smärtupplevelse kan ses som ett etiskt dilema. Reinoso-Barbero et al. (2011) tar själv upp detta i sin diskussion som en etisk fråga, att använda placebo som smärtlindring och då speciellt på barn. Forskarna påpekar att då barnen i kontrollgruppen fick vård och behandling enligt de gällande rutinerna som fanns på vårdenheten innan studiens genomförande. Vidare pekar forskarna på andra gjorda studier och forskarnas problem i dessa att dra tydliga stutsatser från sina resultat angående vilken effekt lustgasen egentligen har, då kontrollgrupperna får alternativ behandling (Reinoso-Barbero et al. 2011). Enligt Helsingforsdeklarationen (World Medical Association, 2013) måste medicinsk forskning följa etiska normer för att skydda hälsa och rättigheter. Lagen säger att mänskliga rättigheter och grundläggande frihet ges företräde framför samhällets och vetenskapens behov (SFS 2003:460). Här kunde studien avbrutits i förtid på grund av etiska skäl, då skillnaden på upplevd smärta var så tydlig mellan kontrollgrupp och undersökningsgrupp, onödit lidande kunde då förhindrats.

Fördelen att kombinationen lustgas med EMLA bekräftas i flera andra tidigare genomförda studier (Holmberg et al., 2007; Carbajal et al., 2008). Båda läkemedlen är dessutom enkla och smärtfria att administrera (Nilsson, 2015). Mohan et al. (2015) jämförde 50 % lustgas med lekterapi. Barnen som fick inhalera lustgas skattade smärtan något lägre än barnen som fick lekterapi, men skillnaden var inte signifikant. Kombinerades däremot lustgasinhalation med lekterapi sänktes smärtupplevelsen signifikant bland barnen, jämfört med om endast lustgas eller endast lekterapi användes (Mohan et al., 2015). Att barn har en bättre utvecklad förmåga än vuxna, att genom lek och fantasi stänga ute obehagliga känslor bekräftas av både litteratur och tidigare studier (Forsner, 2015; Nilsson et al., 2010; Wiwe Lipsker, 2014). Förmågan att fantisera utvecklas från ungefär vid 2 års ålder och är som störst under skolåldern för att sedan börja avta efter 12 års ålder. Samtidigt har yngre barn färre copingstrategier än äldre barn (Wiwe Lipsker, 2014). Detta är viktig kunskap för sjuksköterskor som arbetar inom pediatrisk vård att använda sig av i sitt omvårdnadsarbete, då detta behöver vara personcentrerat för att på bästa sätt stötta barnet genom proceduren. Att ge personcentrerad vård till barn innebär bland annat att ge barnet tid och vara lyhörd, hela tiden lyssna av signalerna barnet men också föräldrarna ger, och på så vis bygga upp tillit och skapa trygghet. Genom att stärka barnets inre förmåga till coping med åldersanpassad distraktion och lek, kan barnets

smärtupplevelse och stress minskas. Leken kan enkelt kombineras med lustgasinhalation och då signifikant sänka procedursmärtan.

Pasarón et al. (2015) såg en variation i smärtskattning mellan kön och ålder. I studien ingick 1058 barn och ungdomar. De äldre barnen skattade sin smärta högre än de yngre. Flickor skattade sin smärta högre än pojkar, både före och under men inte efter proceduren. Heinrich et al. (2015) kom fram till ett annat resultat i sin studie. Medelåldern på barnen som visade tecken på smärta och oro under proceduren var 8 år. Barnen som inte visade några tecken på smärta eller oro hade en medelålder på 9,3 år. I studien ingick 210 barn i åldrarna 2 till 16 år med medelålderålder på 9 år. Heinrich et al. (2015) drar slutsatsen att självadministrerande lustgas fungerar bäst när barnet är i skolåldern eller äldre. Pasarón et al. (2015) resonerar inte kring detta i sin diskussion, men anser att fler studier behövs som bland annat tittar på sambandet ålder, kön och procedursmärta (Pasarón et al., (2015). Det saknas eller finns väldigt få studier gjorda som mer djupgående undersökt skillnaden mellan kön och ålder i samband med procedursmärta på barn. Personcentrerad vård utgår från varje enskild individ och dennes behov. För att kunna möta och tillgodose behoven krävs det specifik och fördjupad kunskap hos sjuksköterskan om hur kön, ålder och mognadsgrad påverkar barnets behov, först då kan vården anpassas efter det enskilda barnet. Omvårdnad handlar i detta sammanhang till stor del om att förebygga obehag och lidande. Pasarón et al. (2015) studie visade också att det fanns ett samband mellan upplevd smärta under proceduren och den postoperativa smärtan. Detta bekräftas av Lundberg (2014) och Caverius och Ljungman (2014) och beror delvis på smärtfysiologi men även andra faktorer som rädsla och oro har betydelse för smärtupplevelsen (Lundberg, 2014; Caverius et al., 2014). För att kunna bidra till optimal smärtlindring under medicinska och diagnostiska procedurer på barn måste sjuksköterskan inte bara ha kunskap om läkemedlets fördelar och begränsningar, i detta fall lustgas, utan även kunskap om barnets mognad och specifika förutsättningar. Föräldrarna är en viktig resurs som bör bjudas in och att delta i proceduren, vilket ökar känslan av delaktighet och trygghet för både barnet och föräldern. Liksom barn är föräldrar individer med olika förväntningar och åsikter som sjuksköterskan måste ta hänsyn till och anpassa omvårdnaden efter.

Sex studier (Ekblom et al. 2011; Pasarón et al. 2015; Reinoso-Barbero et al. 2011; Mandel et al. 2011; Mohan et al. 2015; Heinrich et al. 2015) gjorde mätningar på smärta och använde lite olika smärtskattningsinstrument men alla med samma gradering och med god reliabilitet (Ekblom et al. 2011; Pasarón et al. 2015; Reinoso-Barbero et al. 2011; Mandel et al. 2011; Mohan et al. 2015; Heinrich et al. 2015). Visuell analog skala (VAS) med graderingen 0-10 där 0 är lika med ingen smärta och 10 är lika med värsta tänkbara smärta, rekommenderas som självskattningsskala till barn i åldrarna 8 år och äldre (Nilsson, 2015). I Ekblom et al (2011) skattade alla barnen i studien sin smärta med hjälp av VAS, barnen var mellan 5 till 18 år. I Pasarón et al (2015) studie var åldern på deltagarna 1 till 23 år, om barnet ansågs

moget nog användes VAS vid självskattning av smärtan. De yngre barnen i studien skattade sin smärta med hjälp av Wong-Baker faces pain rating scale, vilket är en skala med 6 ansikten med ett glatt ansikte längst till vänster som är lika med 0/ingen smärta och ett gråtande ansikte längst till höger som är lika med 10/ värsta tänkbara smärta. Även Mohan et al. (2011) använde Wong-Baker faces pain rating scale när de äldre barnen mellan 10 till 15 år skulle skatta sin smärta. De yngre barnen, som var mellan 4 till 9 år i Mohan et al. (2011) studie skattade inte sin smärta själva. Ansiktskalan Faces pain scale (FPS-R) har samma gradering som Wong-Baker faces pain rating scale och båda skalorna rekommenderas till barn i åldrarna 4 till 17 år, skillnaden är ansiktenas uttryck. Ansiktet längst till vänster har ett neutralt ansiktsuttryck och det längst till höger visar ett mycket bekymrat och plågat ansikte (Nilsson, 2015). När det gäller validitet för smärta är tillförlitligheten något högre för denna skala jämfört med ansiktsskalor som har ett glatt och ett gråtande ansiktsuttryck i ändarna (Nilsson, 2015; Stinson, Kavanagh, Yamada, Gill & Stevens, 2006). Reinoso-Barbero et al. (2011) och Heinrich et al. (2015) använde FPS-R skalan som smärtskattningsinstrument i sina studier. Åldern på barnen som skattade sin smärta med hjälp av FPS-R i Reinoso-Barbero et al. (2011) var mellan 6 till 18 år. I Heinrich et al. (2015) framgår inget annat än att självskattningsskalan används på alla barnen i studien som är mellan 2 till 16 år. I fyra studier (Reinoso-Barbero et al., 2011; Mandel et al., 2011; Mohan et al., 2011; Heinrich et al., 2015) skattades barnens smärta av observatörer som deltog i studien, med hjälp av beteendeskattningsskalor. Mohan et al. (2011) använde FLACC (face, leg acitivity, cry, consol ability)för bedömning av smärta bland barnen mellan 4 till 9 år i studien (Mohan et al., 2011). När FLACC används ska fem delar bedömas och varje bedömning skattas 0-2, sammanlagda skattningsnivån är mellan 1-10 där 0 är lika med ingen smärta eller stress (Nilsson, 2015). Reinoso-Barbero et al. (2011) använde en variant av FLACC som heter LLANTO och är validerad på spanska barn. Mandel et al. (2011) hade smärtskattningsinstrumemtet PIPP (prematur infant pain profile) som hjälp vid bedömning av de neonatala barnens smärta och stressnivå. Beteendeskattningsskalan som Heinrich et al. (2015) använde i sin studie var en enklare variant med alternativen ”relax and calm,” ”crying,” ”shows defensive reactions” eller ”additional restraint needed” (Heinrich et al., 2015). Det finns ingen universal skattningsskala för smärta. Vilken typ av smärta som ska skattas och barnets ålder och mognad avgör vilken skattningsskala som bör användas (Stinson et al., 2006).

Lustgas och biverkningar

I sex av studierna användes lustgas med en koncentration på 50 % (Ekbom et al., 2011; Heinrich et al., 2015; Mandel et al., 2011; McKenna el al., 2012; Mohan et al., 2015; Reinoso-Barbero et al., 2011). I Pasarón et al. (2015) användes en lustgaskoncentration mellan 30 till 60 %, en klar majoritet fick 50 % lustgas. Den högsta koncentrationen på 70 % lustgas användes i Zier et al. (2011) och Seith et al. (2012) studier. Det förekom inga allvarliga biverkningar i någon av studierna som ingick i litteraturstudien. Biverkningar i form av framför allt illamående och kräkning,

men också obehagskänsla, yrsel, eufori och domningar rapporterades i sex studier (Ekbom et al., 2011; Heinrich et al., 2015; Pasarón et al., 2015; Reinoso-Barbero et al. 2011; Zier et al., 2011; Seith et al., 2012). Ett samband mellan lustgassedering och biverkningar är tiden, det vill säga durationen på lustgassederingen, detta konstaterade Pasarón et al. (2015) och Zier et al. (2011) i sina studier. Varar sederingen mer än 15 minuter ökade frekvensen av biverkningar signifikant jämfört med sederingstid under 15 minuter (Zier et al. 2011). Seith et al. (2012) såg inte detta samband i sin studie. Studien visade inte heller något samband mellan biverkningar och barnets ålder, sederingsdjup eller fastetid (Seith et al., 2012). Zier et al. (2011) undersökte också sambandet mellan biverkningar och åldern på barnet, här konstaterades en lägre frekvens av biverkningar bland de yngre barnen som var mellan 1 till 4 år. Vidare kunde Zier et al. (2011) inte se något samband mellan sederingsdjup och biverkningar, men såg att barnen som fick inhalera 70 % lustgas oftare hade en tendens att bli kallsvettiga jämfört med de som fick inhalera 50 % lustgas (Zier et al., 2011). Flera andra studier bekräftar att lustgas med en koncentration på 50 % är en säker metod med väldigt låg risk för allvarliga biverkningar och de lättare biverkningarna avklingar inom ett par minuter efter att inhalationen avslutats (Pedersen et al., 2013; Babl, Puspitadewi, Barnett, Oakley & Spicer, 2005; Babl, Oakley, Seaman, Barnett & Sharwood, 2008; Holmgren et al. 2007). Det finns färre studier gjorda på procedursederingar med en lustgaskoncentration på 70 %. Babl et al. (2008) genomförde i en större studie procedursedering med 50 % lustgas alternativt 70 % lustgas och kunde bekräfta att det inte fanns någon signifikant skillnad i förekomsten av biverkningar. Zier et al. (2011) drog slutsatsen i sin studie att det var säkert och effektivt att använde lustgassedering till barn under ett år. Detta bekräftas också av andra genomförda studier (Ozil et al., 2009; Babl et al., 2008; Pedersen et al 2013). I samtliga studier som redovisat resultat kring biverkningar bedömdes illamående och kräkning som mindre biverkningar. Luftvägsaspiration bedömdes däremot som en allvarlig biverkan och komplikation (Ekbom et al., 2011; Heinrich et al., 2015; Mandel et al., 2011; Mohan et al., 2015; Reinoso-Barbero et al., 2011; Zier et al. 2011; Seith et al. 2012). Kräkning i kombination med djupare sedering kan snabbt leda till den allvarligare komplikationen luftvägsaspiration. Speciellt hos yngre barn kan det snabbt leda till syrebrist med allvarlig bradykardi som följd (Lindahl, Winsö, Åkeson 2016). Detta innebär att i sin profession måste sjuksköterskan ha kunskap och förmåga att göra en riskbedömning i varje omvårdnadsituation han eller hon verkar i och ha en handlingsplan klart för sig om komplikation skulle uppstår.

Seith et al. (2011) kombinerade lustgassedering med opioidläkemedlet fentanyl intranasalt, frekvensen av illamående och kräkningar var högre samtidigt som nivån på sederingen var djupare, jämfört med studier med endast lustgas som verksam substans. Inga allvarliga komplikationer inträffade men 5 av barnen som kräktes, gjorde detta under procedursederingen. Av de 5 var 2 av barnen djupt sederade. Seith et al. (2011) tar upp detta som ett observandum i sin diskussion och anser att lustgassedering i kombination med fentanyl intranasalt kräver mer forskning innan det

kan anses som en säker metod. Schofield et al. (2013) resultat visade att lustgas i kombination med fentanyl intranasalt var tredje mest använda läkemedelskombinationen vid procedursederingar av akutläkare på 12 stora pediatriska akutmottagningar i Australien. Endast 6 av de 12 akutmottagningarna hade dock guidelines för sedering med kombinationen lustgas och fentanyl intranasalt (Schofield et al., 2013). Antalet lustgassederingar på barn som utförs av personal som saknar anestesiutbildning ökar (Ekbom et al., 2005; Holmberg et al., 2007; Jacques, Dewar, Gray, Kerslake, Leal & Open, 2015). Jacques et al. (2015) lyfter behovet av kontinuerlig utbildning och träning av all personal som utför procedursederingar på barn. Vidare belyser författarna att det är behovet av sederingsdjup som avgör om procedursedering är en lämplig metod (Jacques et al., 2015). Smärta signalerar fara och aktiverar det sympatiska nervsystemet, nivån av stesshormoner ökar och ger en ökad risk för illamående och kräkningar. Biverkningar i form av illamående och kräkning är också vanligt förekommande vid användning av opioidläkemedel. Har barnet smärta som behandlas med opioidläkemedel eller kommer proceduren göra så ont att tillägg av något opioidläkemedel behövs, måste sjuksköterskan vara medveten om den klart ökade riskan av komplikationer i form av kräkningar och luftvägsaspiration. Då opioidläkemedel kombineras med lustgas ökar sederingsdjupet och andningsfrekvensen minskar vilket kan leda till att stödventilering blir nödvändigt. Detta ökar i sin tur risken för kräkning och luftvägsaspiration ytterligare, speciellt om det är en mindre erfaren personal som ansvarar för upprätthållandet av en säker fri luftväg (Lindahl et al., 2016). Även om det alltid är en läkare som har det medicinska ansvaret är sjuksköterskan i sin profession ansvarig att ha den kunskap som som krävs för den arbetsuppgift hon accepterar att utföra. Tydliga guidelines underlättar för sjuksköterskan att veta vad som krävs och minskar risken för att oväntade komplikationer inträffar. Rätt behandlingsnivå handlar även om vilken kompetens och erfarenhet personalen har vid det aktuella tillfället. Saknas rätt kompetens måste patienten vårdas och behandlas av personal från en annan klinik som har en mer spesific och djupgående kunskap, som i förstahand personal från anestesiklinik.

Lustgas och fasta

Att hålla barn fastande inför sedering med 50 % lustgas är inte nödvändigt enligt de sex studierna som tog upp behovet av fasta i sitt resultat (Zier et al., 2011; Reinoso-Barbero et al., 2011; McKenna et al., 2012; Seith et al., 2012; Pasarón et al., 2015; Heinrich et al., 2015). I Pasarón et al. (2015) såg man dessutom till att barnen inte varit helt fastande genom att erbjuda barnet ett lättare mellanmål om de inte ätit på ett par timmar (Pasarón et al., 2015). Andra genomförda studier har kommit fram till liknande resultat (Babl et al., 2005; Holmberg et al., 2007). Zier et al. (2011) drog slutsatsen av resultatet i sin studie att barnen inte behövde vara fastande inför sedering med 70 % lustgas, det fanns inget samband mellan fasta och förekomsten av illamående och kräkning (Zier et al., 2011). Detta resultat stärks av att Babl et al. (2005) kom fram till samma resultat i sin studie, att fasta inte var nödvändigt vid

sedering med lustgas varken vid en koncentration på 50 % eller 70 % (Zier et al., 2011). Att barnet inte behöver vara fastande inför mindre procedursederingar med lustgas är en stor vinst både för barnet, men också för vårdverksamheten och planeringen av vårdinsatserna (Babel et al., 2005). Nutritionen är många gånger ett stort problem hos barn som är allvarligt sjuka eller sjuka under längre period (Björk, 2016). Många av dessa barn tvingas genomgå många och smärtsamma procedurer som kräver sedering. Att slippa vara fastande 4-6 timmar ett par gånger i veckan underlättar både fysiskt men också psykiskt för barnet. För vårdverksamheten underlättar det för all personal om inte hänsyn till fastetider måste tas, speciellt vid verksamhet som på en akutavdelning där vården är svår att planera. Detta kan leda till att vårdtiden för barn som behandlas med lustgas vid procedursmärta förkortas, vilket i sin tur innebär att vårdplatserna på en vårdenhet som bedriver denna form av vård kan användas mer effektivt.

Konklusion och implikation

I litteraturstudiens resultat framkom att lustgassedering är en effektiv och säker metod för att uppnå smärtlindring och sedering under mindre, men smärtsamma medicinska och diagnostiska procedurer på barn inom sjukvården. Resultatet visar även att lustgas inte orsakar allvarligare biverkningar, däremot kan mindre biverkningar som bland annat illamående, kräkning obehagskänsla förekomma. Biverkningarna avklingar snabbt när inhalationen av lustgas avslutas. Lustgasens analgetiska effekt är relativt låg. För att öka den totala analgetiska effekten behöver den kombineras med andra läkemedel med analgetisk effekt. Kombineras lustgas med något opiat ökar inte bara den analgesieffekten utan även sederingsdjupet öka, vilket i sin tur ökar risken för allvarliga komplikationer. Barnet behöver inte vara fastande inför lustgassedering vilket är en stor fördel för barnet.

Allt fler barn sederas med lustgas inför olika procedurer av icke anestesiutbildad personal ute på bland annat vårdavdelningar och akutmottagningar. Detta är positivt då både tillgänglighet och kontinuiteten ökar liksom möjligeten för sjuksköterskan att jobba med personcentrerad vården. Barn behöver mer än bara smärtlindring och sedering vid smärtsamma procedurer, de behöver känna sig trygga och delaktiga i proceduren. Barn behöver känna att de kan lite på personalens kudskap och kompetens för att kunna koncentrera sig på distraktion och lek. Men det ställer också stora krav på sjuksköterskans kunskaper och skicklighet i sitt yrkesutövande. För att möta kraven måste systematisk utbildning och träning finnas och tydliga guidelines måste utarbetas och vara föranktad hos all personal. Detta är något som måste prioriteras, förbättras och kontinuerligt uppdateras.

Referenser

Babl, F, E., Puspitadewi, A., Barnett, P., Oakley, E., Spicer, M. (2005). Preprocedural fasting state and adverse events in children receiving nitrous oxide for procedural sedation and analgesia. *Pediatric emergency care 21*(11), 736-743.

Babl, F, E., Oakley, E., Seaman, C., Barnett, P., Sharwood, L, N. (2008). High-concentration nitrous oxide for procedural sedation in children: adverse events and depth of sedation. *Pediatrics 21*(3), e528-532. doi: 10.1542/peds.2007-1044

Babl, F, E., Belousoff, J., Deasy, C., Hopper, S., & Theophilos, T. (2009). Paediatric procedural sedation based on nitrous oxide and ketamine: sedation registry data from Australia. *Emergency medicine jounal, 27*(8), 607-612. doi: 10.1136/emj.2009.084384

Berg, K. (2014). Lustgas vid procedursmärta. *Information från Läkemedelsverket,* 3. Hämtad 15-03-10 från https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/bakg_dok/Behandling_av_barn_i_samband_med_smartsamma_procedurer_i_halso_och_sjukvard_bakgrundsdokumentation.pdf

Björk, M. (2016). Barn med tumörsjukdom. I. Hallström & T. Lindberg (Red.), *pediatrisk omvårdnad* (s. 258-264)(2.uppl.). Stockholm: Liber AB.

Carbajal, R., Biran, V., Lenclen, R., Epaud, R., Cimerman, P., Thibault, P., … Fauroux, B. (2008). EMLA cream and nitrous oxide to alleviate pain induced by palivizumab (Synagis) intramuscular injections in infants and young children. *Pediatrics 121*(6), 1591-1598. doi: 10.1542/peds.2007-3104

Carlsson, S., & Eiman, N. (2003). Evidensbaserad omvårdnad- Studiematerial för undervisning inom projektet "Evidensbaserad omvårdnad- ett samarbete mellan Universitetssjukhuset MAS och Malmö Högskola". Malmö: Malmö Högskola, Hälsa och samhälle. Hämtad 2016-04-19 från: http://dspace.mah.se/bitstream/handle/2043/660/rapport_hs_05b.pdf;jsessionid=E7B4FAC63D55A248B93C16DB8FAA08F0?sequence=1

Caverius, U., Ljungman, G. (2014). Smärtbehandling vid procedurer hos barn - kort historik och dagsläget. *Information från Läkemedelsverket,* 3. Hämtad 15-03-10 från https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/bakg_dok/Behandling_av_barn_i_samband_med_smartsamma_procedurer_i_halso_och_sjukvard_bakgrundsdokumentation.pdf

Coté, C. J., Wilson, S. (2006). Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *American academy of pediatrics; American academy of*

pediatric dentistry. Work group on sedation. Pediatrics 118(6)2587-602. doi: 10.1542/peds.2006-2780

Ekbom, K., Jakobsson, J., Marcus, C. (2005). Nitrous oxide inhalation is a safe and effektive way to faciliate procedures in paediatric outpatient departments. *Archives of disease in childhood 90*(10)1073-1076. doi: 10.1136/adc.2004,060319

*Ekblom, K., Kalman, S., Jakobsson, J., Marcus, C. (2011). Efficient Intravenous Access Without Distress. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine Journal, 165*(9), 785-791. doi 10.1001/archpediatrics.2011.56

Ekmark, L., Larsson, B. A. (2014). Sedering av barn vid procedurer. *Information från Läkemedelsverket,* 3. Hämtad 15-03-10 från https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/bakg_dok/Behandling_av_barn_i_samband_med_smartsamma_procedurer_i_halso_och_sjukvard_bakgrundsdokumentation.pdf

Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning.* (3.uppl.). Stockholm: Natur & Kultur.

Forsner, M. (2015). Omvårdnad vid procedurer. I. Hallström., T. Lindberg (Red.), *pediatrisk omvårdnad* (s.129-137) (2.uppl.). Stockholm: Lider AB.

Friberg, F. (red.)(2012). *Dags för uppsats: vägledning för litteraturbaserade examensarbeten.*(2., rev. uppl.) Lund: Studentlittratur.

Gunnarsson, R., Billhult, A. (2012). Mätinstrument och diagnostiska test. M. Henricson (Red.), *Från idé till eximination inom omvårdnad.*(s.151-159) Lund: Studentlittratur.

Hedèn, L.(2014). Grundläggande behandling vid procedurer. *Information från Läkemedelsverket, 3.* Hämtad 15-03-10 från https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/bakg_dok/Behandling_av_barn_i_samband_med_smartsamma_procedurer_i_halso_och_sjukvard_bakgrundsdokumentation.pdf

*Heinrich, M., Menzel, C., Hoffman, F., Berger, M., von Schweinitz, D. (2015). Self-administered procedural analgesia using nitrous oxide/oxygen (50:50) in the pediatric surgery emergency room: effectiveness and limitations. *European journal of pediatric surgery, 25*(3)250-256. doi: 10.1055/s-0034-1371716

Holmberg, T., Brunsson, I. (2007). Lustgasinhalation bra behandling vid procedursmärta hos barn. *Läkartidningen 104*(36)2512-2517 Hämtad 15-04-12 från http://ww2.lakartidningen.se

Jacques, K, G., Dewar, A., Gray, A., Kerslake, D., Leal, A., Open, M. (2015). Procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Trauma 17*(3)166-174. doi: 10.1177/1460408614539625

Kim, H. S. (1987). Structuring the nursing knowledge system. A typology of four domains. *Scholarly nursing inquiry for nursing practice, 1*(2)99-110. doi:

LeRoy, S., Elixson, E. M., O´Brien, P., Tong, E., Turpin, S., Uzark, K. (2003). Recommendations for preparing children and adolescents for invasive cardiac procedures a statement from the American heart association pediatric nursing subcommittee of the Council on cardiovascular nursing in collaboration with the Council on cardiovascular diseases of the young. *Circulation 108*(20)2550-2564. doi: 10.1161/01.CIR.0000100561.76609.64

Lindahl, S., Winsö, O & Åkeson, J. (2016). *Anestesi*. Stockholm: Liber AB

Lundberg, S. (2014). Klassificering av smärta och smärtfysiologi. *Information från Läkemedelsverket*, 3. Hämtad 15-03-10 från https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/bakg_dok/Behandling_av_barn_i_samband_med_smartsamma_procedurer_i_halso_och_sjukvard_bakgrundsdokumentation.pdf

*Mandel, R., Nabeel, A., Chen, J.,Galic, I. J., Levesque, L. (2011). Nitrous oxide analgesia during retinopathy screening: a randomised controlled trial. *Archives of disease in childhood. Fetal and neonatal edition97*(2), F83-7. doi: 10.1136/adc.2011.210740464-70.

McCarthy, A., Kleiber, C., Hanrahan, K., Zimmerman, B. M., Westhus, N., Allen, S. (2010). Factors explaning children´s responses to intravenous needle insertions. *Nursing research, 59*(6), 407-16. doi: 10.1097/NNR.0b013e3181f80ed5

*McKenna, P., Leonard, M., Connolly, P., Boran, S., McCormack, D. (2012).A comparison of Pediatric forearm fracture reduction between conscious sedation and general anesthesia. *Journal of orthopaedic trauma 26*(9)550-556. doi: 10.1097/BOT.0b013e3182454ff8

Melzack, R., Wall, P. D. (1965). Pain mehanisms: a new theory. *Science, 150*(3699), 971-79. doi: 10.1126/science.150.3699.971

*Mohan, S., Ruma, N., Thomas, R. J., Ravindran, V. (2015). The effekt of entonox, play therapy and a combination on pain relief in children: A randomized

controlled trial. *Pain managment nursing, 16*(6), 938-943. doi: 10.1016/j.pmn.2015.08.004

Nilsson, S. (2015). Smärta hos barn. I. Hallström & T. Lindberg (Red.), *pediatrisk omvårdnad* (s. 143-148)(2.uppl.). Stockholm: Liber AB.

Nilsson, S. (2014). Att bedöma smärta hos barn. *Information från Läkemedelsverket*, 3. Hämtad 15-03-10 från https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/bakg_dok/Behandling_av_barn_i_samband_med_smartsamma_procedurer_i_halso_och_sjukvard_bakgrundsdokumentation.pdf

Nilsson, S., Hallqvist, C., Sidenvall, B., Enskär, K. (2011). Children´s experiences of procedural pain management in conjunction with trauma wound dressings. *Journal of advanced nursing, 67*(7),1449-1457. doi: 10.1111/j.13652648.2010.05590.x

Ozil, C., Vialle, R., Thevenin-Lemoine, C., Conti, E., Annequin, D. (2009). Use of a combined oxygen/nitrous oxide/morphine chlorydrate protocol for analgesia in burned children requiring painful local care. *Pediatric surgery international 26*(3). 263-267. doi: 10.1007/s00383-009-2537-1

*Pasarón, R., Burnweit, C., Zerpa, J., Malvezzi, L., Knight, C., Shapiro, T,. Ramos-Irizarry, C,. Velis, E. (2015). Nitrous oxide procedural sedation in non-fasting pediatric patients undergoing minor surgery: a 12-year experience with 1,058 patients. *Pediatric surgery international 31*(2)173-80. doi: 10.1007/s00383-014-3608-5

Pedersen, R. S., Bayat, A., Phaff Steen, N., & Bouchy Jacobsson, M-L. (2013) Nitrous oxide provides safe and effective analgesia for minor paediatric procedures – a systematic review. *Danish medical journal, 60*(6), A4627.

*Reinoso-Barbero, F., Pascual-Pascual, S. I., de Lucas, Raul., Garcia, S., Billoët, C., Dequenne, V., Onody, P.(2011). Equimolar nitrous oxide/oxygen versus placebo for procedural pain in children: A randomized trial. *Pediatrics, 127*(6), 1464-70. doi: 10.1542/peds.2010-1142

Priebe, G.,Landström, C. (2012). Den vetenskapliga kunskapens möjligheter och begränsningar – grundläggande vetenskapsteori. M. Henricson (Red), *Vetenskaplig teori och metod Från idé till examination inom omvårdnad.*(s.31-50) Lund: Studentlitteratur.

*Schofield, S., Schutz, J,. Babl, F.E. (2013). Procedural sedation and analgesia for reduction of distal forearm fractures in the paediatric emergency department: A clinical survey. *Emergency medicine Astralasia, 25,* 241-247. doi: 10.1111/1742-6723.12074

*Seith, R., Theophilos,T., Babl, F. E. (2011). Intranasal fentanyl and high-concentration inhaled nitrous oxide for procedural sedation: A prospective observational pilot study of adverse events and depth of sedation. *Academic Emergency Medicine, 19*(1), 31-36. doi: 10.1111/j.1553-2712.2011.01241.x

SFS 2003:460. *Lagen om etisk prövning av forskning som avser människor*. Stockholm: Utbildningsdepartimentet. Hämtat 2016-04-23 från http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Lag-2003460-om-etikprovning_sfs-2003-460/

Stinson, J. N., Kavanagh, T., Yamada, J., Gill, N. & Stevens, B. (2006). Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain, 125*(1-2), 143-57. doi: 10.1016/j.pain.2006.05.006

Svensk sjuksköterskeförening. (2010). *SSF om personcentrerad vård.* Hämtad 2016-04-20 från http://www.swenurse.se/Sa-tycker-vi/Publikationer/SSF-om/Personcentrerad-vard/

Taylor, C., Sellick, K., Greenwood, K. (2011). The influence of adult behaviers on child coping during venipuncture: A sequential analysis. *Research in nursing & health 34*(2)116-131. doi: 10.1002/nur.20424

Thompson, S., Ayers, S., Pervilhac, C., Mahoney, L., Seddon, P. (2015). The association of children´s distress during venopuncture with parent and staff behaviours. *Journal of child health care, 27*, 1-10. doi: 10.1177/1367493515598643

Ygge, B-M. (2015). Barn på sjukhus. I. Hallström., T. Lindberg (Red.), *pediatrisk omvårdnad* (s.117-128). Andra uppl. Stockholm: Liber AB.

*Zier, J.L., Liu, M. (2011). Safety of high-concentration nitrous oxide by nasal mask for pediatric procedural sedation: experience with 7802 cases. *Pediatric emergency care*, 27(12), 1107-1112. doi: 10.1097/PEC.0b013e31823aff6d.

Zier, J.L., Tarrago, R., Liu, M. (2010). Level of sedation with nitreous oxide for pediatric medical procedures. *Anesthesia &analgesia*,110(5) 1399-405. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181d539cf

Walker, S. M. (2014). Neonatal pain. *Pediatric anasthesia, 24*(1) 39-48. doi: 10.1111/pan.12293

Wallengren, C., Henricson, M. (2012). Vetenskaplig kvalitetssäkring av litteraturbaserat examensarbete. M. Henricson (Red), *Vetenskaplig teori och*

metod Från idé till examination inom omvårdnad.(s.482-495) Lund: Studentlitteratur.

Weisman, S. J., Bernstein, B., Schechter, N. L. (1998). Consequences of inadequate analgesia during painful procedures in children. *Archives of pediatrics and adolescent medicine journal, 152*(2)147-9. doi: 10.1001/archpedi.152.2.147

Willman, A. Bahtsevani, C. Nilsson, R. Sandström, B. (2016). *Evidensbaserad omvårdnad. En bro mellan forskning och klinisk verksamhet* (3 uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Wiwe Lipske, C. (2014). Psykologiska aspekter av barns upplevelse vid smärtsamma och obehagliga procedurer och vikten av bemötande. *Information från Läkemedelsverket*, 3. Hämtad 15-03-10 från https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/bakg_dok/Behandling_av_barn_i_samband_med_smartsamma_procedurer_i_halso_och_sjukvard_bakgrundsdokumentation.pdf

World Medical Association. (2013). *Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects.* Hämtad 2016-04-23 från http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/

Tabell 1: Sökordsöversikt

Sökord	PubMed	CINAHL
Lustgas	Nitrous oxide (MeSH)	Nitrous oxide (Subject Heading)
Procedur	Procedure (fritextord)	Procedure (fritextord)
Sedering	Sedation (fritextord)	Sedation (fritextord)
Procedur sedering	Procedure sedation (fritextord)	
Procedursmärta	Procedural pain (fritextord)	
Smärta		Pain (Subjekt Heading)
Tandvård	Dental (fritextord)	Dental (fritextord)

Tabell 2: Sökhistorik

Databas	Sökord/Limits/ Boolska operatorer	Antal träffar	Lästa abstrakt	Granskade artiklar	Resultat artiklar
PubMed 2016-04-20	**Sökord:** Nitrous oxide AND sedation NOT dental **Limits:** Child: birth- 18 years, english language, Published Date from: 2011-2015	22	7	7	6
PubMed 2016-04-20	**Sökord:** Nitrous oxide AND procedural sedation NOT dental **Limits:** Child: birth- 18 years, english language, Published Date from: 2011-2015	10	5 (5)*	-	-
PubMed 2016-04-20	**Sökoer:** Nitrous oxide AND pain NOT dental **Limits:** Child: birth- 18 years, english language, Published Date from: 2011-2015	33	4 (3)*	1	-
PubMed 2016-04-20	**Sökord:** Nitrous oxide AND procedural pain NOT dental **Limits:** Child: birth-18 years, english language, Published Date: 2011-2015	7	3 (2)*	1	1
Cinahl 2016-04-20	**Sökord:** Nitrous oxide AND sedation NOT dental **Limits:** Child: infant- 18 years, english language, Published Date from: 2011-2015	10	6 (5)*	1	1
Cinahl 2016-04-20	**Sökord:** Nitrous oxide AND procedure AND sedation NOT dental **Limits:** Child: infant- 18 years, english language, Published Date from: 2011-2015	3	2 (2)*	-	-
Cinahl 2016-04-20	**Sökord:** Nitrous oxide AND procedure NOT dental **Limitis:** Child: infant-18 years, english language, Published Date from: 2011-2015	5	2 (2)*	-	-
Cinahl 2016-04-20	**Sökord:** Nitrous oxide AND procedure AND pain NOT dental **Limits:** Child: infant-18 years, english language, Published Date from: 2011-2015	2	1 (1)*	-	-
Cinahl 2016-04-20	**Sökord:** Nitrous oxide and pain NOT dental **Limits:** Child: infant-18 years, english language, Published Date from: 2011-2015	9	4 (2)*	2	2

Tabell 3: Artikelöversikt

Artikel 1

Referens	Zier, J.L., & Liu, M. (2011). Safety of high-concentration nitrous oxide by nasal mask for pediatric procedural sedation: experience with 7802 cases. *Pediatric emergency care*, 27(12), 1107-1112. doi: 10.1097/PEC.0b013e31823aff6d. PMID 22134227
Land **Databas**	USA PubMed
Syfte	Syftet var att utvärdera hur säkert det är att administrera lustgas i högkoncentration (upp till 70%) vid procedur sedering
Metod: Design	Kvantitativ metod Prospektiv cohort studie
Urval	Alla patienter under 18 år som fick inhalera lustgas i samband med medicinska procedurer, diagnostiska eller terapeutiska, på en stor barnklinik. Studien omfattar 7802 sederingar med lustgas på totalt 5779 patienter mellan åldrarna 33 dagar till 18 år (median, 5.0 år). Studien pågick i 5,5 år, från september 2004 till mars 2010.
Datainsamling	Datainsamlingen gjordes på akutavdelning, röntgenavdelning, dagvårdsavdelning, hematolog/onkolog klinik och special diagnostiskt center. Barnen övervakades med pulsoximeter under hela lustgasadministreringen och tills barnet var lika vaket som innan sederingen påbörjades. En sjuksköterska observerade barnet hela tiden. Patientens ålder, den högsta koncentrationen och total duration av lustgas administrering registrerades liksom eventuella biverkningar. Täta kontroller gjordes för att beskriva hur patienten mådde/reagerade, hur administreringen av lustgasen fortskred och upptäcka eventuella biverkningar
Dataanalys	X2 test eller Fisher exact test användes för att analysera de olika variablerna.
Bortfall	Ej redovisat
Slutsats	Att använda lustgas i en koncentration upp till 70% via en nasal mask vid procedur sedering av barn är en säker metod, särskilt på korta procedurer på under 15 minuter. Lustgas verkar vara en säker gas för barn i alla åldrar.
Vetenskaplig kvalitet	Grad 1, 85% enligt Carlsson & Eiman (2003)

Artikel 2

Referens	Ekblom, K., Kalman, S., Jakobsson, J., & Marcus, C. (2011). Efficient Intravenous Access Without Distress. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine Journal, 165*(9), 785-791. doi 10.1001/archpediatrics.2011.56
Land **Databas**	Sverige Cinahl
Syfte	Syftet var att undersöka vilket som var mest effektivt, midazolam eller lustgas, för att underlätta att sätta en intravenösnål på tillväxthämmade alternativt överviktiga barn och ungdomar.
Metod: Design	Kvantitativ metod Prospektiv randomiserad kontrollerad studie med dubbelblindtest
Urval	Totalt 60 överviktiga och 30 tillväxthämmade barn och ungdomar, mellan 5 och 18 år, med känd oro och/eller svårigheter med att sätta intravenösnål, på Astrid Lindgrens barnsjukhus i Stockholm.
Datainsamling	Barnen tilldelades slumpmässigt till en av tre behandlingsmetoder för att minska problemen vid insättning av venösinfart. De tre olika behandlingsmetoderna var midazolam, 50% lustgas och 10% lustgas. 10% lustgas användes istället för placebo. Alla barnen fick EMLA som lokalbedövning. 20 överviktiga barn och 10 tillväxthämmade barn ingick i varje grupp. Ett skriftligt godkännande från alla föräldrar samlades in och verbalt godkännande från barnen. Barnen skulle vara bedömda som ASA I och ha en förmåga att förstå och delta i de tre olika behandlingsmetoderna, acceptera en ansiktsmask och kunna använda sig av numreringsskala och en likerskala.
Dataanalys	All statistisk analys presenterades i Statistica release 8. Beskrivande data presenterades i median värde. Till analyserna användes Kruskal-Wallis analys, Wilcoxon rank sum test, Person X2 test och Whitney U test.
Bortfall	Inget bortfall.
Slutsats	50% lustgas var effektivast av de tre behandlingsmetoderna, både med tanke på procedurtiden och tillfredsställelsen hos patienterna.
Vetenskaplig kvalitet	Grad 1, 93%, enligt Carlsson & Eiman (2003).

Artikel 3

Referens	Seith, R., Theophilos,T., & Babl, F. E. (2011). Intranasal fentanyl and high-concentration inhaled nitrous oxide for procedural sedation: A prospective observational pilot study of adverse events and depth of sedation. *Academic Emergency Medicine, 19*(1), 31-36. doi: 10.1111/j.1553-2712.2011.01241.x
Land **Databas**	Australien PubMed
Syfte	Syftet var att undersöka möjligheterna att bedöma sederingens djup och förekomsten av biverkningar när lustgas och intranasal fentanyl kombineras till pediatriska patienter.
Metod: Design	Kvantitativ metod Prospektiv empiriskpilotstudie
Urval	Studien genomfördes på Royal children´s hospital, i Melbourne. Akutavdelningen har ett upptagningsområde med 69000 barn. Alla barn som fick inhalera lustgas inom två timmar efter att ha fått fentanyl nasalt på akutavdelningen under en period på sex månader, inkluderades i studien. Exklusionskriterier var om ytterligare läkemedel använts, akuta eller kroniska nasala problem, hemodynamiskt instabil, respirations problem, konstaterad huvudskada eller sänkt medvetenhet, känd allergi mot opiater. 41 barn deltog. Patienter gav sitt godkännande och inkluderades dygnet runt. Faste tid på minimum 2 timmar innan lustgas sedering.
Datainsamling	Under procedur sederingen monitorerades saturation, puls och sederingsdjup. Andra uppgifter som samlades in var ålder, anamnes, fasta, vilken procedur som gjordes, högsta koncentrationen av lustgas, vilken dos fentanyl som gavs, om ytterligare läkemedel gavs, djupaste nivån på sederingen och ev biverkningar. Uppgifterna fylldes i av sjuksköterska n och/eller läkaren som var med under sederingen.
Dataanalys	All data samlades i Access software database. Median värdet presenterades med hjälp av interquartile ranges (IQR), standardavvikelser kontrollerandes. De olika variablerna analyserades med hjälp av chi-square test, t-test och Wilcoxon rankning.
Bortfall	Inget bortfall.
Slutsats	Inga allvarliga biverkningar uppstod när lustgas och fentanyl kombinerades. Däremot sågs en ökning av kräkningar och djupare nivå på sederingen, vid jämförelse mot tidigare studier där endast lustgas användes.
Vetenskaplig kvalitet	Grad II, 78%, enligt Carlsson & Eiman (2003).

Artikel 4

Referens	Schofield, S., Schutz, J,. & Babl, F.E. (2013). Procedural sedation and analgesia for reduction of distal forearm fractures in the paediatric emergency department: A clinical survey. *Emergency medicine Astralasia, 25,* 241-247. doi: 10.1111/1742-6723.12074
Land **Databas**	Australien PubMed
Syfte	Syftet var att göra en större kartläggning och utvärdering av praxis, arbetsrutiner och resurser som användes vid reponering av underarmsfrakturer på barn vid de större akutavdelningarna i Australien och Nya Zeeland.
Metod: Design	Kvantitativ metod Enkätstudie
Urval	Alla barnläkare som arbetade på akutavdelningarna på de större barnsjukhusen eller de större sjukhusen med minst 450 000 årliga besök/kontakter av barn.
Datainsamling	Två olika enkäter lämnades ut till en representant på12 utvalda kliniker. Representanten delade i sin tur ut enkäterna till alla tillgängliga barnläkare på respektive akutavdelning. Den första enkäten lämnades till chefen på kliniken. Frågorna i den enkäten handlade om vilka läkemedel som fanns tillgängliga vid procedur sedering och anestesi, vilka metoder det fanns specifika arbetsrutiner till och detaljer om patientsäkerheten. Den andra enkäten riktade sig till barnläkarna och undersökte fördelningen av patienter, frekvensen och var procedur sedering och anestesi genomfördes. Vidare efterfrågades en översikt över vilka läkemedel som användes och föredrogs, vilken grad av felställning som accepterades att reponera i sedering, samt vilka begränsningar som upplevs med procedur sedering. Enkäternas frågor var closed multiple response, med möjlighet till fri text.
Dataanalys	Data analyserades med hjälp av Microsoft Excel.
Bortfall	Av 145 tillgängliga barnläkare svarade 111 (77%) på enkäten.
Slutsats	Distala underarmsfrakturer på barn reponerades oftast under sedering av ketamin ellet lustgas. Olika områden att förbättra identifierades, blandanat standardiserade arbetsmetoder vid procedursedering och anestesi behövde utarbetas.
Vetenskaplig kvalitet	Grad I, 83%, enligt Carlsson & Eiman.

Artikel 5

Referens	Pasarón, R., Burnweit, C., Zerpa, J., Malvezzi, L., Knight, C., Shapiro, T,. Ramos-Irizarry, C,. & Velis, E. (2015). Nitrous oxide procedural sedation in non-fasting pediatric patients undergoing minor surgery: a 12-year experience with 1,058 patients. *Pediatric surgery international 31*(2)173-80. doi: 10.1007/s00383-014-3608-5
Land **Databas**	Tyskland PubMed
Syfte	Syftet var att undersöka hur säker och effektiv lustgasen är att använda vid mindre procedurer och om det är ett alternativ till generell anestesi, omfattande sederings protokoll eller enbart lokalanestesi.
Metod: Design	Mixad kvalitativ och kvantitativ metod Retrospektiv granskning av prospektivt insamlad data.
Urval	Barn som fått lustgassedering i samband med mindre kirurgiska procedurer på ett större barnsjukhus, mellan april 2000 och mars 2012. Totalt 1058 patienter, mellan 10 månader och 23 år.
Datainsamling	Lämpliga kandidater valdes från två grupper av patienter som tillhörde den pediatriska kirurg kliniken. Den ena gruppen var patienter som bedömts preoperativt att behöva mer än bara lokalanestesi på grund av smärta och/eller oro. Den andra gruppen var patienter som akut behövde behandling och som bedömdes ha större nytta av sedering än bara lokalbedövning. Barn med kontraindikationer till lustgas exkluderades. Variabler som samlades in var kön, ålder, vilken procedur, ASA-klassifikation, komplikationer, lustgasens koncentration, sederingsdjup och smärtnivå.
Dataanalys	T-test och variansanalys användes för att upptäcka signifikant skillnad mellan valda grupper. Correlations analys, logistisk regression och Fisher´s exact test användes med i analysen av de olika variablerna. Nivå på 0.05 ansågs vara signifikant.
Bortfall	Ej redovisat
Slutsats	Lustgas administrerad med en nasalmask ger en säker och effektiv sedering, dämpar smärta och oro. Ingen fasta eller postoperativ monitorering behövs.
Vetenskaplig kvalitet	Grad II, 79%, enligt Carlsson & Eiman.

Artikel 6

Referens	Reinoso-Barbero, F., Pascual-Pascual, S. I., de Lucas, Raul., Garcia, S., Billoët, C., Dequenne, V., & Onody, P.(2011). Equimolar nitrous oxide/oxygen versus placebo for procedural pain in children: A randomized trial. *Pediatrics, 12*(6), 1464-70. doi: 10.1542/peds.2010-1142
Land **Databas**	Spanien PubMed
Syfte	Syftet var att jämföra nivån på procedursmärta vid användning av antingen en blandning på 50% lustgas och 50% syrgas eller en placebo på 50% luft och 50% syrgas.
Metod: Design	Kvantitativ metod Prospektiv studie, randomiserad och dubbelblindtest med placebokontroll.
Urval	100 barn mellan 1-18 år från olika barn kliniker deltog i studien. Barnen inkluderades om de skulle genomgå en kort diagnostisk eller terapeutisk procedur på skinn, muskler eller skelett/leder. Barnen var slumpmässigt utvalda till att inhalera lustgas eller placebo. Både personal och patient var ovetande om vilken gasblandning som barnet fick inhalera. Exklusionskriterier var ASA >3, barn med kontraindikationer till lustgas och om det inte gick att bedöma deras smärta enligt utvald observationsskala eller barnet inte kunde använda ansiktsskala.
Datainsamling	Datainsamlingen gjordes mellan januari 2007- april 2008. Ett skriftligt medgivande gjordes av alla föräldrarna och ett samtycke samlades också in från barnen mellan 6-18 år. Längden på lustgasinhalationen, saterationen, komplikationer och misslyckade procedurer är variabler som samlades in för att bedöma hur säker lustgasinhalation var vid procedursedering. Hur effektiv lustgassedering var bedömdes med hjälp av smärtnivån och om barnen komihåg injektionen av lokalbedövning i början av proceduren.
Dataanalys	Fisher´s exact test och Wilcoxon rank tests användes vid dataanalysen. Alla statistiska analyser presenterades i SAS 6.12.
Bortfall	Inget bortfall.
Slutsats	Lustgas/syrgas 50/50 tolererades bra och halverade nästan smärtnivån vid mindre pediatriska procedurer på barn mellan 3 -18 år.
Vetenskaplig kvalitet	Grad 1, 82%, enligt Carlsson och Eiman.

Artikel 7

Referens	Mandel, R., Nabeel, A., Chen, J.,Galic, I. J., & Levesque, L. (2011). Nitrous oxide analgesia during retinopathy screening: a randomised controlled trial. *Archives of disease in childhood. Fetal and neonatal edition97*(2), F83-7. doi: 10.1136/adc.2011.210740
Land **Databas**	Canada Cinahl
Syfte	Syftet var att undersöka om tillägg av lustgas ger en bättre smärtlindring än enbart lokalbedövning och oral glukosmixtur vid retinopathy (ROP) på spädbarn.
Metod: Design	Kvantitativ metod Randomiserad kontrollerad studie med dubbelblindtest.
Urval	Prematura spädbarn med stabil spontan andning, med en födelsevikt under 1500g eller född i graviditetsvecka 30 eller tidigare. När barnet vara minst 72 timmar gammalt. Ett skriftligt medgivande från en förälder till varje barn samlades in.
Datainsamling	Datainsamlingen gjordes på neonatal intensivvårdsavdelningen, the Royal Victoria Hospital i Montreal, under en period på 6 månader. 40 spädbarn ingick i studien. Barnen delades slumpmässigt upp i två grupper. Kontrollgruppen (n=18) fick glukos oralt, lokalbedövning och syrgas/luft att inhalera. Den andra gruppen fick glukos oralt, lokalbedövning och syrgas/lustgas att inhalera. Eventuell smärta under ögonundersökningen bedömdes efter mätinstrumentet PIPP, som är multidimensionellt. Den mäter sju olika delar som psykologiska parametrar, ansiktsuttryck, uppförande och graviditetsvecka. Primära delen av studien: Två sjuksköterskor gör vars en oberoende bedömning enligt PIPP vid två tillfällen, när undersökningen började på första ögat och 30 min efter att undersökningen var över. Sekundära delen av studien: Två sjuksköterskor bedömer barnets smärtnivå efter PIPP innan ögonen droppas med läkemedel som dillaterar pupillerna, efter ögonen droppats och 24 timmar efter undersökningen. Puls, blodtryck, saturation och andningsfrekvens registrerades.
Dataanalys	De olika variablerna analyserades med hjälp ac X2-test. Signifikans fanns vid $p < 0.05$.
Bortfall	Redovisades tydligt i en tabell.
Slutsats	Lustgas i tillägg till lokalbedövning och oral glukoslösning förbättrade inte smärtlindringen vid ROP på prematura spädbarn.
Vetenskaplig kvalitet	Grad 1, 89%, enligt Carlsson & Eiman (2003).

Artikel 8

Referens	Mohan, S., Ruma, N., Thomas, R. J., & Ravindran, V. (2015). The effekt of entonox, play therapy and a combination on pain relief in children: A randomized controlled trial. *Pain managment nursing, 16*(6), 938-943. doi: 10.1016/j.pmn.2015.08.004
Land **Databas**	Indien Cinahl
Syfte	Syftet med studien var att utvärdera effekten av 50% lustgas, lekterapi och en kombination av dessa på procedursmärta hos barn mellan 4-15 år.
Metod: Design	Kvantitativ studie Randomiserad kontrollerad studie.
Urval	123 barn mellan 4-15 år och som skulle genomgå en smärtsamma medicinsk procedur på dagkirurgiska avdelningen för barn vid Christian medical college, Vellore, inkluderades till studien.
Datainsamling	Barnen delades slumpmässigt in i fyra grupper. Grupp A fick inhalera 50/50 lustgas/syrgas under proceduren. Grupp B fick se film eller spela TV-spel under proceduren. Grupp C fick inhalera 50/50 lustgas/luft och se film eller spela TV-spel under proceduren. Grupp D var kontrollgrupp och fick standard behandling, inget??? Smärtnivån bedömdes av en i forskningsgruppen. Smärtnivån på barnen mellan 4-9 år bedömdes med hjälp av FLACC-skala. FLACC-skalan valdes till de yngre barnen på grund av svårigheterna med att tolka om barnets ansiktsuttryck beror på smärta eller ångerst/oro. De äldre barnen mellan 10-15 år fick bedöma sin egen smärtnivå med hjälp av Wong Baker Faces Pain skala, för att minimera forskarnas bias.
Dataanalys	Variablernas spridning, median och medelvärde jämn fördes och analyseradse med hjälp av Kruskal-Wallis test och Spearman´s correlation coefficient.
Bortfall	Ej redovisat.
Slutsats	Lekterapi är lika effektiv som 50% lustgas som smärtlindring vid procedursmärta. Smärtlindringen blev inte effektivare genom en kombination av både lustgas och lekterapi. Där var signifikant en högre smärtnivå hos barnen i kontrollgruppen.
Vetenskaplig kvalitet	Grad II, 74%, enligt Carlsson & Eiman (2003).

Artikel 9

Referens	McKenna, P., Leonard, M., Connolly, P., Boran, S., & McCormack, D. (2012).A comparison of Pediatric forearm fracture reduction between conscious sedation and general anesthesia. *Journal of orthopaedic trauma 26*(9)550-556. doi: 10.1097/BOT.0b013e3182454ff8
Land **Databas**	Irland PubMed
Syfte	Syftet med studien var att jämföra resultatet på barnen vars fraktur blev reponerad i lustgas sedering och med dom barnen vars fraktur reponerades i full narkos.
Metod: Design	Kvantitativ metod Retrospektiv studie.
Urval	Alla barn som kom in och fick en underarmsfraktur reponerad under en 6 månaders period, april-oktober 2009, på the Children´s University Hospital i Dublin. Öppna frakturer, frakturer som engagerade tillväxtzonen, frakturer med påverkan på nerver eller blodkärl och frakturer som behövde stiftas exkluderades. Barnen fick tillsammans med föräldrarna bestämma om barnet skulle sederas med 50% lustgas/ 50% syrgas på akutmottagningen eller få full narkos på oprationsavdelningen.
Datainsamling	Alla barnen var mellan 4 – 16 år. Totalt 55 barn deltog i studien. 28 barn valde lustgassedering och 27 barn fick full narkos. Barnen som valde att inhalera lustgas kunde välja mellan andningsmask eller ett mindre munstycke. Barnen följdes upp efter 7-10 dagar då frakturen röntgades för att bekräfta att frakturen låg optimalt i gipset.
Dataanalys	Student paired t-test användes för att bedöma signifikansen mellan skillnaderna i de båda grupperna. *X2* test användes för att jämföra variabler mellan de olika kategorierna. Pearson correlation coefficient användes för att se sambandet mellan olika variabler. Statistisk analys samanställdes med hjälp av SPSS 17.0
Bortfall	Inga bortfall
Slutsats	Kvaliteten på reponeringen och gipsningen av frakturerna var likvärdig mellan de två grupperna. Där var signifikant högre andel rereponeringar i gruppen som fick lustgassedering.
Vetenskaplig kvalitet	Grad I, 93% enligt Carlsson & Eiman (2003).

Artikel 10

Referens	Heinrich, M., Menzel, C., Hoffman, F., Berger, M., & von Schweinitz, D. (2015). Self-administered procedural analgesia using nitrous oxide/oxygen (50:50) in the pediatric surgery emergency room: effectiveness and limitations. *European journal of pediatric surgery, 25*(3)250-256. doi: 10.1055/s-0034-1371716
Land **Databas**	Tyskland PubMed
Syfte	Syftet med studien var att undersöka möjligheterna och hur effektiv lustgas/syrgas 50/50 fungerar som sederande och analgetiskt läkemedel vid mindre kirurgiska procedurer.
Metod: Design	Kvantitativ metod Prospektiv studie
Urval	Indikation för lustgassedering var om barnet skulle få lokalbedövning injicerat eller nervblockad inför sårbehandling, mindre kirurgisk procedur eller andra smärtsamma procedurer på akutmottagningen.
Datainsamling	Data samlades in från oktober 2010 till april 2013 på ett större barnsjukhus i Tyskland. Uppgifter som diagnos, typ av procedur, inhalations tid, komplikationer, biverkningar, graden av smärta och barnets reaktion och hantering samlades in. 210 barn ingick i studien och de var mellan 2,7 år – 16,5 år. Smärtan skattades med hjälp av en ansikts skala med en skala 0 – 10. Barnens reaktion bedömdes efter en 5 gradig skala, ”aslappnad och lugn,” ”gråter,” ”visar defensiv reaktion,” ”ytterligare åtgärder behövs.”
Dataanalys	Chi-square och student *t*-test användes för att jämföra graden av smärta, barnets reaktion och beteende under proceduren och ålder, mellan de olika procedurerna. Ett *p*-värde <0.05 bedömdes vara statistiskt signifikant.
Bortfall	Inte redovisat.
Slutsats	Att använda självadministrerande lustgas/syrgas 50:50 mixtur vid mindre smärtsamma procedurer på barn, är säkert och en adekvat smärtlindring kan uppnås vid de flesta fallen. Fördelarna med denna metod för barnet och föräldrarna att den accepteras väl och ger adekvat smärtlindring. Fördelarna för hälso- och sjukvården är att ingen fastetid behövs, lugnar bra med minimal sedering och att barnet blir sammarbets villigt. Begränsningarna är att otillräcklige smärtlindring vid en del fall.
Vetenskaplig kvalitet	Grad I, 85% enligt Carlsson & Einman (2003).

Population (= den grupp av personer man är intresserad av att undersöka)	Område (= de områden man är intresserad av att undersöka)	Resultat (= de förväntade resultat man är intresserad av att undersöka)
Barn Nyfödd – 18 år Child Birth-18 years	Smärtsamma procedurer Procedure Sedation Pain Procedural pain Procedure sedation	Lustgas Nitrous oxide

Figur 1: Population, Område och Resultat struktur, POR-strukturen

Hämtad från: Willman, Bahtsevani, Nilsson & Sandström (2016) *Evidensbaserad omvårdnad, en bro mellan forskning och kliniskverksamhet, s 64.*

BILAGA D

Marina Nilsson

HÖGSKOLAN
I HALMSTAD

Besöksadress: Kristian IV:s väg 3
Postadress: Box 823, 301 18 Halmstad
Telefon: 035-16 71 00
E-mail: registrator@hh.se
www.hh.se