

**PATIENTNYTTAN I ANVÄNDANDET AV LÅGDOS METOXIFLURAN
SOM SMÄRTLINDRING I AMBULANSSJUKVÅRDEN**

**PATIENT BENEFIT WHEN USING LOW-DOSE METHOXYFLURANE
AS PAIN RELIEF IN THE AMBULANCE CARE**

Specialistsjuksköterskeprogrammet inriktning ambulanssjukvård, 60 högskolepoäng
Självständigt arbete, 15 högskolepoäng
Avancerad nivå
Examensdatum: 2023-04-02
Kurs: Ht22

Författare:
Erika Jäderström

Teresia Olsson

Handledare:
Veronica Lindström

Examinator:
Margareta Westerbotn

SAMMANFATTNING

Att möta patienter med smärta ingår i ambulanssjuksköterskans vardag. Smärta hos patienterna kan uppkomma av olika anledningar, i flera fall på grund av trauma som resulterar i smärta för patienterna. Olika metoder för att lindra smärtan hos dessa patienter finns både genom omvårdnad och medicinsk vård. Smärtlindrande läkemedel finns i olika former med varierande effekt, latenstid samt biverkningar. Australien har sedan 70-talet använt sig av lågdos metoxifluran för att lindra smärta. Läkemedlet introducerades nyligen i Sverige och skiljer sig från andra smärtlindrande läkemedel genom att det inhaleras och dosen styrs av patienten själv.

Syftet var att undersöka patientnyttan av behandling med lågdos metoxifluran hos patienter med akut måttlig till svår smärta.

Metoden som har används är en litteraturöversikt med systematisk ansats där fjorton artiklar ligger till grund för att undersöka patientnyttan med lågdos metoxifluran. Sökningarna efter vetenskapliga artiklar har gjorts i databaserna PubMed samt CINAHL. Samtliga artiklar har granskats med hjälp av en kvalitetsgranskningsmall rekommenderad av Sophiahemmets Högskola. De 14 vetenskapliga artiklarna analyserades genom en integrerad analys och resulterade i tre teman och sju underteman.

Resultatet visar på flertalet positiva effekter i användandet av lågdos metoxifluran. Däribland tiden till administrering och smärtlindring, god smärtlindrande effekt samt metoxiflurans minimala påverkan på vitalparametrar. Vissa negativa effekter framkom också i resultatet där många biverkningar kunde ses, samt varierande smärtlindrande effekt beroende på ålder.

Slutsatsen är att lågdos metoxifluran är ett läkemedel med positiva effekter för patienter med smärta samt ett gott komplement till traditionella smärtlindrande läkemedel i Sverige. Genom kombinationen av god personcentrerad medicinering och personcentrerad omvårdnad kan ambulanssjuksköterskan individanpassa vården i komplexa miljöer.

Nyckelord: Akutsjukvård, Metoxifluran, Patientnytta, Smärtlindring

ABSTRACT

Meeting patients in pain is part of the ambulance nurse's everyday life. Pain in the patients can arise for various reasons, but in several cases due to trauma that results in pain for the patients. Different methods to relieve the pain in these patients are available both through nursing and medical care. Pain-relieving drugs are available in different forms with varying effects, latency, and side effects. Australia has used low dose methoxyflurane to relieve pain since the 1970's. The drug was recently introduced in Sweden and differs from other pain-relieving drugs in that it is inhaled, and the dose is controlled by the patient himself.

The aim of was to investigate the patient benefit of treatment with low dose methoxyflurane in patients with acute moderate to severe pain.

The method that has been used is a literature review with a systematic approach where fourteen articles form the basis for investigating the patient benefits of low dose methoxyflurane. The searches for scientific articles have been made in the databases PubMed and CINAHL. All articles have been reviewed using a quality review template recommended by Sophiahemmet University. The 14 scientific articles were analyzed through an integrated analysis and resulted in three themes and seven under themes.

The results show most positive effects in the use of low dose methoxyflurane. Including rapid administration and pain relief, good pain relief effect and methoxyflurane's minimal impact on vital parameters. Some negative effects also appeared in the results, where many side effects could be seen as well as varying pain-relieving effects depending on age.

The conclusion is that low dose methoxyflurane is a drug with positive effects for patients with pain and a good complement to traditional pain-relieving drugs in Sweden. Through the combination of good person-centred medication and person-centred care, the ambulance nurse can individually adapt care in complex environments.

Keywords: Emergency medical services, Methoxyflurane, Pain relief, Patient benefit

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BAKGRUND	1
Smärta	1
Metoxifluran	4
Omvårdnad och bemötande vid akut smärta	5
Patientnyttan i personcentrerad vård	5
The EXPAND-Model	6
Problemformulering.....	7
SYFTE	8
METOD	8
Ansats och design	8
Urval	8
Datainsamling	9
Dataanalys.....	11
Forskningsetiska överväganden.....	12
RESULTAT	13
Tidens betydelse för patientnyttan	13
Smärtlindring av betydelse för patientnyttan	15
Biverkningar som kan påverka patientnyttan.....	17
DISKUSSION	18
Resultatdiskussion	18
Metoddiskussion	22
Slutsats.....	25
Klinisk tillämpbarhet.....	25
REFERENSER	27

Bilaga A- Översikt av första blocksökning

Bilaga B- Kvalitetsbedömningsmall

Bilaga C- Artikelmatris

INLEDNING

Femtioåriga Åsa befinner sig ute i sin sommarstuga en solig höstdag tillsammans med maken Mats. Under en skogstur faller plötsligt Åsa handlöst och det smärta genast till i höger höft. Höger ben är roterat utåt och smärta kraftigt vid minsta försök hon gör att röra sig. Maken Mats försöker hjälpa henne tillbaka till stugan men på grund av smärtan klarar inte Åsa av att ta sig upp, hon blir i stället liggande på marken. Mats blir tvungen att larma 112 för att få hjälp. Efter cirka 45 minuter anländer en ambulans till fots, eftersom det på grund av terrängen inte går att köra ända fram till platsen som Åsa och Mats befinner sig på. Med sig har de scoopbår och akutvårdsväska.

Ambulanspersonalen gör flera försök att etablera en venväg för att kunna ge smärtstillande läkemedel. Försöken misslyckas då Åsa är svårstucken. Åsa har vid det här laget mycket ont och det är inte möjligt att förflytta henne utan smärtlindring. Till slut får Åsa en inhalationspipa med metoxifluran och hon instrueras att andas in och ut i pipan. Efter cirka sex till tio andetag känner hon hur smärtan börjar lätta. Efter en stund kan personalen lyfta Åsa försiktigt över till båren och påbörja förflyttningen till ambulansen. Personalen uppmanar Åsa att fortsätta andas i pipan när hon känner att smärtan i höften är på väg tillbaka. Att förflytta sig till ambulansen tar cirka 25 minuter till fots, med en fördröjning då de nu måste bära Åsa på båren tillbaka. Till hjälp har nu ytterligare resurser från brandkåren kommit till platsen. Under förflyttningen kan Åsa själv sköta sin smärtlindring genom att andas i inhalationspipan när smärtan tilltar.

BAKGRUND

Smärta

Smärta definieras av International Association for the Study of Pain [IASP]. IASP är en av de större organisationerna globalt vad gäller utbildning och forskning på området smärta. År 2020 gav de ut en publikation med en uppdaterad definition på smärta. Smärta definieras som att det alltid är en personlig och individuell upplevelse, men som påverkas i olika grad av biologiska, psykologiska och sociala faktorer. Smärta är en sensorisk och emotionell upplevelse som är av obehaglig karaktär och förknippas med vävnadsskada, hot om vävnadsskada eller en annan liknande upplevelse. Smärtan behöver inte hänga ihop enbart med aktivitet i sensoriska neuron (Raja et al. 2020).

Genom livets erfarenheter lär sig individen vad smärta är och att det är en naturlig del av kroppens skyddsmekanism men kan ändå ha negativa effekter socialt, funktionellt och psykologiskt. Smärtan kan påverka välbefinnandet och kan uttryckas på flera sätt och oförmåga att prata hindrar inte att en individ upplever och uttrycker smärta. Ord är bara ett av flera sätt att förmedla sin smärta. Varje individs upplevelse av smärta ska respekteras (Raja et al., 2020). Smärta är en vanligt förekommande upplevelse genom livet men trots det har flertalet patienter upplevt en otillräcklig smärtlindring, även om lindringen tidigt har varit en prioriterad uppgift. Redan tredje århundradet f. Kr finns dokumenterat opiumanvändning som smärtstillande. Opium har sedan följts av alkohol, cocktails av örter och kloroform fram till de idag traditionella smärtstillande preparaten. Tidigt kom de att använda smärtstillande läkemedel under förlossningar, dokumentation om detta finns redan på 1850-talet (Deflandre & Jaucot, 2016).

Patientstyrd smärtlindring

År 1976 kom den första patientstyrda kommersiellt tillgängliga analgesipumpen. Patienten kunde själv styra användningen av smärtstillande. De kom att benämna metoden Patient Controlled Analgesi, förkortat PCA. Mest studerad PCA har intravenös, epidural och perifer nervkateter varit genom åren. PCA är framför allt vanligt på smärtkliniker och förlossningsavdelningar. Studier har visat att PCA ger bättre smärtlindring än traditionellt opiatanvändande, som administreras av sjuksköterskorna. Den patientkontrollerade smärtlindringen kan patienterna själv styra och ta när de känner att smärtan trappas upp och på så vis rå på smärtan innan den eskalerar. De har där med också sett en minskning av den kroniska smärtan, som riskerar att utvecklas på grund av den akuta smärtan (Deflandre & Jaucot, 2016). Chumbley et al. (2002) konstaterade i en studie, där patienter fick utvärdera användningen och effekten av PCA, att patienterna var mycket nöjda med att själva styra sin smärtlindring. De graderade PCA som "mycket säker", "mycket positiv" och "lättstyrd" smärtlindring. Graden av smärtlindring var högt skattad av patienterna som upplevde en effektiv smärtlindring. Många av patienterna angav det som positivt att själv ha kontroll och därmed kunna styra sin smärtlindring. Det gav patienterna en kontroll över sin smärta och därmed ökad trygghet. Vissa av patienterna kunde under användningen känna igen sitt smärtnöster och kunde redan innan smärtan återkom fylla på med mer smärtlindrande. De patienter som hade bäst effekt av PCA var de som förstod informationen bäst och som på så vis hade en god kontroll över utrustningen och hur den fungerade. Patienter som inte förstod informationen och hur PCA skulle användas, inte klarade av att avgöra när de var i behov av smärtlindring eller som var rädda för att bli påverkade av läkemedel hade sämre effekt av smärtlindringen. Avgörande för en fungerande smärtlindring var därför god information och instruktion till patienten initialt under användningen samt att patienten kunde förstå informationen. Biverkningar av PCA var fler än de som fick traditionell smärtlindring, även om inga svåra biverkningar förekom.

Smärtlindring i ambulanssjukvården

Enligt Katie Eriksson är lidande inte synonymt med smärta. Dock kan smärta orsaka lidande och därför kan de ha ett samband. Smärta kan således orsaka ett fysiskt lidande som kan lindras med en god smärtbedömning och smärtlindring. En felaktig smärtlindring eller utebliven smärtlindring kan tvärtom öka lidandet. Det uppstår ett vårdlidande i de fall där den som drabbats av smärta inte får vård, felaktig vård eller får otillräcklig vård och smärtlindring (Bergbom et al., 2021). Att lindra smärta är en prioriterad arbetsuppgift både i intrahospital- och prehospital akutsjukvård. Smärta påverkar patientens mående och vitala parametrar och kan i värsta fall försämra patientens prognos. I ambulanssjukvården ska det smärtstillande läkemedlet inte bara vara säkert och effektivt, utan ska också möjliggöra förflyttningar och transport av patienten med smärta. Utan smärtstillande kan en förflyttning av patienten vara omöjlig. Smärtlindringen möjliggör också undersökning, behandling och vidare vård både i ambulansen och på sjukhuset (Yousefifard et al., 2019). En traumapatient upplever ofta smärta vilket kan hjälpa till att berätta vart skadan sitter och hur utbredd den är, vilket alltså kan vara till hjälp för vårdaren. För patienten innebär smärta lidande och ger ofta upphov till ångest. Att lindra smärta vid är en viktig uppgift inom akutsjukvården och lindring av smärtan minskar patientens lidande och ångest, minskar dödlighet och ökar möjlighet till rehabilitering genom tidig mobilisering. Det förbättrar också patientens livskvalitet och nöjdhet med vården (Achmadi et al., 2016). Smärta och ångest upplevs olika hos olika patienter och orsakas av olika anledningar.

Därför är det svårt att behandla smärta och ångest med en generell behandling. Som vårdare behöver de därför med hjälp av patienten hitta en behandling som passar individen (Spoelder et al. 2022). Smärta är ett vanligt huvudsymtom hos patienter i ambulanssjukvården och enligt en studie av Lederman et al. (2020) söker ca 20 procent av patienterna inom ambulanssjukvården med trauma som sökorsak. Studien är gjord under 2015 och baseras på ambulansuppdrag i Stockholms län. En annan studie av Hjalmarsson et al. (2020) studerade de skillnaden mellan yngre och äldre patienter som tillkallar ambulans. Där kunde de se att äldre är överrepresenterade i statistiken över ambulansuppdrag. De flesta uppdragen var till patienter i åldrarna 70-89 år. Hos de yngre (18-69 år) var den vanligaste sökorsaken bröstsmärta och cirkulatoriska besvär 17,5 procent följt av buksmärta och kirurgiska besvär 15,2 procent samt trauma 9,4 procent. Hos de äldre (70 år och äldre) var den vanligaste sökorsaken bröstsmärta och andra cirkulatoriska besvär 16,9 procent, följt av trauma 11,7 procent samt buksmärta och kirurgiska besvär 9,7 procent. Idag används Fentanyl, Morfin, Ketamin, Paracetamol, Midazolam, Ketorolak, Kodein, Medicinsk Lustgas (Livopan®) och Metoxifluran globalt i den prehospitala vården som smärtlindring. Dessa läkemedel kan administreras peroralt, intravenöst, intranasalt eller via inhalation. Opioider är oftast förstahandsvalet vid behandling av smärta (Yousefifard et al., 2019; FASS, 2020).

Under transporten med ambulans kan patientens smärta förvärras av vibrationer och dunsar som uppstår när fordonet är i rörelse. Därför är vårdaren i behov av att hitta en smärtlindring som effektivt lindrar patientens smärta. Smärtan kan också förvärras av nedkylning, då patienten ligger och spänner sig. Detta kan förhindras av att höja temperaturen i sjukhytten och värmer patienten med torra filter eller värmetäcken. Även illamående kan verka negativt på patientens smärta och upplevelse av välbefinnande och det är därför viktigt att vårdaren gör vad den kan för att undvika illamående. Till exempel kan vårdaren se till att patienten kan se ut och vid behov ge läkemedel mot illamående. Omvänt så kan smärtlindring och smärta ge upphov till illamående och kräkningar vilket kan äventyra patientens luftväg och ökad risk för aspiration om han eller hon är immobiliserad eller medvetandesänkt (Spoelder et al., 2022).

Smärtskattning

Vid smärtilstånd behöver vårdare och patient kunna skatta och förstå intensiteten på smärtan för att underlätta behandlingen. Därför används olika smärtskattningsinstrument som bland annat kan skatta intensiteten på patientens smärta. Smärtan skattas av den enskilde patienten eftersom smärta bara kan uppskattas och inte mätas. En vanlig skala som används är NRS skalan. NRS står för numerisk skala. Vid användande av NRS skalan får patienten skatta sin smärta mellan noll till tio, där noll är ingen smärta och tio är värsta tänkbara smärtan. Patienten kan uppge siffran muntligt, alternativt kryssa på en linje eller sätta en markering på en smärtskattningslinjal. Ett annat vanligt smärtskattningsinstrument är VAS skalan. VAS står för visuell analog skala. VAS skalan består av en tio centimeter lång linje där patienten kan markera med kryss eller markering för intensiteten på den upplevda smärtan. Noll centimeter är ingen smärta och tio centimeter är värsta tänkbara smärta. Vårdaren läser av skalan med hjälp av en linjal alternativt används en linjal som har en linje på framsidan och siffror på baksidan att läsa av för vårdaren. De båda smärtskattningsskalorna används av patienter som kan uttrycka sig. Det finns också beteendeskalar, verbalt beskrivande skalar samt smärteckningar men de behandlas inte i detta magisterarbete (Unneby, 2021; Booker & Herr, 2016).

Hos äldre smärtpatienter kan förmågan att uttrycka sig försämrats. Vårdaren behöver då anpassa sig till detta för att få en rättvis smärtskattning. Bland annat kan den äldre behöva mer tid för information i hur de använder smärtskattningsinstrument och mer tid till att utföra smärtskattningen. Kan de inte alls uttrycka sig eller förstå informationen måste annat mer lämpligt smärtskattningsinstrument, som exempelvis beteendeskalor, användas (Unneby, 2021; McGuire et al., 2016).

Metoxifluran

Metoxifluran är ett fluorinerat kolväte som introducerades inom sjukvården i början av 1960-talet som ett narkosläkemedel. Läkemedlet visade sig ha fördelar jämfört med den tidens andra narkosläkemedel, bland annat kunde kardiovaskulär stabilitet och smärtlindring upprätthållas postoperativt. Under 1970-talet hade metoxifluran visat sig ha smärtstillande egenskaper i lågdos och började introduceras som analgetika inom sjukvården (Porter et al., 2018). Efter introduceringen som analgetika ökade användningen av metoxifluran som smärtlindring samtidigt som användningen inom anestesi minskade, då metoxifluran visat sig vara njurtoxiskt i högre doser. Metoxifluran används inte längre inom anestesi på grund av sin njurtoxicitet, däremot används det fortfarande som analgetika i lågdos utan risk för njurtoxicitet. Den analgetiska verkningsmekanismen hos metoxifluran är dock okänd (Läkemedelsverket, 2018).

Idag är Pentrox® enligt FASS (2022) det registrerade läkemedlet som innehåller den aktiva substansen metoxifluran. Läkemedelsverket (2018) godkände Pentrox® för bruk i Sverige mars 2018, vilket gör att det är ett relativt nytt läkemedel (Läkemedelsverket, 2018). Läkemedlet administreras av patienten själv genom medföljande Pentrox® -inhalator. Detta ska ske under tillsyn av personal som erhållit utbildning i administreringen, till exempel ambulanssjuusköterska. Pentrox® doseras tre milliliter metoxifluran i engångsdos i den gröna engångs-plastpipa som medföljer och kan upprepas vid behov till totalt sex milliliter. Patienterna som administreras Pentrox® ska uppmanas att andas intermittent i inhalatorn för att uppnå adekvat smärtlindring. Utifrån smärtnivån hos patienten kan smärtlindringen, den mängd som inhaleras, titreras upp eller ned av patienten själv. Vid kontinuerlig inhalation av startdosen på tre milliliter ger denna smärtlindring i cirka 25–30 minuter (FASS, 2022).

Metoxifluran som smärtlindrande läkemedel är för visso nytt i Sverige men har sedan 70-talet används i lågdos i framför allt Australien och Nya Zeeland (Ikeda, 2020). Metoxifluran i lågdos har inte några påvisade allvarliga biverkningar i över 5 miljoner givna doser. Inte heller har forskning kunnat påvisa några toxiska effekter på lever och njurar vid lågdosinhalation av metoxifluran. Forskning visar även på att kardiovaskulär och respiratorisk stabilitet kan bibehållas vid behandling med lågdos metoxifluran vid trauma samt akut visceral smärta (Jephcott et al., 2018). Eftersom metoxifluran administreras via inhalation och inte intravenöst, ses detta som en fördel för en snabb och tidig behandling av smärta hos patienter (Ikeda, 2020). Jephcott et al. (2018) beskriver också att metoxifluran kan minska behovet av lugnande läkemedel intravenöst och ger en god smärtlindring vid undersökningar samt hantering av exempelvis brännskador. I Europa godkändes metoxifluran i lågdos 2017, då för bruk i Storbritannien, Frankrike, Belgien och Irland (European medicines agency, 2017). I år, 2022, använder 13 europeiska länder sig av metoxifluran i lågdos som behandling vid

smärta, bland annat Finland, Norge och Danmark (European medicines agency, 2021). Inom Region Gävleborg har Pentrox® använts som smärtlindring vid akut måttlig till svår smärta hos medvetna vuxna patienter (Region Gävleborg, 2022; FASS, 2022).

Omvårdnad och bemötande vid akut smärta

En studie av Flynn et al. (2021) visade att 95 procent av patienterna som var i behov av smärtlindring ville testa icke farmakologiska alternativ som kyla/värme, aktivitet och lägesändringar. Patienterna som kombinerade farmakologisk smärtbehandling med icke farmakologisk hade bättre smärtstillande effekt. Studien lyfter vikten av att den medicinska vården ska samexistera med omvårdnad för att vården skall vara av hög kvalitet för patienten, den medicinska vården är lika viktig som omvårdnaden. Sandvik et al. (2020) sammanställer olika metoder för smärtlindring som inte är farmakologiska. Dessa är hypnos, akupunktur, massage, distraktion, avslappning, musikterapi, kyla/värme och emotionellt stöd. I denna studie ser de att till exempel hypnos, kyla, musikterapi och akupunktur ger en reduktion av smärta. De ser också bättre smärtlindrande effekt om omvårdnadsåtgärderna utförs med medicinsk farmakologisk behandling och de lyfter därför vikten av multimodal smärtlindring.

Studier av Haverfield et al. (2018) och Spoelder et al. (2022) lyfter vikten av ett personcentrerat bemötande och samtal. I studien intervjuar de patienter kring deras behov och upplevelser av ett personcentrerat samtal. Där framkommer att det är viktigt för patienten att bli respekterad och inte dömd i samtalet om smärta. Det möjliggjorde att patienten kunde vara mer öppen om sin smärta och sina behov. Patienten ville inte bli bedömd som svag på grund av sin smärta, vilket var en rädsla hos många. Om patienten inte vågar uttrycka sin smärta så har smärtlindringen, både omvårdnadsmässigt och farmakologiskt, dålig effekt. Avgörande för en god vård vid smärttillstånd är att det finns en god relation mellan vårdare och patient och att den bygger på förtroende. Endast då kan vårdaren göra en god bedömning av smärtan. Viktigt är att vårdaren lyssnar och känner in patientens behov. Därför är det viktigt att patienten får kännedom om vilka omvårdnadsalternativ som finns. Något som minskar chansen till god smärtlindring är också vårdarens underskattning av patientens smärta, vårdarens attityd och inställning. Om vårdaren får uppfattningen att patienten överdriver sin smärta är det risk att patienten inte får en tillräcklig smärtlindring. För att förebygga dessa hinder för smärtlindring är det viktigt med en god patientcentrerad kommunikation mellan vårdare och patient och att vårdaren utvärderar givna åtgärder och smärtskattning kontinuerligt (Spoelder et al., 2022).

Patientnyttan i personcentrerad vård

Enligt Svenska Akademiens ordbok (SAOB) (2022) definieras ordet patient som en person som lider av sjukdom eller skada och är i behov av vård och behandling. I magisterarbetet syftar ordet till personer som på grund av sjukdom eller skada är i behov av akutsjukvård för omvårdnad och behandling.

Prioriteringscentrum på Linköpings universitet har, i en arbetsgrupp med bland annat Socialstyrelsen, tagit fram en rapport med en modell för hur vårdaren ska prioritera åtgärder och arbete inom sjukvården för att dessa alltid skall vara till så stor nytta för patienterna som möjligt. I rapporten definieras ”patientnytta” med hur mycket hälsa en åtgärd kan ge. Vårdaren behöver göra en bedömning av hur mycket ohälsa ett hälsoproblem ger den enskilda patienten. När de då bedömer hur mycket nytta patienten

har av en åtgärd så utgår de från hur stort problemet var för den enskilde patienten eftersom det är individuellt. Patientnytta utgår således från den personcentrerade vården. De problem som av patienten kan anses stora och påverkar hälsan skall prioriteras (Prioriteringscentrum, 2017).

Patientnytta innefattar i detta magisterarbete alla aspekter som ligger till nytta för patienten i vården. Detta innebär att en personcentrerad omvårdnad utgör grunden för arbetet eftersom vården skall baseras på den enskilda patientens behov. Personcentrerad medicinering och personcentrerad omvårdnad är förhållningssätt som ligger nära varandra men skiljer sig ändå, båda syftar ändå till att individ anpassa vården. Den personcentrerade medicineringen syftar till att förklara och förebygga individuella undantag vid medicinering. Detta baserat bland annat på genetiska föreutsättningar och andra typer av fenomen kring patienten. Den personcentrerade omvårdnaden kan förutsäga individuella undantag baserat på vem personen är, sociala sammanhang, familj, erfarenheter samt individuella styrkor och svagheter. Ambulanssjuksköterskan bör förstå skillnaden mellan personcentrerad medicinering och personcentrerad omvårdnad men också att de inte utesluter varandra (Ekman et al., 2011). Vårdmiljön och i vilken kontext den personcentrerade omvårdnaden utförs har betydelse för hur väl ambulanssjuksköterskan kan tillämpa detta. Detta kräver en del färdigheter hos ambulanssjuksköterskan som relationskapandet med patienten, anhöriga samt samspelet mellan arbetskollegor på plats. Dessa färdigheter kan påverkas av arbetsplatskulturen, ledarskapsförmågor samt engagemang till vården. Den personcentrerade omvårdnaden behöver därför ta hänsyn till patientens fysiska behov, patientens värderingar/övertygelser, personalens engagemang, sympatiska förhållningssätt samt inkluderingen av patienten i beslutstagandet (McCormack & McCance, 2006).

Ambulanssjuksköterskan ska därför kunna utöva personcentrerad vård utifrån den ram som byggs upp i och med relationen mellan ambulanssjuksköterska, patient och dennes närstående. Detta genom att aktivt lyssna, uppmärksamma blickar och överblicka miljön patienten befinner sig i. Detta innebär att all omvårdnad och medicinsk vård ska utgå ifrån patienten och dennes behov. För att kunna arbeta med ett personcentrerat förhållningssätt behöver sammanhanget kring patienten studeras i förhållandet till vad som ligger till nytta för patienten. Exempel kan vara patientsäkerhetsaspekten, lindra fysiskt och psykiskt lidande samt främja patientens delaktighet och integritet i vården. Genom att inkludera patienten och de tidigare nämnda aspekterna i personcentrerad omvårdnad i ambulanssjukvården ökar sannolikheten att patienten kommer att känna sig nöjd med vården. Den personcentrerade vården skapar alltså ökad nöjdhet, ökat patientengagemang i vården, ökad känsla av välbefinnande samt en terapeutisk vård (Riksföreningen för Ambulanssjuksköterskor, RAS, 2022; McCormack & McCane, 2006). Hälso- och sjukvårdslagen (HSL) i SFS, 2017:30, 5 kap 1§ beskriver att omhändertagandet ska bygga på respekt för patientens självbestämmande och integritet, tillgodose patientens behov av trygghet, kontinuitet och säkerhet samt främja god kontakt mellan patienten och hälso- och sjukvården. Genom att tillämpa personcentrerad vård för patienten med en humanistisk syn kan vårdtider förkortas, antalet sjukvårdskontakter minskas samt kostnader minskas vilket anses bidra till patientnyttan (Bertakis & Azari, 2011).

The EXPAND-Model

Holmberg (2021) har utvecklat en teoretisk modell "the EXPAND-Model" för att inom ambulanssjukvården få en mer personcentrerad omvårdnad och vård. Den utgår från att

kunna förklara (EXP) och förstå (AND) patienters sjukdoms- och skadebild. EXPAND-modellen utgår från tre olika perspektiv, primär förståelse, strukturerad förklaring och sekundär förståelse. Dessa tre perspektiv sammanflätas till en utökad bedömning och omvårdnad för patienten baserad på dennes livsvärld. EXPAND-modellen är inte begränsad till medicinska åtgärder eller omvårdnad utan representerar ett holistiskt perspektiv. Det medicinska perspektivet tillsammans med förståelsen för patientens livsvärld strävar efter en förståelse för helheten. Medicinsk vård kan utföras parallellt med omvårdnaden i EXPAND-modellen. Grunden i denna form av vård är relationen mellan sjuksköterskan och patienten. Inom ambulanssjukvården är denna typ av vård viktig, då ambulanssjuksköterskan träffar olika patienter med olika behov och i olika miljöer. Vissa patienter kan vara i behov av akut sjukvård för att upprätthålla liv medan andra kan vara i större behov av ett vårdande samtal. Varje perspektiv utgår från att identifiera omvårdnadsåtgärder samt medicinsk vård, men ska i slutändan vävas samman för ett holistiskt perspektiv för personcentrerad vård (Holmberg, 2021). Modellen kan ses som tvådelad under ett patientmöte för ambulanssjuksköterskan för att få ett helhetsperspektiv. Första delen data från undersökning av patienten, som vitalparametrar och VAS skala, kan användas för att välja rätt smärtbehandling samt utvärdera denna. Den andra delen i omhändertagandet handlar om att förstå patientens subjektiva erfarenheter, kring exempelvis smärta, just nu samt tidigare upplevelser. Detta ger ambulanssjuksköterskan en inblick i patientens livsvärld och kan ge en god personcentrerad vård. En livsvärldsledd och personcentrerad vård i ambulanssjukvården innebär att balansera den komplexa helheten, med hänsyn till både medicinsk vetenskap och omvårdnadsvetenskap. EXPAND-modellen stödjer en förståelse för att omhändertagandet i ambulanssjukvården är en komplex helhet, vilket kräver ambulanssjuksköterskornas förståelse och förmåga att förklara för patienten (Holmberg, 2021). Detta arbete vill, med hjälp av EXPAND-modellen, knyta samman omvårdnad med medicinsk behandling och dess fördel för patientnyttan och helhetssynen kring patienten.

Problemformulering

Inom ambulanssjukvården träffar ambulanssjuksköterskor människor som av olika anledningar upplever smärta. Dessa patienter har varit med om en stor livshändelse, har ett behov av trygghet och hjälp i form av rätt vård och behandling. En bra smärtlindrande behandling kan hjälpa dessa patienter att inledningsvis ta sig igenom den svåra livshändelsen. Ambulanssjuksköterskor är i behov av att snabbt och enkelt kunna tillgodose behovet av smärtlindring till dessa patienter. Metoxifluran är ett relativt nytt smärtstillande läkemedel inom ambulanssjukvården i Sverige och erfarenheten kring läkemedlet är därför relativt låg. Det finns en del forskning på ämnet metoxifluran och dess effekt och biverkningar, även om antalet studier är få. Av de studierna som finns lyfter en liten del hur patienterna skattar effekt och säkerhet av metoxifluran. Således är få studier fokuserade på patientens perspektiv medan vårdgivarnas perspektiv lyfts i en större andel studier. Vi kan därför se en nytta av att sammanställa effekter som är nyttiga ur ett patientperspektiv. Inom Region Gävleborg där de båda författarna arbetar i ambulanssjukvården introducerades Metoxifluran våren 2022. Läkemedlet används vid akut måttlig till svår smärta vid trauma och självadministreras av patienten via inhalation. Eftersom metoxifluran är ett preparat som idag inte används nationellt i ambulanssjukvården i Sverige, är detta ett ämne som behöver belysas för att kunna stärka och säkra användningen till patienter i framtiden.

SYFTE

Syftet var att undersöka patientnyttan av behandling med lågdos metoxifluran hos patienter med akut måttlig till svår smärta inom ambulanssjukvården.

METOD

Ansats och design

Studiens design beskrivs som en litteraturoversikt med systematisk ansats och integrerad analys, en metod beskriven av Polit och Beck (2021) och Whitemore och Knalf (2005) används och betyder att forskarna på ett metodiskt sätt granskat och samordnat vetenskapliga artiklar, av både kvantitativ och kvalitativ design, för att sedan sammanställa resultaten i dessa vetenskapliga artiklar till ett nytt resultat. Enligt Kristersson (2018) är en litteraturstudie att föredra när det finns behov av att sammanställa aktuell forskning för att besvara en fråga, lösa ett problem eller fördjupa sig inom ett område. Enligt Kristersson (2018); Polit och Beck (2021), kan litteraturoversikten också identifiera kunskapsluckor och nya forskningsområden. En systematisk arbetsgång ökar resultatets tillförlitlighet och höjer kvaliteten på studien.

Systematisk litteratursökning i databaserna Pub Medline (PubMed) och Cumulative Index to Nursing and Health Literature (CINAHL) har genomförts. Vetenskapliga artiklar, både kvalitativa- och kvantitativa studier, som svarade på litteraturoversiktens syfte inkluderades till resultatet. Enligt Kristersson (2018) är en litteraturstudie, en studie av vetenskaplig litteratur. Litteraturen söks inom ramarna för frågeställning eller problemområden. Litteraturen granskas, kritiskt värderas och sammanställs sedan till ett resultat.

Urval

Inklusion

Polit och Beck (2021) beskriver att tydliga inklusionskriterier och exklusionskriterier ökar studiers replikerbarhet, vilket syftar till att öka möjligheten att genomföra en liknande studie. I denna litteraturstudie har vi valt att inkludera vetenskapliga artiklar som svarar på studiens syfte. Att en artikel är vetenskaplig innebär att den är en originalartikel, med tydligt beskriven design och metod (Polit & Beck, 2021). Vetenskapliga artiklar, skrivna på svenska och engelska, som finns tillgängliga i fulltext samt är peer reviewed har inkluderats. Att de vetenskapliga artiklarna som inkluderas är peer reviewed innebär att dessa är genomlästa, kritiskt granskade av andra forskare som sedan fattar ett beslut om publicering (Polit & Beck, 2021). Vi har valt att inkludera artiklar från alla ursprungsländer, för att få ett större urval av artiklar då området har begränsad forskning och ett litet antal vetenskapliga artiklar. Artiklar med kvantitativ-, kvalitativ- och mixad design inkluderades vilket kan bidra till en ökad och grundligare förståelse för magisterarbetets syfte (Kristersson, 2018). Artiklar publicerade mellan 2012 och 2022 inkluderades i studien, för att resultatet skulle innefatta aktuell forskning inom området (Polit & Beck, 2021). Författarna till denna litteraturoversikt har också valt att inkludera artiklar från akutverksamhet både inom intrahospital- och prehospital akutsjukvård, för att öka urvalet.

Exklusion

Vi har valt att exkludera artiklar som rör användandet av metoxifluran på barn under 18 år. Detta på grund av att läkemedlet i nuläget inte används på barn nationellt i Sverige med undantag för vissa regioner, då på barn från tio år (Bendall et al., 2011). Även artiklar som behandlar metoxifluran som anestesiläkemedel samt som ett palliativt läkemedel har exkluderats för detta inte svarade mot syftet. Artiklar som inte har tillstånd från etisk kommitté, ej har genomgått etisk prövning eller inte har ett etiskt förhållningssätt exkluderades (Vetenskapsrådet, 2017).

Tabell 1. Översikt av inklusionskriterier och exklusionskriterier

Översikt	Inklusionskriterier	Exklusionskriterier
Population	Vuxna över 18 år	Barn 0-17 år
Intervention	Låg-dos metoxifluran som smärtstillandeläkemedel	Metoxifluran som anestesiläkemedel
Miljö	Ambulanssjukvård Akutsjukvård Prehospital akutsjukvård	Palliativ sjukvård Operationssjukvård
Typ av artiklar	Kvalitativ-, kvantitativ- och mixad design. Skrivna på engelska eller svenska. Etiskt godkännande och etiskt förhållningssätt.	Review artiklar Andra översiktsartiklar Artiklar av låg kvalitet (<20p)

Datainsamling

Litteratursökningen efter vetenskapliga artiklar påbörjades 27 oktober 2022 för att efterforska vilken nuvarande forskning som finns inom området lågdos metoxifluran som smärtlindring. Fritextsökningar gjordes i PubMed med sökord metoxyflurane (fritext) och ambulance (fritext) vilket genererade 26 träffar i PubMed, i CINAHL gjordes en sökning med metoxyflurane (fritext) och Pentrox (fritext) som genererade 21 träffar. Efter föreläsning av biblioteket på Sophiahemmet Högskola om strukturerade sökningar i block gjordes ytterligare en sökning. Denna innefattade sökning med Mesh-termer samt Titel/Abstrakt i blocksökning, där blocken innefattade ambulanssjukvården, patienten och metoxifluran på PubMed vilket genererade en sökträff på 25 artiklar, denna sökning redovisas i bilaga A.

Under datainsamlingsprocessen bokades en tid med bibliotekarie från Sophiahemmet högskola, där vi fick stöd i databassökning och blocksökning. Ämnet som efterforskas i magisterarbetet finns det begränsat med forskning kring, varför vi fick rådet att inte använda ett block med patienter i databassökningarna. Detta för att sökningarna skulle innefatta den aktuella forskningen och ge en större träffbild kring ämnet, samt att de artiklar som skulle innefattas av patient blocket skulle innefattas i den bredare sökningen. Risken var annars att vi skulle gå miste om viktiga och relevanta artiklar som svarade mot syftet. Sju sökord identifierades och utgjorde sökningarna dessa kombinerades i block. Sökorden var: Metoxyflurane, Pentrox, Ambulances, Emergency Medical Technicians, Emergency Medical Services, Emergency patients och Prehospital Care.

Den 23 november påbörjades den blocksökning som rekommenderades från biblioteket i databaserna PubMed och CINAHL. Dessa databaser samlar forskningsartiklar vars huvudfokus ligger vid omvårdnadsvetenskap, medicinskvvetenskap och hälsa, vilket ansågs relevant utifrån syftet (Polit & Beck, 2021). Booleska termer användes vid sökningarna och syftar till att bredda eller begränsa en databassökning (Polit & Beck, 2021). Booleska termer används vid sökningar i databaser för att kombinera flera sökord till block. Vid användning av OR för att kombinera sökord tolkar databasen det som att det ena ordet kan ersättas med det andra, vilket medför att sökningarna kan breddas och synonymer kan kombineras ihop till block. Vid användning av AND för att kombinera sökorden kommer databasen att tolka det som att de valda sökorden måste förekomma tillsammans. Genom att använda AND kan sökningarna begränsas. Därför har vi valt att utforma blocken med synonymer som kombinerades med OR, detta för att varje block skulle belysa en del av syftet. Dessa block kombinerades sedan ihop med AND för att begränsa sökningen och spegla syftet (Polit & Beck, 2021). I blocken användes PubMed MeSH-termer och CINAHL Exact Subject Heading (MH) för de termer som återfanns i ämnesordslista på respektive databas. MeSH-term och MH är ett index som används i PubMed och CINAHL vilket ofta motsvarar artiklars nyckelord. MeSH-termer och MH bör användas i databassökningar för att ge en träffbild som motsvarar syftet (Polit & Beck, 2021). För att ytterligare bredda sökningarna och ge fler träffar i databaserna användes fritextsökningar för de ord som ej innefattades av MeSH-term eller MH. Polit och Beck (2021) beskriver att trunckerings symbolen är ett användbart verktyg i databassökningarna. Trunckerings symbolen expanderar sökordet och ger möjlighet till fler ändelser och en bredare sökning. Därför har vi valt att trunckera (*) vissa av fritextorden för att innefatta fler ändelser på ord, detta för att författarna ej skulle mista relevant forskning i sökningen. Polit och Beck (2021) beskriver också att sökningar kan begränsas på andra sätt en bara genom booleska termer, bland annat genom årtal. Vi har därför valt att begränsa sökningarna ytterligare genom att använda oss av inklussionskriterierna: vetenskapliga artiklar ej äldre än 10 år, peer reviewed samt skriven på engelska.

Första sökningen som gjordes var i PubMed och genererades en sökträff på 67 artiklar. Titlarna lästes igenom och de artiklars titlar som ansågs svara mot syftet lästes abstrakten till, vilket var 54. Artiklarna lästes i sin helhet utifrån de abstrakt som lästs och att detta svarade mot syftet. Vi hade hela tiden syftet nedskrivet framför sig vid insamlingen av vetenskapliga artiklar för att försäkra sig om att artiklarna skulle svara mot syftet. 11 artiklar inkluderades från denna sökning till resultatet efter kvalitetsgranskning. Den andra sökningen gjordes i CINAHL och gav en mindre sökträff än PubMed 38 artiklar. Tillvägagångssättet var detsamma för denna sökning, däremot förekom dubletter från tidigare sökning i PubMed. Dubletterna valdes därför bort från denna sökning eftersom de redan inkluderats. Fyra artiklar inkluderades till resultatet efter kvalitetsgranskning. Sökningarna presenteras i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Presentation av databassökning i PubMed och CINAHL

Databas Datum	Sökord och begränsningar	Antal träffar	Antal lästa abstrakt	Antal lästa artiklar	Antal inkluderade artiklar
221123 PubMed Block 1	“Methoxyflurane” (MeSH-term) OR “Methoxyflurane” (fritext) OR “Penthrox” (fritext)	2,393			

221123 PubMed Block 2	“Ambulances” (MeSH-term) OR “Emergency Medical Technicians” (MeSH-term) OR “Emergency Medical Services” (MeSH-term) OR “ambulance*” (fritext) OR “prehospital*” (fritext) OR “paramedic*” (fritext) OR “emergenc*” (fritext)	705,134			
221123 PubMed Block 1 & 2	Block 1 AND 2 AND 10 år gamla	67	54	25	10
221123 CINAHL Block 1 (S1)	“Methoxyflurane” (fritext) OR “Penthrox” (fritext)	189			
221123 CINAHL Block 2 (S2)	“Ambulances” (MH) OR “Emergency Medical Technicians” (MH) OR “Emergency Medical Services” (MH) OR “Emergency Patients” (MH) OR “Prehospital Care” (MH)	131,781			
221123 CINAHL Block 3 (S3)	“Ambulances” (MH) OR “Emergency Medical Technicians” (MH) OR “Emergency Medical Services” (MH) OR “Emergency Patients” (MH) OR “Prehospital Care” (MH) OR “ambulance*” (fritext) OR “prehospital*” (fritext) OR “paramedic*” (fritext) OR “emergenc*” (fritext)	274,518			
221123 CINAHL Block 1 (S1) & 3 (S3)	S1 AND S3 10 år gamla Engelska Peer Reviewed	38	34	12	4
TOTALT		105	88	37	14

Dataanalys

De vetenskapliga artiklar som resultatet baseras på har kvalitetsgranskats med hjälp av modifierad analysmall av Caldwell et al. 2011; Polit och Beck (2021) som rekommenderats av Sophiahemmet Högskola. Mallen ses under bilaga B. Mallen är ett bedömningsunderlag för kvalitetsgranskning och klassificering av kvalitativa och kvantitativa studier. Genom att använda mallen i granskning av en vetenskaplig artikel får artikeln en samlad poäng, detta utifrån 18 frågor som kan besvaras med “ja” (2 poäng), “nej” (0 poäng) och “delvis” (1 poäng). Utifrån poängen kan artikeln klassificeras som låg kvalitet (<20 poäng), god kvalitet (20–28 poäng) eller mycket god kvalitet (29–36 poäng). Till detta magisterarbete eftersträvades att inkludera vetenskapliga artiklar av god kvalitet eller mycket god kvalitet (Caldwell et al., 2011).

Att resultatet baseras på artiklar av god kvalitet är av stor vikt. Kvalitetsgranskningen ska göras på ett strukturerat sätt och är det fler författare bör granskningen ske gemensamt. Detta för att granskningen och slutligen resultatet ska vara objektivt och sanningsenligt (Wallengren & Henricson, 2017). Artiklarna har av oss var och en granskats enskilt till att börja med. Den enskilda granskningen har sedan jämförts och gjorts gemensamt för att se om vi granskat på ett liknande sätt och kommit fram till ett liknande resultat, vad som avviker och varför. Detta för att säkerställa att vi båda har förstått och använt mallen med kriterier på ett liknande sätt. Vid tillfället då kvalitetsgranskningarna jämfördes visade det sig att en artikel förekom under två olika titlar. Denna artikel granskades då ytterligare en gång av oss båda tillsammans vilket visade på att det är samma studie som publicerats i två olika vetenskapliga tidskrifter men under olika titlar. Detta ledde till ett bortfall på en artikel från de ursprungliga 15 artiklarna som kvalitetsgranskats. De kvalitetsgranskade artiklarna som resultat baseras på presenteras i artikelmatrisen, se bilaga C.

Polit och Beck (2021) beskriver att läsning av materialet flertalet gånger ökar förståelsen för materialet. Vi läste därför efter kvalitetsgranskningen åter igen artiklarna var för sig, med fokus på artiklarnas resultatdel. När vi läst resultaten plockades delar som besvarade syftet ut och markerades i artiklarna. Efter detta jämfördes de utplockade delarna i resultaten mellan oss, för att se likheter samt olikheter i resultaten. Polit och Beck (2021) beskriver att en kontinuerlig kommunikation mellan författarna är att föredra, detta för att minska förvrängning av resultatet i analysfasen. När vi granskade resultatdelarna i de vetenskapliga artiklarna som resultatet baseras på var fokuset på vad som påverkar patientnyttan positivt respektive negativt, kopplat till litteraturöversiktens syfte. De kvantitativa resultatdelarna som innehöll tabeller behövde vi tolka och skriva om tabellerna i text för att dessa skulle vara överförbara till resultatdel, vilket stöds av Polit och Beck (2021) som menar på att kvantitativdata kan omformas till kvalitativdata genom omformulering av tabeller till text. Den data som extraherats ut ur de vetenskapliga artiklarna överfördes för en datareduktion samt dataöversikt (Whittemore & Knalf, 2005). Vi har sedan fortsatt analysprocessen med att koda materialet som extraherats från de vetenskapliga artiklarna för att se likheter och skillnader. Polit och Beck (2021) säger att kodning med fördel kan användas för att organisera och sammanställa resultatet och för att överskådligt kunna analysera data. Kodningen resulterade sedan i sju underteman och som bildade tre teman (fokusområden), se tabell 3. Efter att teman identifierats påbörjade vi resultatet och förde samman de material som fanns i temana till en sammanhängande text (Whittemore & Knalf, 2005). Fokusområden som har identifierats har sedan använts för att presentera resultatet av litteraturöversikten.

Forskningsetiska överväganden

Enligt Vetenskapsrådet (2017) är forskningsetiska överväganden en viktig del inom all forskning och har därför fått utgöra en stor del av grunden i analysfasen samt i granskningen av artiklarna som litteraturöversikten baseras på. Forskningsetiken säger att individerna som ingår i forskningen inte ska utsättas för kränkning eller skada. Forskningen ska samtidigt inte hindras eftersom den kan leda till förbättrad hälsa, miljö och livskvalitet för flera individer och bidra till en vetenskaplig nytta samt en nytta för samhället och dess medborgare (Vetenskapsrådet, 2017). För att skydda deltagarna i en studie är det viktigt att analysera de etiska riskerna och förebygga dem (Kjellström, 2017). Vi har därför analyserat artiklarna gällande etik och gjort överväganden av riskerna kontra nyttan av studien. Vi hoppas och tror därför att de med denna studie ska

kunna sammanställa samhällsnyttiga kunskapsluckor i användandet av metoxifluran. Vi önskar även bidra till ökad kunskap om metoxifluran som ett bra alternativ till de smärtstillande läkemedel som i huvudsak idag används i Sverige. Vi har valt att endast inkludera artiklar som är godkända och granskade av etisk kommitté eller som visar på goda etiska överväganden. Detta för att öka det vetenskapliga värdet på litteraturöversikten, samt leva upp till de etiska riktlinjerna (Wallengren & Henricson, 2017).

Vi har i analysfasen, för att förutsättningslöst kunna återge resultatet av lästa artiklar, lämnat egna tidigare erfarenheter, kunskaper och därav förutfattade meningar. Enligt Vetenskapsrådet (2017) är detta av vikt då författarnas förförståelse annars kan förvränga resultatet. För att undvika detta har all data analyseras strukturerat och inget resultat som svarar på syftet har avsiktligt undanhållits eller förvrängts när vi återgett resultatet. I enlighet med föreskrifter från Vetenskapsrådet (2017) har ingen data plagierats under arbetets gång.

RESULTAT

I resultatet presenteras 14 vetenskapliga artiklar som publicerats mellan åren 2012 – 2022. Länder inkluderade vetenskapliga artiklar är genomförda i är: Australien (1), Spanien (1), Storbritannien (4), Sverige (1), Singapore (1), Italien (3), Schweiz (1), Österrike (1) och Frankrike (1). Tabell 2 nedan presentera de tre teman och sex underteman som framkommit i analysen som sedan presenteras i resultatet.

Tabell 3. Presentation av teman och underteman för resultatet. (Förslag)

Teman	Underteman
Tidens betydelse för patientnyttan	- Tid till smärtlindring - Patientens upplevda effekt av smärtlindring
Smärtlindring av betydelse för patientnyttan	- Kombinationen med andra läkemedel - Den äldre patientens upplevda effekt av smärtlindring - Den upplevda nöjdheten
Biverkningar som kan påverka patientnyttan	- Patientens upplevda biverkningar - Påverkan på patientens vitalparametrar

Tidens betydelse för patientnyttan

Tid till smärtlindring

Tiden till administration av smärtlindrande läkemedel har i studier av Lim et al. (2021), Xia et al. (2019) och Voza et al. (2020) visat sig var betydligt kortare med metoxifluran inhalation jämfört med andra smärtlindrande läkemedel. Inom nio till tio minuter hade patienterna som behandlades med metoxifluran erhållit första dosen, medan intravenöst morfin och intramuskulär tramadol administrerades efter 12 – 15 minuter. Detta bekräftas också i Mercadante et al. (2019) studie där resultatet visar på en snabb administrering av metoxifluran till patienterna, nio minuter. En snabbt insättande smärtlindrande effekt hos patienterna sågs också med metoxifluran inhalation och redan efter tre minuter hade smärtan avtagit från svår till måttlig smärta. I studier av Coffey et al. (2014, 2016), Johansson et al. (2021) och Smith et al. (2022) har metoxifluran som inhalation också visat på en snabbt insättande smärtlindrande effekt för patienterna,

framför allt i antalet andetag innan en smärtlindring upplevdes av patienterna. En smärtlindrande effekt upplevdes redan efter ett till tio andetag av inhalationen. I Coffey et al. (2014, 2016) upplevde hälften av patienterna en smärtlindrande effekt redan efter ett till fem andetag. Ytterligare en tredjedel av patienterna upplevde en smärtlindrande effekt efter sex till tio andetag av metoxifluran. Enbart ett fåtal patienter krävde fler andetag innan den smärtlindrande effekten upplevdes. Vissa patienter kunde dock kräva några fler andetag. Johansson et al. (2021) visade ett medelvärde på 17 andetag innan patienterna upplevde en smärtlindrande effekt. Att metoxifluran har en snabbt insättande smärtlindrande effekt är något som studierna har gemensamt. Trimmel et al. (2022) och Borobia et al. (2020) visar båda studierna på att patienterna upplevde en förbättring i sin smärta efter tre minuter. Vid jämförelse av standardbehandling av smärta och metoxifluran i studien en Borobia et al. (2020) uppnåddes maximal smärtlindring med metoxifluran redan efter 20 minuter med en smärtskattning under VAS tre, medan patienter som fick standardbehandling uppnådde maximal smärtlindring efter 30 minuter. Coffey et al. (2014,2016) visade på en förbättring i smärtskattning hos patienter som erhöll metoxifluran redan efter fyra till fem minuter. Maximal smärtlindring uppnåddes hos patienterna i dessa studier efter 15 minuter.

Patientens upplevda effekt av smärtlindring

Patienter med måttlig till svår smärta har i flera studier fått skatta sin smärta före och efter användandet av metoxifluran. I en studie av Trimmel et al. (2022) skattade patienterna en median NRS på åtta (sju till åtta), vid mätning innan smärtlindring med metoxifluran. Efter 15 minuters behandling reducerades skattningen till NRS fyra (tre till fem). 61,5 procent av patienterna som deltog i studien hade en tillfredställande smärtlindring med metoxifluran och behövde ingen kompletterande smärtlindring. Liknande resultat ses i studier av Ozainne et al. där hade patienterna en median VAS på åtta (sex till tio) vid initial skattning av smärtan innan smärtlindring. Efter smärtlindring med metoxifluran reducerades i snitt ca fyra steg på VAS skalan. Resultaten i studierna styrks också i studier av Coffey et al. (2016, 2014), Smith et al. (2022) och Mercadante et al. (2019) som alla visar på en effektiv smärtlindring med metoxifluran. Brichko et al. (2021) studeras metoxiflurans effekt specifikt på svår smärta (NRS åtta till tio). En effektiv smärtlindring definierades i studien som en reduktion av NRS med 50 procent efter 30 minuter av smärtlindring. Kontrollgruppen fick traditionell smärtlindring med paracetamol, NSAID, tramadol och opioider. I kontrollgruppen reducerades NRS effektivt hos fem procent och hos metoxiflurangruppen tio procent. Båda grupperna skattar hög NRS efter smärtstillande behandling, men smärtan reduceras signifikant mer i metoxiflurangruppen även om smärtlindringen inte är effektiv. I metoxiflurangruppen hamnar delar av gruppen på NRS mindre än sju redan efter 15 minuter, det dröjer till 60 minuter innan medel NRS hamnar på sju. I kontrollgruppen dröjer samma resultat (delar av gruppen med NRS mindre än sju) till mätningen efter 90 minuter, medel NRS hamnar aldrig mindre än åtta.

I flera av studierna tittar de på och jämför effekten av metoxifluran och andra smärtstillande läkemedel. Borobia et al. (2020) jämför metoxifluran med standardbehandling (NSAID, paracetamol, opioider och metamizol). Där såg de att i gruppen som fått metoxifluran reducerades smärtan signifikant mer än i jämförelsegruppen som fick standardbehandling. Smärtan kontrollerades vid flera tillfällen och vid alla mätningar skattades smärtan lägre i metoxiflurangruppen. Om NRS reducerades med över 30 procent alternativt sjönk under tre ansågs det som bra smärtlindring, vilket förekom i större utsträckning i metoxiflurangruppen vid alla

mätningar. Voza et al. (2020) studerar metoxifluran i jämförelse med morfin och visar på en snabbare och mer effektiv smärtlindring under de första 10 minuterna hos metoxiflurangruppen. Däremot kan de se att efter 15 minuter har morfin och metoxifluran en likvärdig effekt. I en annan studie av Lim et al. (2021) jämförs metoxifluran och tramadol. Även i denna studie påvisas att effekten och smärtreduceringen är större initialt i gruppen som får metoxifluran. Redan efter fem minuter hade NRS reducerats med mer än tre i större utsträckning i metoxiflurangruppen. Vid upprepade mätningar såg de fortsatt bättre smärtreducering i metoxiflurangruppen. Efter 20 minuter hade NRS reducerats med mer än tre i båda grupperna.

Johansson et al. (2021) studerar och identifierar en skillnad i smärtskattningen mellan kvinnor och män. Män skattade i högre utsträckning högre NRS jämfört med kvinnor, framför allt vid ankomst till sjukhus efter två behandlingar med metoxifluran. Vid ankomst till sjukhus skattade männen median NRS sex och kvinnor median NRS fyra. Patienterna tillsammans skattade initialt innan behandling median NRS åtta. I övrigt visar studien på en lägre effektivitet av metoxifluran än de andra studierna. Median NRS mellan första och andra behandling är sju. Vid ankomst till sjukhus efter behandling två är median NRS fem.

Ålder visar sig ha en betydelse i studien av Trimmel et al. (2022) där de studerar olika ålderskategorier bland deltagarna i studien. Här såg de att de yngre deltagarna i regel behövde kompletterande smärtlindring, jämfört med de äldre deltagarna som upplevde en mer effektiv smärtlindring med endast metoxifluran. I ålderskategorin 18–30 år behövde strax över 60 procent av deltagarna kompletterande smärtlindring. I åldern 30–45 år behövde strax över 40 procent kompletterande smärtlindring. I åldern 45–65 år behövde strax över 35 procent kompletterande smärtlindring. I kategorin 65–80 år var det strax under 20 procent som behövde kompletterande smärtlindring. Hos de deltagare som var över 80 år behövde endast 11 procent kompletterande smärtstillande behandling.

Smärtlindring av betydelse för patientnyttan

Kombinationen med andra läkemedel

Metoxifluran har visat sig ha en god smärtlindrings effekt vilket Coffey et al. (2014, 2016), Lim et al. (2021) och Voza et al. (2020) styrker i sina studier. Patienterna som erhöll metoxifluran som smärtstillande läkemedel efterfrågade i mindre grad tillägg av andra smärtstillande läkemedel. De patienter som erhöll metoxifluran men ändå var i behov av ytterligare smärtlindring begärde det senare in i behandlingen till skillnad från den jämförande gruppen. Ozainne et al. (2021) visar på att metoxifluran i kombination med andra smärtstillande läkemedel ytterligare kunde reducera patienternas skattning på VAS skalan i jämförelse med ensam användning av metoxifluran. 60 procent av patienterna i studien behövde ytterligare smärtlindring utöver behandling med metoxifluran. Metoxifluran i kombination med icke-opioider gav bäst smärtreducering på VAS skalan. Kombination med metoxifluran och opioider hade inte fullt lika effektiv smärtreducering på VAS skalan. Däremot gav kombinationen av metoxifluran, icke-opioider och opioider en smärtreducering på VAS skalan liknande kombinationen med enbart icke-opioid. Richard-Hibon et al. (2020) har i sin studie undersökt just kombinationer av metoxifluran och andra smärtstillande läkemedel och har liknande resultat. Metoxifluran i kombination av icke-opioider gav en mycket god smärtstillande

effekt hos patienterna. Inom 35 minuter hade patienterna med måttlig smärta som erhöll kombinationen metoxifluran och icke-opioid uppnått maximal smärtlindring. Patienterna med svår smärta initialt hade dock längre tid till maximal smärtlindring, 61 minuter. Däremot påvisades en kortare tid till maximal smärtlindring för patienter med både måttlig och svår smärta, jämfört med de patienter som inte erhöll metoxifluran utan enbart traditionell smärtlindring med icke-opioid och opioider.

Den äldre patientens upplevda effekt av smärtlindring

I en studie gjord av Trimmel et al. (2022) såg de att hos äldre patienter förekom liknande biverkningar som hos yngre men fler antal biverkningar i kombination. Hos de äldre klassades biverkningarna som milda, precis som i de yngre ålderskategorierna. I studien såg de också att de äldre patienterna upplevde sin smärtlindring med metoxifluran som mer effektiv än de yngre patienterna. De äldre behövde endast i fåtal fall ha kompletterande smärtlindring för att uppnå tillfredställande smärtstillande effekt. I studien fick deltagarna skatta hur tillfredsställda de var av smärtlindringen, de kunde se att de äldre var mer tillfredsställda och smärtlindrande än de yngre.

I en annan studie gjord av Serra et al. (2020) jämfördes metoxifluran med standard smärtlindring, paracetamol, morfin och ketoprofen intravenöst, hos patienter äldre än 65 år med måttlig och svår smärta. I gruppen standard smärtlindring erhöll patienter med svår smärta morfin intravenöst och patienter med måttlig smärta erhöll paracetamol eller ketoprofen intravenöst. Interventionsgruppen erhöll lågdos metoxifluran inhalation till de båda patientgrupperna, svår och måttlig smärta. Den smärtlindrande effekten mätt i VAS skiljde sig inte över tid (30 minuter) mellan grupperna. Däremot hade metoxifluran kortare tid (nio minuter) till första smärtlindrande effekt för patienterna i interventionsgruppen jämfört med standard smärtlindringsgruppen (15 minuter). Patienterna som behandlades med metoxifluran uppgav 80 procent efter tio minuter att de fått en smärtlindrande effekt jämfört med enbart 40 procent i standard smärtlindringsgruppen. Patienterna som erhöll metoxifluran skattade 60 procent av patienterna behandlingens effekt och användarvänlighet till "utmärkt", "mycket bra" och "bra". Få biverkningar rapporterades under studien, totalt sex biverkningar. Fyra av dessa kunde härledas till behandlingen med metoxifluran, illamående (två patienter), yrsel (en patient) och somnolens (en patient). Studien kunde inte heller finna någon förändring i patienternas vitalparametrar, blodtryck, hjärtfrekvens och andningsfrekvens, som mättes kontinuerligt under behandlingen.

I studien gjord av Smith et al. (2022) uppgavs tio fall där patienter hade svårigheter att följa instruktioner om hur metoxifluran-inhalatorn skulle användas. I dessa fall var patienterna över 75 år.

Den upplevda nöjdheten

Patienterna och vårdgivarna har själva fått skatta behandlingen med metoxifluran i flera studier. I Coffey et al. (2014, 2016), Mercadante et al. (2019) och Voza et al. (2020) fick deltagarna skatta metoxiflurans smärtlindrande effekt och hur nöjda de var med läkemedlet, skattningen blev "utmärkt", "våldigt bra" samt "bra" av mer än hälften av patienterna (60-80 procent). Även sjukvårdspersonalen upplevde hög grad av nöjdhet med metoxifluran som smärtlindrande läkemedel. Borobia et al. (2020) jämförde metoxifluran med standardbehandling (NSAID, paracetamol, opioider och metamizol) och även här fick patienterna skatta sin behandling. I metoxiflurangruppen skattade patienterna behandlingen som mer effektiv. Metoxifluran fick medelbetyget nio medan

standardbehandlingen fick medelbetyget sju komma fem. I Lim et al. (2021) fick patienterna skatta den smärtlindrande effekten samt patientacceptansen. Metoxifluran skattade bättre i patientacceptans jämfört med tramadol intramuskulärt. Patientskattningen av den smärtlindrande effekten för patienterna var betydligt högre hos patienterna som fick metoxifluran. Sammantaget hade metoxifluran en högre patienttillfredsställelse totalt än tramadol. Även sjukvårdspersonalen upplevde hög grad av nöjdhet med metoxifluran som smärtlindrande läkemedel. I en annan studie av Richard-Hibon et al. (2020) jämförs placebo och metoxifluran i kombination med standardbehandling. Standardbehandling innebär alla läkemedel utom stark oral morfin samt intranasala läkemedel. Här skattade patienterna effekten och helhetsintrycket av metoxifluran och standardbehandling signifikant högre än placebo och standardbehandling. Serra et al. (2020) studerade metoxifluran som behandling på patienter över 65 år, bland patienterna som erhöll metoxifluran skattade 60 procent av patienterna behandlingens effekt och användarvänlighet till "utmärkt", "mycket bra" och "bra".

Biverkningar som kan påverka patientnyttan

Patientens upplevda biverkningar

Biverkningarna av metoxifluran har i majoriteten av de lästa studierna betraktats som milda. Majoriteten av patienterna som använde metoxifluran upplevde inga biverkningar. Dock kan de se att det förekommer fler biverkningar vid användningen av metoxifluran än andra jämförda läkemedel. De vanligaste biverkningarna är yrsel eller svindel, förvirring, obehaglig lukt och/eller smak, eufori, hosta, sederig, huvudvärk och illamående. Biverkningarna upphörde snabbt efter att metoxifluran seponerades. En del patienter som upplevde biverkningarna upplevde obehag och avslutade därför behandlingen. Ingen studie hade malign hypertermi som biverkan (Coffey et al., 2014, 2016; Richard-Hibon et al., 2020; Trimmel et al., 2022; Borobia et al., 2020; Johansson et al., 2021; Mercadante et al., 2019; Lim et al., 2021; Voza et al., 2020; Smith et al., 2022).

I några få studier upplevdes hos en liten del av deltagarna svåra biverkningar som var en känsla av att vara kraftigt påverkad, somnolens och medvetandeförlust. Alla biverkningar upphörde omedelbart när metoxifluran seponerades och gav ingen signifikant påverkan på vitala parametrar (Coffey et al., 2016; Richard-Hibon et al., 2020).

Borobia et al. (2020) tittar i sin studie på hur blodprover påverkas efter användningen av metoxifluran. Där kan de inte se några signifikanta förändringar hos patienterna som medverkar i studien. Blodprover tas innan och efter avslutad behandling med metoxifluran. Blodprover som tas är hemoglobin, hematokrit, eretrocyter medelcellvolym, leukocyter, trombocyter, aspartataminotransferas, alanin aminotransferas, laktat dehydrogenas, alkalisk fosfat, gammaglutamyl transferas, total bilirubin, urea, calcium, klorider, natrium, kalium, kreatinin, glukos, protein och albumin.

Påverkan på patientens vitalparametrar

Metoxiflurans påverkan på vitalparametrarna (andningsfrekvens, blodtryck, puls och saturation) hos patienterna under användning har visats vara liten till ingen påverkan alls. Variationer i vitalparametrarna som kunde noteras var små, puls plus/minus fem slag/minut, blodtrycket plus/minus sex mmHg från det initiala värdet hos patienterna.

Skillnader mellan könen har inte kunnat påvisas (Borobia et al., 2020; Coffey et al., 2016; Johansson et al., 2021; Mercadante et al., 2019; Richard-Hibon et al., 2020; Voza et al., 2020). Att vitalparametrar hos patienter under behandling med metoxifluran påverkas mycket lite har flera studier gemensamt. Däremot vid mätning av medvetandegraden i studien av Lim et al. (2021) vid fem, tio, 15 och 20 minuter visar trenden på en liten sänkning av medvetandegraden hos patienterna som behandlats med metoxifluran, dock utan signifikans. Medvetandegraden mättes i fler studier där ingen påverkan kunde påvisas och den initiala medvetandegraden var stabil under hela behandlingen (Coffey et al., 2016; Johansson et al., 2021; Trimmel et al., 2022).

DISKUSSION

Resultatdiskussion

Övergripande visar resultatet att patientnyttan med metoxifluran verkar vara att det ger både en snabb och effektiv smärtlindring, vilket teoretiskt torde innebära att patients lidande som orsakats av smärtan även minskar vilket styrks av Bergbom et al. (2021) som lyfter Katie Erikssons teori om lidande. Där framgår att en effektiv smärtlindring kan minska det fysiska lidande som uppstår för patienten vid smärta. De utgår där från patientens livsvärld och vad som är ett problem för den enskilde patienten. Initialt vid akut smärta kan antas att smärtan är ett stort problem för patienten som behöver lösas eftersom att smärtan innebär ett lidande för patienten. I EXPAND-modellen av Holmberg et al. (2021) ingår flera delar i vårdandet av smärtpatienten. Utöver den medicinska delen av smärtlindring ska vårdaren också utgå från patienten och dennes livsvärld samt vilken vård patienten är i behov av. Att smärtlindra en patient som är i behov av smärtlindring är alltså att tillgodose en av bitarna av det holistiska perspektivet på patienten. Vården till patienten behöver alltså inte vara fullständigt tillgodosedd i och med medicinsk smärtlindring utan vården består av flera bitar som behöver tillgodoses. Här får vårdaren utgå från patienten och dennes individuella behov i det patientcentrerade samtalet.

Flera studier i resultatet jämför effekten av metoxifluran och andra smärtstillande läkemedel. Där kan vi se att metoxifluran står sig som ett effektivt läkemedel. En snabb och effektiv smärtlindring är avgörande för vilken nytta läkemedlet har för patienten. Vi anser att patientnyttan främjas i hög grad av att ett läkemedel jämförs med ett annat. Akutsjukvården använder idag flera effektiva läkemedel mot smärta, men det är patientnyttigt att jämföra hur läkemedlen står sig mot varandra, för att i slutändan kunna välja det bästa läkemedlet avseende effekt och biverkningar så att det kan anpassas till den individuella patienten. Enligt Bergbom et al. (2021) kan en effektiv smärtlindring minska patientens lidande, medan en felaktig eller otillräcklig kan öka lidandet. Om vårdaren inte tar patientens smärta på allvar eller misslyckas med att lindra smärtan skapas i stället ett vårdlidande. Enligt Fredenberg et al. (2015) är en intensiv smärta något som direkt påverkar patienten och gör det svårt att fokusera på något annat. En princip för smärtbehandling av akut smärta är en effektiv och kraftig analgesi, för att på så sätt minska patientens lidande. Att ge smärtlindring kan utöver att lindra smärta ha fysiska effekter, som att minska syreförbrukningen i hjärtat vid ischemi eller att öka patientens rörlighet vid smärttillstånd. Att minska smärtan effektivt minskar också risken för att utveckla kvarvarande långvariga smärttillstånd efter operation eller akut trauma. Att patienten får en effektiv smärtlindring bidrar därför till en ökad patientnytta i de fall där patienten lider av sin smärta. Att ett läkemedel är effektivt är också bra ur en hållbarhetssynpunkt. Enligt Hälso- och sjukvårdslagen (HSL) i SFS, 2017:30 ska

vården vara jämlik och effektiv och bedrivs till en rimlig kostnad. Hur hållbart det är att använda ett läkemedel är beroende av hur effektivt ett läkemedel är samt hur kostnadseffektiv vården blir. Ett effektivt läkemedel bidrar till att färre resurser behövs och minskar vårdtider.

EXPAND-modellen utvecklad av Holmberg (2021) trycker de på vikten av den personcentrerade vården och omvårdnaden. Det är viktigt att förstå patientens sjukdoms- och skadebild. Bedömning, omvårdnad och vård ska utgå från patientens livsvärld. Den medicinska vården och omvårdnaden måste båda samexistera i patientomhändertagandet för att det ska bli så bra som möjligt. Det är därför viktigt att både identifiera patientens medicinska behov och patientens individuella behov. Vid just smärttillstånd är smärtan en central och initial del i omhändertagandet. En egen reflektion vi har är att EXPAND-modellen och den personcentrerade vården är en grundsten i ambulanssjukvården för en god smärtbedömning och smärtlindring. För att göra en god bedömning av patientens smärta behöver jag som vårdare lyssna in patientens behov och förstå smärtan. Jag som vårdare behöver ha vetskap om vilka individuella hinder som patienten har för att uttrycka sin smärta. Här kan jag som vårdare hjälp av att samtala personcentrerat med patienten kring smärtan som vi med hjälp av Haverfield et al. (2018) och Spoelder et al. (2022) lyfter i bakgrunden. Först när vårdare och patient kan samtala utan dömanden och med respekt kan jag som vårdare göra en korrekt smärtbedömning. Att lindra smärtan ser vi sen är en förutsättning för att kunna ge en fortsatt god omvårdnad, med till exempel vårdande samtal eller lyssna till patientens fortsatta behov. Även om smärtan är viktig att lindra initialt är det också viktigt att vara öppen för den enskilda patientens vilja och behov kring smärtlindring. Har patienten erfarenheter av tidigare smärttillstånd kan patienten bidra till valet av smärtlindring, detta genom sina tidigare erfarenheter om vad som gett lindring och inte. Kanske har patienten förförståelse för hur det är att få smärtlindring och därför har egna önskemål. Här har jag som vårdare också chans att möta patientens frågor, rädslor och funderingar i form av att svara på frågor och ge information. Det är också viktigt att möta patientens individuella förväntningar. Detta stärks också av RAS (2022) som menar att behandlingen ska ske efter patientens individuella behov och vara till nytta för patienten.

En akut smärta som inte lindras kan ge negativa bestående konsekvenser som långvariga bestående smärttillstånd, fördröjd mobilisering och förlängd rehab samt ökad mortalitet (Achmadi et al., 2016). En otillräcklig smärtlindring är alltså en konsekvens för den enskilda patienten men också för samhället kostnadsmissigt i och med ökade kostnader som uppstår av längre sjukhusvistelser och längre rehabilitering. En patientkategori som är svår att smärtlindra verkar vara patientgruppen med svår smärta. Där är resultatet i en studie dåligt både vad gäller metoxifluran och traditionell smärtlindring. Resultatet visar på en lång tid till adekvat smärtlindring. I vissa fall, kan detta ses hos båda grupperna, uppnås aldrig en adekvat smärtlindring. Metoxifluran har däremot en bättre smärtlindrande effekt jämfört med traditionell smärtlindring då läkemedlet minskar smärtan till måttlig smärta effektivare. Enligt Bergbom (2021) skulle en ineffektiv smärtlindring också innebära en minskad patientnytta för patienten i och med att lidandet kan övergå till ett vårdlidande Vid bristfällig eller felaktig smärtlindring. Att metoxifluran ändå verkar ha bättre effekt på den svåra smärtan än traditionell smärtlindring kan å andra sidan bidra till en ökad patientnytta eftersom vid kraftig smärta i större utsträckning kan tillgodose en del av patientens hälsoproblem med lidande. Sandvik et al. (2020) lyfter vikten av en multimodal smärtlindring som skulle

kunna vara till nytta för patienten med svår smärta och minska lidandet. Patienter med svår smärta är en patientkategori som är viktig att studera vidare kring, hur svår smärta påverkar möjligheten att ge patienten en effektiv smärtlindring och hur den kan förbättras. Majoriteten av de studier som detta arbete baseras på fokuserar på ett bredare område som behandlar måttlig till svår smärta. Där kan vi se att resultaten i mätningarna kring svår smärta skulle kunna försvinna i mängden och att det skulle kunna vara att medelvärdet dras ner av låg skattning på smärtskattningsskalorna av patienter med måttlig smärta. Tillgången till studier på just området svår smärta och metoxifluran är nästan obefintlig och endast en studie kunde inkluderas. Det vore därför intressant att kunna inkludera fler studier kring svår smärta samt en kombinationsbehandling med metoxifluran och traditionell smärtlindring och hur de tillsammans verkar på svår smärta.

Metoxifluran till olika åldersgrupper har i resultatet visat sig skilja i den aspekten hur vida patienten var i behov av tilläggspreparat (annat smärtlindrande läkemedel) för att uppnå en adekvat smärtlindring. Yngre patienter var i större utsträckning i behov av tillägg med kompletterande smärtlindring vid användning av metoxifluran, medan de äldre i större utsträckning hade en effektiv smärtlindring av endast metoxifluran. Att yngre och barn inte har lika god effekt av metoxifluran visar en studie Bendall et al. (2011) på. Där framkommer det att metoxifluran inte har lika god smärtlindrande effekt jämfört med morfin intravenöst och fentanyl intranasalt, även om effekten av metoxifluran ändå bedömdes som god. Det stödjer det vi kommit fram till i denna litteraturöversikt, att metoxifluran har en bättre verkan på äldre patienter än yngre. Hos de yngre finns det kanske bättre och effektivare smärtstillande läkemedel att tillgå, som till exempel morfin och fentanyl. Hos vuxna patienter visar studier däremot att metoxifluran ofta har en bättre effekt på smärta än traditionella smärtlindrande läkemedel. Hartshorn et al. (2019) studerar metoxifluran kontra placebo på ungdomar 12–17 år. Där kan de se att det är mer vanligt med somnolens hos barn än hos vuxna. I övrigt så var de vanligaste biverkningarna hos barn och ungdomar liknande som hos vuxna. Bland barnen sågs inte heller några allvarliga biverkningar, de flesta var milda och övergående när behandlingen upphörde. Ur ett hållbarhetsperspektiv är metoxifluran relaterat till dessa studier på barn och ungdomar inte lika effektivt att tillhandahålla barn och ungdomar som till vuxna patienter. De yngre barnen verkar ha sämre effekt av läkemedlet och därmed kan vi anta att läkemedlet inte är lika kostnadseffektivt, samhälls- och patientnyttigt. Effektivitet, biverkningar och hur ålder påverkar är en viktig kunskap i användningen av metoxifluran och det vore därför värdefullt att titta på hur läkemedlet påverkar olika åldrar avseende effektiv smärtlindring samt biverkningar. Risker när alla åldrar blandas och inte granskas separat, är att en dålig smärtlindring hos yngre försvinner i en bättre smärtlindring hos äldre. Därför skulle det vara av värde att titta på och klarlägga metoxiflurans påverkan hos olika åldrar var för sig.

Även om metoxifluran verkar vara ett effektivt smärtlindrande läkemedel visar majoriteten av de lästa studierna till resultatet att metoxifluran är ett läkemedel som ger flertalet biverkningar jämfört med traditionell smärtlindring. Biverkningarna har i de allra flesta fall varit lindriga och varit övergående vid avslutad behandling. Enstaka patienter har valt att avsluta studierna på grund av biverkningar, även om de varit lindriga. Hos äldre användare ser vi att biverkningarna verkar vara fler men liksom i de andra fallen lindriga. I enlighet med Prioriteringscentrum (2017), Ekman et al. (2011) och McCormack och McCance (2006) som presenterats i bakgrunden, skall vården utgå

från patientens behov. Om milda biverkningar är godtagbara måste vägas mot hur stort problem patienten upplever att smärtan är. En patient som har ett stort fysiskt lidande på grund av sin smärta är alltså i behov av läkemedel även om det kan ge milda biverkningar. Som vårdare bör vi informera om vanliga biverkningar som patienten kan förvänta sig så att vi tillsammans kan fatta beslut om smärtlindring som har så stor nytta för patienten som möjligt. Vi ser att metoxifluran kan ha ett högt värde som smärtlindrande läkemedel med mycket god patientnytta trots sina många biverkningar eftersom dessa varit just milda och övergående, även hos äldre. Detta anser vi också styrks av patienter och vårdgivare som använder metoxifluran eftersom de i flera studier har fått skatta just effekten och säkerheten och har skattat både effekt och säkerhet som hög. I en studie tittar de också på hur metoxifluran påverkar blodprover under och efter användning, där de inte ser någon signifikant påverkan, vilket också ger en styrka till att metoxifluran inte har någon allvarlig påverkan på människokroppen vid lågdosanvändning. Även påverkan på vitala parametrar har visat sig vara minimala under användningen av metoxifluran. Resultatet visar inte någon signifikant påverkan på de vitala parametrarna. Endast en studie visar påverkan på medvetande, även om den inte beskrivs som signifikant, vilket de inte kunnat påvisa i de andra studierna. En orsak till påverkan på medvetandet skulle kunna vara ansträngningen det innebär att ha smärta och den fysiologiska effekt som skadan innebär. När smärtan sedan lättar och patienten får en paus kan medvetandet påverkas och patienten upplevs ofta som trött. Frågan är om det är en påverkan av det givna läkemedlet eller om det är en effekt av att anspänningen släpper. Även puls och blodtryck har visat på mycket liten påverkan som inte räknas som signifikant. Puls och blodtryck påverkas av smärttillstånd, att de kan se en liten förändring tror vi kan härröras till att smärtupplevelsen och smärtans fysiologiska effekt förändras när patienten får smärtlindring. Enligt Ekman et al. (2011) ska personcentrerad medicinering förklara och förebygga individuella undantag vid medicinering och tar hänsyn till genetiska förutsättningar och andra individuella skillnader hos patienterna. Därför är det viktigt att vi som vårdare försäkrar oss om att läkemedlet är lämpligt utifrån patientens individuella förutsättningar. Till exempel behöver vi ta hänsyn till patientens hälsotillstånd, men också säkerställa att vi kan ge läkemedlet på ett säkert sätt, vilket innefattar att patienten kan tillgodogöra sig information och instruktioner. Vi som vårdare behöver också vara kunniga kring läkemedlets biverkningar, verkan och hur läkemedlet ska handhas. På så vis kan vi också minska risken för biverkningar som kan vara obehagliga för patienten och på så vis påverka patientnyttan.

Till sist vill vi trycka på en stor fördel som vi tycker visat sig under arbetets gång och som vi tror kan vara orsaken till att metoxifluran skattas högt av patienterna. Fördelen vi ser med metoxifluran är att läkemedlet är patientstyrt. Det ger patienten själv kontroll över sin smärta, och ger patienten makten att själv kunna påverka sitt lidande. McCormack och McCane (2006) menar att genom att inkludera patienten i vården, och centrerar vården kring individen, ökar möjligheterna till att patienten blir nöjd med vården. Enligt studien av Chubley et al. (2002) så konstateras redan tidigt under 2000 talet att det är en fördel med patientstyrd smärtlindring och att patienterna i stor utsträckning är nöjda med att själva kunna styra sin smärtlindring. Att själv styra sin smärtlindring gjorde att en stor andel av patienterna upplevde effekten som effektiv. Att få kontroll över sin smärtlindring gav patienterna en ökad trygghet. En ökad trygghet tror vi också kan hänga ihop med att patienten inte blir fullt lika beroende av vårdaren. Patienten behöver inte be om smärtlindring vid varje smärtgenombrott och kan själv fylla på sin smärtlindring i ett tidigt skede genom att lära sig sin smärta och vad som

fungerar bäst. En personcentrerad vård bygger enligt Ekman et al. (2011), McCormack och McCane (2006) och Holmberg (2021) på ett partnerskap mellan bland annat sjuksköterska och patient. Genom att själv få dosera och styra sitt läkemedel involveras patienten mer i detta partnerskap som bygger på den personcentrerade vården och i ambulanssjukvården på EXPANDERA-modellen. I partnerskapet möts två experter. Sjuksköterskan som är expert inom sjukvård och patienten som är expert på sitt tillstånd och sina behov och i detta fall på sin smärta. Här tror vi att det är en stor fördel att patienten som är experten på den individuella smärtan kan styra smärtlindringen utan att vara i beroendeställning till vårdaren och då vara i behov av att kunna förmedla sin smärta. Enligt Hälso- och sjukvårdslagen (HSL) i SFS, 2017:30 så är rätten till en jämlik hälso- och sjukvård en grundläggande mänsklig rättighet. Genom att bjuda in patienten i partnerskapet genom att styra sin smärtlindring ökar jag som vårdare chansen att patienten kan påverka sin sjukvård. Olika patienter kommer att kommunicera olika mycket och våga uttrycka sin smärta på olika sätt. Att uttrycka sin smärta är ett tecken på svaghet i vissa kulturer, medan andra vågar visa sin smärta. Att patienten då får möjligheten att kunna styra sin smärtlindring utan att vara helt beroende av mig som vårdare kommer att minska olikheterna i chansen till en god vård. Idag används inte metoxifluran eller annan patient kontrollerad smärtlindring i alla regioner i Sverige. Vilket skapar en ojämlikhet i samhället och vården där tillgången på vård och läkemedel ser olika ut mellan regionerna. Alla invånare borde ha samma chans till vård på lika villkor, vilket framgår i Hälso- och sjukvårdslagen (HSL) i SFS, 2017:30.

Metoddiskussion

Ansats och design

Utifrån vårt formulerade syfte att undersöka patientnyttan av behandling med låg dos metoxifluran till patienter med akut måttligt till svår smärta, valde vi att göra en litteraturöversikt med en systematisk ansats. Denna metod ansåg vi vara lämplig för att undersöka och öka förståelsen inom det valda området (Kristensson, 2018; Polit & Beck, 2021). I litteraturstudien har det varit önskvärt att inkludera studier av kvalitativ, kvantitativ och mixad metod. Detta skulle kunna ge en bättre helhetsbild och förståelse för området (Polit & Beck, 2021). Vi valde i inklusionskriterierna att inkludera alla designar men tillgången till kvalitativa och mixade studier har varit obefintlig i sökandet av artiklar, när det gäller effektivitet av läkemedlet och dess bidrag till patientnyttan. Den dåliga tillgången av kvalitativa och mixade studier kan ses som en svaghet. De kvalitativa artiklarna som fanns att tillgå berörde endast vårdgivarnas syn på läkemedlet och svarade således inte på studiens syfte. Forsberg och Wengström (2016) menar dock att en litteraturstudies resultat ska byggas på studier av samma typ av design. Önskvärt hade varit att göra en intervjustudie på området metoxifluran, där vi tittar på området ur ett patientperspektiv. Intervjuer med patienterna där de mer fritt får kommentera och utvärdera behandlingen med metoxifluran och vilken nytta de ser i behandlingen. Patientperspektivet är ett område som är relativt utforskat. Att göra en intervjustudie tror vi skulle ge en ökad förståelse och kunskap för patientens upplevelse av metoxifluran. Detta styrks av Polit och Beck (2021) som menar på att en intervjustudie kan ge en ökad förståelse för en populations upplevelser, vilket i detta fall hade varit patientnyttan med metoxifluran. En intervjustudie hade därför på ett bättre sätt kunnat lyfta patientperspektivet av nytta med metoxifluran och därmed gett studien en ökad validitet.

I litteraturöversikten förekommer både fallstudier, kohortstudier och kontrollstudier med placebo och andra kontrollgrupper som "standard-of-care". Vi anser att

kontrollstudierna har en god styrka då resultaten i flera studier har jämförts med placebo och även andra smärtstillande läkemedel och jämfört effekten. Enligt Polit och Beck (2021) kan jämförelsegrupper ge ökad validitet till studien och kontrollstudier har därför bättre validitet. De lyfter dock att placebo kan ge missvisande resultat i placebogrupper, då deltagarnas förväntningar kan påverka resultatet. Fallstudier och cohortstudier kan anses som mindre tillförlitliga än kontrollstudier. Artiklarna som har inkluderats har dock i majoritet varit kontrollstudier och vi anser därför att vårt resultat bygger på artiklar med god validitet. Artiklarnas resultat har också visat på ett samstämmigt resultat vilket ger en ökad generaliserbarhet.

Urval

I urvalet har vi valt att utelämna barn och bara rikta in oss på vuxna användare, över 18 år. Detta på grund av att idag endast används metoxifluran på barn i ett fåtal regioner i Sverige och vi vill titta på effekten för vuxna användare. Eftersom vi kommit fram till att metoxiflurans effekt påverkas av patientens ålder hade det kunnat påverka resultatet och dess generaliserbarhet på målpopulationen vuxna patienter att inkludera barn. Enligt Polit och Beck (2021) skall urvalet formuleras så att studiens validitet och generaliserbarhet kan stärkas. Vårt resultat som visar att ålder påverkar effekten styrks av Bendal et al. (2011) som visar att metoxifluran har en sämre effekt på barn än traditionell smärtlindring, vilket skulle behöva utredas vidare, i en enskild studie. I övrigt har vi försökt att inte begränsa urvalet allt för mycket, för att anpassa oss till tillgången på artiklar i ämnet, som varit begränsad. Vi valde därför att inkludera artiklar från alla ursprungsländer. Detta skulle kunna vara en svaghet då olika länder skiljer sig åt vad gäller sjukvårdssystem och akutsjukvård vilket medför att de jobbar olika med smärtlindring och använder olika preparat. Polit och Beck (2021) menar på att detta kan påverka studiens reliabilitet negativt. Under arbetets gång har vi därför varit observanta på olikheter i studierna. När litteraturstudien nu är avslutad kan det konstateras att forskningen som finns på området i stor utsträckning är genomförd på ett liknande sätt med liknande inklusionskriterier och med ett liknande resultat. Ett enhetligt resultat på studier från olika ursprungsländer ger en god styrka till sammanställningen och ökad reliabilitet och generaliserbarhet. Vidare har de artiklar som inkluderats varit tidsaktuella genom att ett inklusionskriterie varit att de fick vara maximalt tio år gamla, vilket ger en ökad kvalitet till litteraturöversikten. Enligt Polit och Beck (2021) rekommenderas att aktuell forskning används i en litteraturstudie. Aktuell forskning är max 10 år gammal för att ge studien en ökad validitet. Hade vi utökat tidsspannet så skulle det ha kunnat påverka validiteten. Dock hade vi då eventuellt kunnat inkludera fler artiklar i studien.

Datansamling

Polit och Beck (2021) säger att så många relevanta artiklar som möjligt ska inkluderas för att öka validiteten, reliabiliteten och generaliserbarheten på litteraturstudien. Vid den initiala övergripande sökningen samt vid de strukturerade blocksökningarna kunde vi se att tillgången till artiklar på området var begränsad. Metoxifluran är ett relativt nytt smärtstillande läkemedel i Europa och forskningen är begränsad. Fler artiklar hade varit önskvärdt för att kunna ge högre reliabilitet till resultatet. Vi anser ändå att sammanställningen av artiklarna som funnits visat på liknande resultat i stor utsträckning och därför ger en gemensam tyngd till resultatet i litteraturstudien. Artiklarna som hittats har alla varit tidsaktuella och haft en hög kvalitet och reliabilitet.

Enligt Forsberg och Wengström (2016) och Polit och Beck (2021) ska sökord noga formuleras och kombinationer av många sökord ska användas i sökningarna för att få träffar på relevant område. Både sökord ur fritext och ämnesord ska användas. Vi har efter formulerat syfte formulerat flera tänkbara sökord för att täcka in så mycket relevanta artiklar som möjligt. I sökningarna som genomförts har vi dock valt att inte specifikt söka efter ”patientnytta” eller använt liknande sökord. Detta trots att det litteraturstudiens syfte framgår att vi vill undersöka patientnyttan i användningen av metoxifluran. Valet att utesluta “patientnytta” som sökord gjordes eftersom det i de initiala sökningarna uppmärksammades att det fanns begränsat antal artiklar på området metoxifluran. För att få tillräckligt med material till litteraturstudien valde vi därför att utesluta patientnytta som sökord, vilket skulle kunna anses vara en svaghet. Eftersom patientnytta avser alla komponenter som kan vara till nytta för patienten hade vi också riskerat att gå miste om artiklar som svarade på syftet om vi inkluderade ordet patient i sökningarna. Förhoppningen var att ändå få fram ett resultat som innehåller många komponenter som är viktiga för patientnyttan och på så vis ändå svarar på studiens syfte. Vi kan i slutfasen av litteraturstudien när resultatet är på plats konstatera att majoriteten av de artiklar som lästs innehåller både patientbetyg och skattning av hur effektivt och säkert läkemedlet är. Patienterna har fått uttala sig både om läkemedlets effekt och biverkningar och hur säkert det upplevs att använda. Därför anser författarna att de på ett bra sätt har fått fram patientnyttan i användandet av metoxifluran trots att sökordet patientnytta uteslöts.

Dataanalys

Kvalitetsgranskningen av artiklarna genomfördes med hjälp av en kvalitetsgranskningsmall av Caldwell et al. (2011) rekommenderad av Sophiahemmets Högskola. Kvalitetsgranskningsmallen var för oss ny vilket kan ha bidragit till felaktigheter i poängsättningen vid kvalitetsgranskningen. Artiklarna som granskades erhöll höga poäng och hade god marginal till gränsen för låg kvalitet, vilket gör att vi anser att risken för att artiklar av sämre kvalitet inkluderats är mycket låg. Samtliga artiklar till resultatet har granskats var för sig av båda och sedan jämförts, vilket kan ses som en styrka (Kristensson, 2018).

Vidare har en integrerad analys inletts av de inkluderade artiklarna, vilket är en metod som genom att presentera resultat från olika metoder kan bidra till en bättre helhetssyn inom området (Whittemore & Knalf, 2005). Resultaten i artiklarna studerades och likartade data grupperades och skapade tre teman och sex underteman. Under analysfasen upplevde vi svårigheter i att omformulera tabeller från artiklarnas resultat för att kunna sammanställa dessa. Detta innebar att vi var tvungna att tolka tabellerna vilket kan ha gett vissa felaktigheter. Vi försökte undvika detta genom att läsa både text och tabeller flertalet gånger för att minimera fel. Genom att vi både var för sig och gemensamt läst resultatet och tillsammans lagt tid på att diskutera och tolka tabeller anser de att det tillför en styrka och god kvalitet till magisterarbetet (Wallengren & Henricson, 2017; Polit & Beck, 2021).

EXPAND-modellen har använts under litteraturstudiens gång för att titta på området smärtlindring ur medicinskt perspektiv men framför allt ett omvårdnadsperspektiv. De båda perspektiven hänger samman och måste samexistera för att patienterna ska få optimal vård och omvårdnad utifrån sina individuella behov (Holmberg, 2021). Vi har med hjälp av att integrera EXPAND-modellen i arbetet fått hjälp med att se patientens behov i sin helhet. När vi har analyserat artiklarna har de därför kunnat lyfta ut faktorer

som skulle kunna vara viktiga faktorer för den enskilde patienten och därmed patientnyttiga. Vi har därför i dataanalysen identifierat områden som sedan har bildat teman och underteman i resultatet som vart och ett är viktiga för patientnyttan. Dessa områden innehåller både medicinska- och omvårdnadsbehov.

Forskningsetiska överväganden

Vi har haft som kriterier att alla artiklar som inkluderas i översikten ska ha etiskt godkännande eller visa på goda etiska överväganden. Enligt Polit och Beck (2021) så kan etiska principer ibland krocka med evidensbaserad forskning. Men i studier så måste mänskliga rättigheter skyddas och skada ska hindras, minskas eller undvikas. Studierna måste också ha en samhällelig nytta och nytta för befolkningen. Smärtlindring är en central del i omvårdnaden och vården av patienter med smärta och är något som måste säkerställas. Vi har därför i granskningen av artiklar varit observanta på att studierna i möjligaste mån har erbjudit deltagarna annan smärtlindring om inte smärtlindringen med metoxifluran varit tillräcklig. Smärta ska lindras fortast möjligt och lidandet hos patienten får inte förlängas för att studier vill testa ett nytt läkemedel. En del studier har förekommit där de jämför placebo och metoxifluran. Enligt Polit och Beck (2021) kan placebo innebära att kontrollgruppen hindras från att få ett verksamt läkemedel. Vi har försökt att ha detta i åtanke och har därför kontrollerat studier som vi har inkluderat i litteraturstudien. I de som inkluderats har både patienter som fått placebo och metoxifluran haft möjligheten att be om annan smärtlindring. Genom arbetets gång har författarna varit noga med att väga etiska överväganden mot samhällelig nytta och nyttan för befolkningen. Alla granskade artiklar bedöms ha haft nytta för både samhälle och befolkning.

Slutsats

Vår slutsats är att lågdos metoxifluran är ett läkemedel med positiva effekter för patienter med smärta samt ett gott komplement till traditionella smärtlindrande läkemedel i Sverige. Metoxifluran har visat sig ha en hel del positiva effekter som snabb smärtlindring, god och effektiv sänkning på smärtskattningsskalorna samt liten påverkan på vitalparametrar och få negativa effekter avseende patientnyttan. De få negativa effekter som identifierats är milda biverkningar. Vi kan konstatera att metoxifluran är ett patientnyttigt läkemedel som till skillnad från dagens traditionella läkemedel har fördelen att vara patientkontrollerat. Dagens forskning kring lågdos metoxifluran är bristfällig gällande patienters upplevelser av både effekter, självadministrering och handhavandet. Den forskning som idag finns är majoriteten kvantitativ och fokuserar mest på fysiologiska effekter, biverkningar och den smärtlindrande effekten. Vi skulle rekommendera att mer omvårdnadsforskning gjordes kring lågdos metoxifluran för att ytterligare stärka patientnyttan i användandet. Svår smärta och metoxifluran är även det ett område där forskningen är bristfällig och behöver utredas vidare. Ytterligare forskning rekommenderas också kring hur olika ålderskategorier påverkas avseende effekt på smärta, eftersom vi kunnat identifiera skillnader i effekten till yngre och äldre patienter.

Klinisk tillämpbarhet

Eftersom metoxifluran finns att tillgå i Sverige och används inom vissa regioner, bland annat Region Gävleborg, hoppas vi med denna litteraturöversikt kunna stärka och trygga användandet i dessa regioner. Genom denna litteraturöversikt i kombination med ytterligare forskning hoppas vi på att se en fortsatt implementering av metoxifluran i

fler regioner i Sverige. Metoxifluran har visats vara ett gott komplement till traditionell smärtlindring vilken styrks i vårt resultat om att detta är patientnyttigt. Ambulanssjuksköterskan ska arbeta personcentrerat och utgå från patientens behov. Metoxifluran kan därför vara till patientens nytta för att lindra lidande vid smärta, förkorta vårdtiden i ambulanssjukvården och ge patienten delaktighet i vård och behandling genom självadministrering.

REFERENSER

* =Artiklar som ingår i resultatet

Ahmadi, A., Bazargan-Hejazi, S., Zadi, ZH., Euasobhon, P., Ketumarn, P., Karbasfrushan, A., Amini-Saman, J. & Mohammadi, R. (2016). Pain management in trauma: A review study. *Journal of injury & violence*, 8(2), 89-98. DOI: 10.5249/jivr.v8i2.707

Bendall, J. C., Simpson, P. M., & Middleton, P. M. (2011). Effectiveness of prehospital morphine, fentanyl, and methoxyflurane in pediatric patients. *Prehospital emergency care*, 15(2), 158–165. <https://doi.org/10.3109/10903127.2010.541980>

Bergbom, I., Nåden, D. & Nyström, L. (2021). Katie Eriksson's caring theories. Part 1. The caritative caring theory, the multidimensional health theory and the theory of human suffering. *Scandinavian Journal of caring Sciences*, 36(3), 782-790. <https://doi.org/10.1111/scs.13036>

Bertakis, K. D., & Azari, R. Patient-centered care is associated with decreased health care utilization. *J Am Board Fam Med*. 2011;24(3):229-239. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2011.03.100170>

* Brichko, L., Gaddam, R., Roman, C., O'Reilly, G., Luckhoff, C., Jennings, P., Villers Smit, D., Cameron, P., & Mirta, B. (2021). Rapid Administration of Methoxyflurane to Patients in the Emergency Department (RAMPED) Study: A Randomized Controlled Trial of Methoxyflurane Versus Standard Care. *Academic Emergency Medicine*, 28(2), 164-171. <https://doi.org/10.1111/acem.14144>

* Borobia, A.M., Collado, S.G., Cardona, C.C., Pueyo, R.C., Alonso, C.F., Torres, I.P., González, M.C., Codesido, J.R.C., Betegón, M.A., Barcelá, L.A., Andicochea, A.O., Testa, A.F., Colina, J.T., Dorribo, A.C., Galán, C.D.A., Ávila, J.C.M., Lugalde, S.T., & Sansuán, A.J.C. (2020). Inhaled Methoxyflurane Provides Greater Analgesia and Faster Onset of Action Versus Standard Analgesia in Patients With Trauma Pain: InMEDIATE: A Randomized Controlled Trial in Emergency Departments. *Annals of Emergency Medicine*, 75(3), 315-328. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2019.07.028>

Booker, S.Q. & Herr, K.A. (2016). Assessment and Measurement of Pain in Adults in Later Life. *Clin Geriatr Med*, 32(4) 677-692. doi: 10.1016/j.cger.2016.06.012

Caldwell, K., Henshaw, L., & Taylor, G. (2011). Developing a framework for critiquing health research: an early evaluation. *Nurse education today*, 31(8), e1–e7. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.11.025>

Chumbley, G. M., Hall, G. M. & Salmon, P. (2002) Patient-controlled analgesia: an assessment by 200 patients. *Association of anaesthetics*, 53(3), 216-221. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.1998.00314.x>

* Coffey, F., Wright, J., Hartshorn, S., Hunt, P., Locker, T., Mirza, K., & Dissmann, P. (2014). STOP!: a randomised, double-blind, placebo-controlled study of the efficacy

and safety of methoxyflurane for the treatment of acute pain. *Emergency medicine journal : EMJ*, 31(8), 613–618. <https://doi.org/10.1136/emered-2013-202909>

*Coffey, F., Dissmann, P., Mirza, K., & Lomax, M. (2016). Methoxyflurane Analgesia in Adult Patients in the Emergency Department: A Subgroup Analysis of a Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Study (STOP!). *Advances in therapy*, 33(11), 2012–2031. <https://doi.org/10.1007/s12325-016-0405-7>

Deflandre, E., & Jaucot, J. (2016). Patient-controlled analgesia: past, present and future. *Minerva Anestesiologica*, 82(8), 811-813. <https://www.minervamedica.it/en/getfreepdf/vjdxbg5qaEhmSEJsYm1nOXRpNEV5VWxvUGVIRmV6NEhRY2dSOHpZTGV1Q01mL05LL1F1SHImM0IZaUI4UDNuWA%253D%253D/R02Y2016N08A0811.pdf>

Ekman, I., Swedberg, K., Taft, C., Lindseth, A., Norberg, A., Brink, E., Carlsson, J., Dahlin-Ivanoff, S., Johansson, I. L., Kjellgren, K., Lidén, E., Öhlén, J., Olsson, L. E., Rosén, H., Rydmark, M., & Sunnerhagen, K. S. (2011). Person-centered care - ready for prime time. *European journal of cardiovascular nursing : journal of the Working Group on Cardiovascular Nursing of the European Society of Cardiology*, 10(4), 248–251. <https://doi.org/10.1016/j.ejcnurse.2011.06.008>

European medicines agency. (2017). List of nationally authorised medicinal products. Hämtad den 10 november, 2022, från [methoxyflurane: List of nationally authorised medicinal products - PSUSA-00010484-201611 \(europa.eu\)](https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/CTX/authorised)

European medicines agency. (2021). List of nationally authorised medicinal products. Hämtad en 10 november, 2022, från [methoxyflurane: List of nationally authorised medicinal products - PSUSA-00010484-201611 \(europa.eu\)](https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/CTX/authorised)

Forsberg, C., & Wengström, Y. (2016). Att göra systematiska litteraturstudier (3 uppl.). Natur & Kultur.

Fredenberg, S., Vinge, E., & Karling, M. (2015). *Smärta och smärtbehandling*. Läkemedelsboken. Hämtad 8 Februari, 2023, från https://lakemedelsboken.se/kapitel/smarta/smarta_och_smartbehandling.html#q1_50

Flynn, SB., Gordee, A., Kuchibhatla, M., George, SZ. & Eucker, SA. (2021). Moving toward patient-centered care in the emergency department: Patient-reported expectations, definitions of success, and importance of improvement in pain related outcomes. *Academic Emergency Medicine*, 28(11), 1286-1298. DOI: 10.1111/acem.14328

Hartshorn, S., Dissman, P., Coffey, F., & Lomax, M. (2019). Low-dose methoxyflurane analgesia in adolescent patients with moderate-to-severe trauma pain: a subgroup analysis of the STOP! Study. *Journal of Pain Research*, 12, 689-700. <https://doi.org/10.2147/JPR.S188675>

Haverfield, MC., Giannitrapani, K., Timko, C. & Lorenz, K. (2018). Patient-Centered Pain Management Communication from the Patient perspective. *Journal of General Internal Medicine*, 33(8), 1374-1380. DOI: 10.1007/s11606-018-4490-y

Hjalmarsson, A., Holmberg, M., Asp, M., Östlund, G., Nilsson, K. W., & Kerstis, B. (2020). Characteristic patterns of emergency ambulance assignments for older adults compared with adults requiring emergency care at home in Sweden: a total population study. *BMC Emergency Medicine*, 20(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12873-020-00387-y>

Holmberg M. (2021). The EXPAND-Model: A Hermeneutical Application of a Lifeworld-Led Prehospital Emergency Nursing Care. *Nursing science quarterly*, 34(3), 287–293. <https://doi.org/10.1177/08943184211010456>

HSL (Hälso- och sjukvårdslag SFS 2017:30) Hämtad den 15 Februari 2023 från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/halso--och-sjukvardslag_sfs-2017-30

Ikeda S. (2020). The Reincarnation of Methoxyflurane. *Journal of anesthesia history*, 6(2), 79–83. <https://doi.org/10.1016/j.janh.2019.07.001>

Jephcott, C., Grummet, J., Nguyen, N., & Spruyt, O. (2018). A review of the safety and efficacy of inhaled methoxyflurane as an analgesic for outpatient procedures. *British journal of anaesthesia*, 120(5), 1040–1048. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.01.011>

*Johansson, A., Svensson, A., & Wihlborg, J. (2021). Pain management with methoxyflurane (Penthrox®) in Swedish ambulance care: An observational pilot study. *International Emergency Nursing*, 59. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2021.101076>

Kjellström, S. (2017). Vetenskaplig kvalitetssäkring av litteraturbaserat examensarbete. I M. Henricson (Red.), *Forskningsetik*. 71-92. Studentlitteratur.

Kristensson, J. (2018). Handbok i uppsatsskrivande och forskningsmetodik för studenter inom hälso- och vårdvetenskap. Natur och Kultur.

Lederman, J., Lindström, V., Elmqvist, C., Löfvenmark, C., & Djärv, T. (2020). Non-conveyance in the ambulance service: a population-based cohort study in Stockholm, Sweden. *BMJ Open*, 10(7), 1-9. [doi:10.1136/bmjopen-2019-036659](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036659)

*Lim, K.J., Koh, Z.X., Ng, Y.Y., Fook-Chong, S., Ho, A.F.W., Doctor, N.E., Said, N.A.Z.M., & Ong, M.E.H. (2021). Comparison of inhalational methoxyflurane (Penthrox®) and intramuscular tramadol for prehospital analgesia. *Singapore medical journal*, 62(6), 281–286. <https://doi.org/10.11622/smedj.2020035>

Livopan®. (2020) I FASS. Hämtad 20 mars, 2023, från <https://www.fass.se/LIF/product?userType=0&nplId=20060113000032>

Läkemedelsverket (2018). Penthrox (metoxifluran). Hämtad den 4 november, 2022, från <https://www.lakemedelsverket.se/sv/behandling-och-forskrivning/lakemedelsmonografier/sok-monografier/penthrox-metoxifluran#hmainbody1>

McCormack, B., & McCance, T. V. (2006). Development of a framework for person-centred nursing. *Journal of advanced nursing*, 56(5), 472–479. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.04042.x>

McGuire, DB., Kaiser, KS., Haisfield-Wolfe, ME. & Iyamu, F. (2016). Pain Assessment in Noncommunicative Adult Palliative Care Patients. *Nurs Clin North Am.* 51(3), 397-431. doi: 10.1016/j.cnur.2016.05.009

*Mercadante, S., Voza, A., Serra, S., Ruggiano, G., Carpinteri, G., Gangitano, G., Intelligente, F., Bonafede, E., Sblendido, A., Farina, A., Soldi, A., & Fabbri, A. (2019). Analgesic Efficacy, Practicality and Safety of Inhaled Methoxyflurane Versus Standard Analgesia Treatment for Acute Trauma Pain in the Emergency Setting: A Randomised, Open-Label, Active-Controlled, Multicenter Trial in Italy (MEDITA). *Advances in therapy*, 36(11), 3030–3046. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01055-9>

*Ozainne, F., Cottet, P., Lojo Rial, C., von Düring, S., & Fehlmann, C.A. (2021). Methoxyflurane in Non-Life-Threatening Traumatic Pain: A Retrospective Observational Study. *Healthcare*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/healthcare9101360>

Penthrox®. (2022). I FASS. Hämtad 4 november, 2022, från <https://www.fass.se/LIF/product?userType=0&nplId=20161129000105#caution>

Polit, D.F. & Beck, C.T. (2021). *Nursing Research: generating and assessing evidence for nursing practice.* (Eleventh edition. International edition). Wolters Kluwer.

Porter, K. M., Dayan, A. D., Dickerson, S., & Middleton, P. M. (2018). The role of inhaled methoxyflurane in acute pain management. *Open access emergency medicine : OAEM*, 10, 149–164. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S181222>

Prioriteringscentrum. (2017). *Nationell modell för öppna prioriteringar inom hälso- och sjukvård: ett verktyg för rangordning.* <https://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1144043/FULLTEXT01.pdf>

Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F., Mogli, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X-J., Stevens, B., Sullivan, M., Tutelman, P., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The Revised IASP definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9) 1976-1982. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001939.

RAS (Riksföreningen för Ambulanssjuksköterskor), (2022). *Kompetensbeskrivning legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen med inriktning mot ambulanssjukvård.* Hämtad den 16 november, 2022, från <https://ambssk.se/wp-content/uploads/2022/05/Komp-ambulansvard-2022-ny-efter-korr-4-maj.pdf>

Region Gävleborg, (2022). *Behandlingsriktlinjer – Ambulansen Gävleborg.* Hämtad 10 november, 2022, från <https://riktlinjer.ambulansengavleborg.se/index.html>

*Ricard-Hibon, A., Lecoules, N., Savary, D., Jacquin, L., Wiel, E., Deschamps, P., Douplat, M., Montestruc, F., Chomier, B., Tazarourte, K., & Adnet, F. (2020). Inhaled methoxyflurane for the management of trauma related pain in patients admitted to

hospital emergency departments: a randomised, double-blind placebo-controlled trial (PenASAP study). *European journal of emergency medicine: official journal of the European Society for Emergency Medicine*, 27(6), 414–421.
<https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000686>

Sandvik, RK., Olsen, BF., Rygh, LJ. & Moi, AL. (2020). Pain relief from nonpharmacological interventions in the intensive care unit: A scoping review. *Journal of clinical nursing*, 29, 1488-1498. DOI: 10.1111/jocn.15194

SAOB (Svenska Akademiens Ordbok), (2022). Hämtad den 16 november, 2022, från <https://svenska.se/tre/?sok=Patient&pz=1>

*Serra, S., Voza, A., Ruggiano, G., Fabbri, A., Bonafede, E., Sblendido, A., Soldi, A., & Farina, A. (2020). Efficacy, Practicality, and Safety of Inhaled Methoxyflurane in Elderly Patients with Acute Trauma Pain: Subgroup Analysis of a Randomized, Controlled, Multicenter, Open-Label Trial (MEDITA). *Journal of Pain Research*, 13, 1777–1784. <https://doi.org/10.2147/JPR.S255532>

*Smith, M.D., Rowan, E., Spaight, R., & Siriwardena, A.N. (2022). Evaluation of the effectiveness and costs of inhaled methoxyflurane versus usual analgesia for prehospital injury and trauma: non-randomised clinical study. *BMC emergency medicine*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12873-022-00664-y>

Spoelder, EJ., Slagt, C., Scheffer, GJ. & van Geffen, GJ. Transport of the patient with trauma: a narrative review. *Anaesthesia*, 77,1281-1287. DOI: 10.1111/anae.15812

*Trimmel, H., Egger, A., Doppler, R., Pimiskern, M., & Voelckel, W.G. (2022). Usability and effectiveness of inhaled methoxyflurane for prehospital analgesia: a prospective, observational study. *BMC Emergency Medicine*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12873-021-00565-6>

Unneby, A. (2021). Smärtskattningsinstrument. I *Vårdhandboken*. Hämtad 2 februari, 2023 från <https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/akut-bedomning-och-skattning/smarts kattning-av-akut-och-postoperativ-smarta/smarts kattningsinstrument/>

Vetenskapsrådet. (2017). God forsknings sed. Vetenskapsrådet.

*Voza, A., Ruggiano, G., Serra, S., Carpinteri, G., Gangitano, G., Intelligente, F., Bonafede, E., Sblendido, A., Farina, A., Soldi, A., & Fabbri, A. (2020). Inhaled Methoxyflurane versus Intravenous Morphine for Severe Trauma Pain in the Emergency Setting: Subgroup Analysis of MEDITA, a Multicenter, Randomized, Controlled, Open-Label Trial. *Journal of pain research*, 13, 491–502. <https://doi.org/10.2147/JPR.S240911>

Wallengren, C., & Henricson, M. (2017). Vetenskaplig kvalitetssäkring av litteraturbaserat examensarbete. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: Från ide till examination inom omvårdnad*. 481-495. Studentlitteratur.

Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*. 52(5), 546-553.

*Xia, A.D., Dickerson, S.L., Watson, A., Nokela, M., Colman, S., & Szende, A. (2019). Evaluation of pain relief treatment and timelines in emergency car in six European countries and Australia. *Open Access Emergency Medicine: OAEM*, 11, 229-240. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S214396>

Yuosefifiard, M., Askarian-Amiri, S., Madani Neishaboori, A., Sadeghi, M., Saberian, P., & Baratloo, A. (2019). Pre-hospital pain management: a systematic review of proposed guidelines. *Archives of academic emergency medicine*, 7(1), e55. PMID: 31875209, PMCID: PMC6905420

BILAGA A

Översikt av första blocksökning

Databas Datum	Sökord och begränsningar	Antal träffar
221109 PubMed Block 1	"Emergency medical technicians"(MeSH Terms) OR "Emergency medical technicians"(Title/Abstract) OR "EMS"(Title/Abstract) OR "Ambulances"(MeSH Terms) OR "Ambulance*" (Title/Abstract) OR "Paramedicin*" (Title/Abstract) OR "Paramedic*" (Title/Abstract) OR "Emergency health service"(Title/Abstract)	40,792
221109 PubMed Block 2	"Patient outcome assessment"(MeSH Terms) OR "Patient outcome assessment"(Title/Abstract) OR "Patient benefit"(Title/Abstract) OR "Patient*" (Title/Abstract) OR "Patient experiences"(Title/Abstract)	7,802,891
221109 PubMed Block 3	"Methoxyflurane"(MeSH Terms) OR "Methoxyflurane"(Title/Abstract) OR "Penthrox"(Title/Abstract)	2393
221109 PubMed Block 1+2+3	Block 1 AND 2 AND 3	25

BILAGA B

Kvalitetsbedömningsmall

Författare och titel på artikeln:

Modifierat bedömningsunderlag för att klassificera och kvalitetsbedöma varje enskild vetenskaplig artikel utifrån Caldwell et al, 2011.

Klassificering utifrån Polit & Beck 2016/2017 (kryssa i rutan).

Kvantitativa studier

- Randomiserad kontrollerad studie/Randomised controlled trial (RCT)/experimentell studie; är prospektiv och innebär att den innehåller en intervention och jämförelse mellan en kontrollgrupp och en eller flera experimentgrupper där fördelningen av deltagarna mellan grupperna har gjorts slumpmässigt (randomiserat).
- Klinisk kontrollerad studie/Clinical controlled trial (CCT)/kvasi-experimentell studie med kontrollgrupp; är prospektiv och innebär att den innehåller en intervention och jämförelse mellan kontrollgrupp och en eller flera experimentgrupper.
- Kvasi-experimentell studie (KE) utan kontrollgrupp; är prospektiv och innehåller en intervention.
- Prospektiv icke-experimentell studie/kohortstudie (P); innehåller ingen intervention, jämförelser görs över tid
- Icke-experimentell studie/korrelationsstudie/observationsstudie/tvärsnittsstudie (IE); innehåller ingen intervention, samband studeras.
- Retrospektiv studie/fall-kontroll studie; jämförelser mellan fall och kontroller (R).

Kvalitativ studie

- Kvalitativ studie (K) är vanligen en undersökning där avsikten är att studera fenomen eller tolka mening, upplevelser och erfarenheter utifrån de utforskades perspektiv. Avsikten kan också vara att utveckla begrepp och begreppsmässiga strukturer (teorier och modeller).

Polit, D.F., & Beck, C.T. (2016/2017). Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice. (10th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Frågor för kvalitetsbedömning	Beskriv kortfattat egen bedömning	Poäng Nej=0, Delvis=1 och Ja=2
1. Återspeglar titeln studiens innehåll? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)		
2. Har författarna publicerat något inom samma eller närliggande område? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)		
3. Sammanfattar abstractet de viktigaste delarna? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)		
4. Är rationalen/problemformuleringen för studien tydligt beskriven? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)		
5. Är litteraturen i bakgrunden tillräcklig och uppdaterad (vilka år) inom forskningsområdet? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)		
6. Är syftet för studien tydligt förklarad? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)		
7. Identifieras och diskuteras alla etiska frågor tillräckligt? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)		
8. Är metoden identifierad och tillräckligt beskriven? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)		

<p>9. Är designen tydligt beskriven, motiverad samt lämplig? (Kvantitativ studie)</p> <p>Är bakgrunden, designen tydligt beskriven, motiverad och lämplig? (Kvalitativ studie)</p>		
<p>10. Är det en hypotes tydligt formulerad? Är huvudvariablerna tydligt beskrivna? (Kvantitativ studie)</p> <p>Är de centrala begreppen tydligt beskrivna? (Kvalitativ studie)</p>		
<p>11. Är kontexten för studien beskrivet? (kvantitativ studie)</p> <p>Är kontexten för studien beskriven? (Kvalitativ studie)</p>		
<p>12. Är urvalet adekvat beskrivet och representativt för populationen? (Kvantitativ studie)</p> <p>Är urvalet av deltagare och datainsamlingsmetoden adekvat beskrivet? (Kvalitativ studie)</p>		
<p>13. Är metoden för datainsamling valid och reliabel? (Kvantitativ studie)</p> <p>Är metoden för datainsamlingen granskningsbar och trovärdig? (Kvalitativ studie)</p>		
<p>14. Är metoden för dataanalys valid och reliabel? (Kvantitativ studie)</p> <p>Är metoden för dataanalys trovärdig och tillförlitlig? (Kvalitativ studie)</p>		
<p>15. Är resultaten presenterade på ett lämpligt och tydligt sätt? (Kvantitativ- och Kvalitativ studie)</p>		

16. Är diskussionen tillräcklig. Diskuteras resultaten i förhållande till tidigare forskning inom området, diskuteras studiens styrkor och svagheter, är diskussionen ”objektiv”?		
17. Är konklusionen tillräcklig. Baseras konklusionen (uteslutande) på studiens resultat?		
18. Är resultaten generaliserbara? (Kvantitativ studie) Är resultaten överförbara? (Kvalitativ studie)		
Totalt (max 36 poäng)		

(Caldwell K, Henshaw L, Taylor G. Developing a framework for critiquing health research: An early evaluation. Nurse Education Today 31 (2011) e1-e7.

Cut off värde för kvalitet

Mycket god kvalitet, 29-36 poäng

God kvalitet, 20-28 poäng

Låg kvalitet, <20 poäng

BILAGA C

Artikelmatris

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet/ Poäng
Brichko, Gaddam, Roman, O'Reilly, Luckhoff Jennings, Villers Smit, Cameron, Mirta 2021 Australien	Rapid Administration of Methoxyflurane to Patients in the Emergency Department (RAMPED) Study: A Randomized Controlled Trial of Methoxyflurane Versus Standard Care	Syftet med denna studie var att undersöka effektiviteten av metoxifluran på minskning av smärtskattningen hos vuxna patienter på akutmottagning.	<u>Design:</u> Randomiserad aktiv-kontrollerad parallell-grupp. <u>Urval:</u> Forskarassistent tillsammans med triagesjuksköterska screenade för inklusion vid patienters ankomst till akutmottagningen. <u>Datainsamling:</u> Genom självskattning med NRS vid inläggning samt under behandling. <u>Analys:</u> Genom Fisher's exact test och Wilcoxon rank sum test.	N=121 (1)	121 patienter slumpades in i två grupper, metoxifluran och standardbehandling mellan september 2019 och januari 2020. Det visade sig att metoxiflurangruppen hade bättre smärtskattning än standardbehandlingsgruppen. Metoxiflurangruppens smärtskattning sjönk i regel med 2 poäng på NRS skalan vid varje smärtskattning och hade lägre median smärtskattning vid alla tillfällen.	RCT 34p
Borobia, Collado, Cardona, Pueyo, Alonso, Torres, González, Codesido, Betegón, Barcela, Andicoechea, Testa, Colina, Dorribo, Galán,	Inhaled Methoxyflurane Provides Greater Analgesia and Faster Onset of Action Versus Standard Analgesia in Patients With	Syftet med denna studie var att undersöka om förändringen i smärtintensitet under de första 20 minuterna var bättre med metoxifluran än	<u>Design:</u> Fas 3b, randomiserad, aktiv-kontrollerad jämförande studie. <u>Urval:</u> Patienter över 18 år med måttlig till svår smärta till följd av trauma som inte troddes behöva operation.	N=305 (20)	305 deltagare slumpades in i två grupper, 156 st i gruppen med metoxifluran och 149 i gruppen med standardbehandling. Metoxiflurangruppen visade på en bättre smärtlindrande effekt med en större sänkning på NRS	RCT 33p

Ávila, Lugalde, Sansuán 2020 Spanien	Trauma Pain: InMEDIATE: A Randomized Controlled Trail in Emergency Departments	standardanalgetika hos vuxna patienter med traumatisk skada.	<u>Datainsamling:</u> Självskattning med hjälp av NRS av patienterna. <u>Analys:</u> Storleken och power analyserades med Benferroni´s metod. Mixad-modell upprepad-mätningar användes vid NRS mätningar 5, 10, 15 och 20 min kontroller. Sedan användes Kaplan-Meier samt Fisher´s exakt test.		skalan vid alla mätningar. Mediantiden till första smärtlindring var för metoxiflurangruppen (3 min) signifikant kortare än för gruppen med standardbehandling (10 min). Metoxifluran skadades högre än standardbehandling av både vårdgivare och patienter avseende smärtlindring och behandlingskomfort.	
Coffey, Wright, Hartshorn, Hunt, Locker, Mirza, Dissmann 2014 Storbritanien	STOP!: a randomised, double-blind, placebo-controlled study of the efficacy and safety of methoxyflurane for the treatment of acute pain	Syften med denna studie var att undersöka analgetiska effektiviteten och säkerheten vid användandet av metoxifluran i låg dos till patienter över 12 år med mindre till måttlig smärta på akutmottagning.	<u>Design:</u> Randomiserad, dubbel-blind, multicenter, placebo-kontroll studie. <u>Urval:</u> Patienter som sökte vård på akutmottagning för smärta till följd av mindre trauma. <u>Datainsamling:</u> Självskattning med VAS skalan på tider 5, 10, 15 och 20 minuter efter startad behandling. <u>Analys:</u> Variabeln (VAS) analyserades genom upprepad-	N=300 (3)	Totalt fick 149 patienter metoxifluran och 149 patienter erhöill placebo. Hos gruppen som fick Metoxifluran reducerades smärtan betydligt mer än hos placebo gruppen vid alla mätningar. Den största uppskattade behandlingseffekten var vid mätning 15 minuter efter behandlingsstart då man kunde se en reduktion på VAS-skalan med 18,5 mm. Metoxifluran tolererades av Patienterna väl och majoriteten av upplevda	RCT 35p

			mättnings analys, SAS procmixed.		biverkningarna var milda samt övergående. De var också förväntade efter farmakologisk verkan.	
Coffey, Dissmann, Mirza, Lomax 2016 Storbritanien	Methoxyflurane Analgesia in Adult Patients in the Emergency Department: A Subgroup Analysis of a Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Study (STOP!)	Syften med denna studie var att undersöka analgetiska effektiviteten och säkerheten vid användandet av metoxifluran i låg dos till vuxna patienter med mindre till måttlig smärta på akutmottagning.	<u>Design:</u> Randomiserad, dubbel-blind, multicenter, placebo-kontroll. <u>Urval:</u> Patienter över 18 år som sökt akutmottagning för smärta till följd av mindre trauma. NRS >4 till <7. <u>Datainsamling:</u> Självskattning med VAS skalan före första inhalation, 5, 10, 15, 20 och 30 min under behandlingen. Nöjdhetsskala 1–5 poäng. <u>Analys:</u> Upprepad-mättnings analys för VAS skala, Cox proportional hazards modell samt SAS version 9.2 eller högre.	N=205 (1)	Deltagarna randomiserades till metoxifluran och placebogrupp. VAS mättes vid baslinjen (innan smärtlindring), och sedan efter tidigare angivna intervall. Den genomsnittliga förändringen i VAS från baslinjen var större för metoxifluran vid alla mätningar fram till 20 minuter. Mediantiden till första smärtlindring var 5 minuter med metoxifluran jämfört med 20 minuter med placebo. 79,4 % av de metoxifluranbehandlade patienterna upplevde smärtlindring inom 1-10 inhalationer. 22,8 % av placebobehandlade patienter begärde kompletterande smärtlindring inom 20 minuter jämfört med 2 % av de metoxifluranbehandlade	RCT 33p

					<p>patienterna. Smärtlindring med metoxifluran bedömdes som "Utmärkt", "Mycket bra" eller "Bra" av 77,6 % av patienterna, 74,5 % av läkarna och 72,5 % av sjuksköterskorna.</p> <p>Biverkningar som kunde kopplas till behandlingen rapporterades av 42,2 % av patienterna som fick metoxifluran och 14,9 % av patienterna som fick placebo. Majoriteten av biverkningarna var milda och övergående.</p>	
Johansson, Svensson, Wihlborg 2021 Sverige	Pain management with methoxyflurane (Penthrox®) in Swedish ambulance care: An observational pilot study	Syftet med studien var att beskriva den allmänna smärtan som upplevs av patienter under behandling med metoxifluran och utforska potentiella effekter av demografiska egenskaper.	<p><u>Design:</u> Prospektiv, observationell, pilotstudie som följde STROBE uttalande för att rapportera kvantitativdata.</p> <p><u>Urval:</u> Patienter över 18 år med smärta som vårdades prehospitalt och kunde förstå instruktioner samt gav samtycke.</p> <p><u>Datinsamling:</u> Genom självskattning med NRS skalan konternuerligt, patienters ålder, kön</p>	N=50 (8)	<p>32 deltagare inkluderades i studien efter exklusionskriterier samt att ofullständiga resultat räknats bort. Lika många män och kvinnor inkluderades i studien. Den genomsnittliga vården av ambulanssjukvården var 29 ± 15 min. NRS-poängen för smärta mättes på hämtplatsen till en median 8,0 (7,25-10).</p> <p>NRS på hämtplatsen var signifikant högre än NRS 5,0 (4-7) som mättes vid</p>	KE 31p

			och vikt samt vitalaparmaetrar (BT, P, AF, SpO2 och RLS). <u>Analys:</u> Friedman´s test för smärtskanning, Mann-Whitney <i>U</i> -test för skillnader i kön och vikt. <i>T</i> -test för ålder och användarfrekvensen av metoxifluran, Fishers´exakt test för ev. exkludering.		inläggning på sjukhus. Medianvärdena vid inläggning var hos män 6,0 och hos kvinnor 4,0. Metoxifluran hade ingen påverkan på vitala parametrar som BT, RLS, Saturation och AF. Däremot kunde man se en sänkning av HR hos både män och kvinnor. Median HR var initialt 90 slag/min, vid ankomst till sjukhus var median HR 76 slag/min.	
Lim, Koh, Ng, Fook-Chong, Ho, Doctor, Said, Ong 2021 Singapore	Comparison of inhalational methoxyflurane (Penthrox®) and intramuscular tramadol for prehospital analgesia	Syftet med denna studie var att jämföra inhaled metoxifluran och intramuskulär tramadol som första analgetika i Singapores nationella ambulansverksamhet.	<u>Design:</u> Randomiserad, prospektiv, jämförande studie. <u>Urval:</u> 369 vuxna med smärta till följd av muskel och/eller skelettrauma <u>Datainsamling:</u> Genom självskattning med NRS efter 5, 10, 15 och 20 min under behandlingen. <u>Analys:</u> Jämförelse med metoxifluran och intramuskulär tramadol vid muskel/skelettrauma. Där datan är blind för	N=369 (31)	343 deltagare ingick i studien. 167 deltagare erhöll metoxyfluran och 176 deltagare erhöll tramadol. Metoxyfluran reducerade NRS mer under alla mättillfällen (5 min, 10 min, 15 min och 20 min). Metoxyfluran administrerades snabbare efter att sjukvårdarna kommit till platsen jämfört med tramadol som tog några minuter längre tid. I metoxiflurangruppen uppnådde patienterna effektiv smärtlindring snabbare än i	RCT 33p

			de som genomförde analysen		tramadolgruppen. Fler biverkningar uppgavs i metoxiflurangruppen 44,3% VS 6,3%. Dåsighet 31,7% i metoxiflurangruppen och 2,8% i tramadolgruppen. Huvudvärk upplevdes hos 4,8% i metoxiflurangruppen och 0,6% i tramadolgruppen. Illamående/kräkning hos 7,2% i metoxiflurangruppen och 3,4% i tramadolgruppen. Övriga biverkningar var hosta, irriterad hals och övergående hypotension.	
Mercadante, Voza, Serra, Ruggiano, Carpinteri, Gangitano, Intelligente, Bonafede, Sblendido, Farina, Soldi, Fabbri 2019 Italien	Analgesic Efficacy, Practicality and Safety of Inhaled Methoxyflurane Versus Standard Analgesic Treatment for Acute Trauma Pain in the Emergency Setting: A	Syftet med denna studie var att undersöka analgetiska effektiviteten, hanterbarhet och säkerhet vid användandet av metoxifluran jämfört med standardiserad smärtlindring för	<u>Design:</u> Fas 3b, randomiserad kontrollerad jämförande studie <u>Urval:</u> över 18 år med trauma på enskild lem. Utan pågående smärtbehandling <u>Datainsamling:</u> Genom Visuel Analogue Scale (VAS) efter 3,5 och 10 min. Samt efter 15, 20 och 25 min.	N=272 (2)	Metoxifluran ger snabbare och bättre smärtlindring de första 20 minuterna jämfört med paracetamol och morfin. Tid till första verkan av smärtlindring efter ambulansens ankomst var 9 minuter för de som fick metoxifluran och 15 minuter för de som fick paracetamol och morfin. 3, 5, 10 minuter efter	RCT 36p

	Randomised, OpenLabel, ActiveControlled, Multicentre Trial in Italy (MEDITA)	patienter med smärta relaterat till trauma.	<u>Analys:</u> Statistisk analys där resultaten presenteras i tabellform med bl.a. Kaplan-Meier graf.		administrering av metoxifluran alternativt paracetamol och morfin visar snabbare smärtlindring, vid extremitetsskador, de första 30 minuterna hos de som fick metoxifluran. Dock visade sig en större trötthet i metoxifluran gruppen. Generellt var förändringen smärtans intensitet, enligt VAS, betydligt större de första 10 minuterna i gruppen som fick metoxifluran jämfört med paracetamol och morfin-gruppen. Jämförelsevis hade alla i studien efter 15 minuter bättre smärtlindring av metoxifluran än med metoxifluran än med paracetamol och morfin.	
Ozainne, Cottet, Lojo Rial, von Düring, Fehlmann 2021 Schweiz	Methoxyflurane in Non-Life-Threatening Traumatic Pain: A Retrospective Observational Study	Syftet med denna studie var att beskriva dom karakteristiska patienterna som erhåller metoxifluran för akut traumatisk	<u>Design:</u> Retrospektiv, observationell studie. <u>Urval:</u> Patienter över 18 år med smärta till följd av trauma prehospitalt. <u>Datainsamling:</u> Prehospital personal rapporterade in i ett	N=641 (378)	263 patienter inkluderades i studien. Median VAS var 8 (6-10) vid initial mätning innan smärtstillande erhöles. 35,4 % av deltagarna erhöles endast metoxifluran som smärtlindring. 11,3% erhöles	R 30p

		smärta prehospitalt, effekten av metoxifluran på smärtintensiteten och nöjdheten hos prehospital sjukvårdspersona.	webbformulär, ålder, kön vitalparametrar, VNRS från patienten behandling, andministrering, nöjdheten från personalen. <u>Analys:</u> Standard deviation eller frekvens och propotion. Deskriptive analys, alla test genomfördes med två-sidig <i>p</i> -värde.		kombinerad smärtlindring med icke opioidläkemedel. 12,5% fick behandling med opioidläkemedel och metoxifluran. 41,1 % fick en mixad kombination av icke opioid, opioid och metoxifluran. Skattning med VAS skalan visare en reducering med 3,7 steg när metoxifluran användes. Reducering på VAS skalan ökade när metoxifluran användes med andra smärtlindrande läkemedel i kombination. Bäst (Mest reducering av skattning i VAS skalan) kombinerades det med icke-opioid smärtstillande.	
Ricard-Hibon, Lecoules, Savary, Jacquin, Wiel, Deschamps, Douplat, Montestruc, Chomier, Tazarourte, Adnet2020 Frankrike	Inhaled methoxyflurane for the management of trauma related pain in patients admitted to hospital emergency departments: a	Syftet med denna studie var rapportera effekter av inhalerad metoxifluran med standardanalgetika jämfört med placebo med standardanalgetika för svår till	<u>Design:</u> Randomiserad, dubbel-blind, multicenter, placebo-kontroll, två parallell grupper, övervakad studie. <u>Urval:</u> Patienter över 18 år med måttlig till svår smärta relaterat till	N=375 (16)	Totalt 351 deltagare inkluderades i studien. 178 deltagare erhöll metoxifluran och standardbehandling. 173 deltagare erhöll placebo och standardbehandling. Median NRS innan smärtlindring var 66 mm. Tid till effektiv	RCT 34p

	randomised, double-blind placebo-controlled trial (PenASAP study)	måttlig traumatisk smärta på akutmottagning.	trauma på akutmottagning. <u>Datainsamling:</u> Självskattning med VAS skalan samt tid till total smärtlindring. <u>Analys:</u> Kaplan-Meier graf, SAS v9.4 samt Cox modell.		smärtlindring var 35 minuter för gruppen som fick metoxifluran och standardbehandling. Effektiv smärtlindring uppnåddes inte i gruppen som fick placebo och standardbehandling.	
Serra, Voza, Ruggiano, Fabbri, Bonafede, Sblendido, Soldi, Farina 2020 Italien	Efficacy, Practicality, and Safety of Inhaled Methoxyflurane in Elderly Patients with Acute Trauma Pain: Subgroup Analysis of a Randomized, Controlled, Multicenter, Open-Label Trial (MEDITA)	Syftet med denna studie var att utvärdera effektiviteten, säkerheten och användarvänligheten av metoxifluran jämfört med standardanalgetika hos patienter med akut traumatisk smärta hos patienter över 65 år.	<u>Design:</u> Retrospektiv subgruppsanalys <u>Urval:</u> Inkluderade patienter över 65 år med traumatisk smärta på lem. <u>Datainsamling:</u> Samtliga deltagare tillfrågades om datan fick användas. <u>Analys:</u> Genom Kaplan-Meier graf	N=69 (0)	Metoxifluran vid traumatiska skador som kontusioner och frakturer hos äldre visar på snabbare tillslag och mycket större patientnöjdhet än standardiserad smärtlindring. Vad det gäller effekten av smärtlindringen sågs ingen större skillnad mellan grupperna metoxifluran och standardiserade smärtlindringsmetoder. Få biverkningar rapporterades och ingen påverkan på vitalparametrar kunde påvisas.	R 34p
Smith, Rowan, Spaight, Siriwardena 2022 Storbritanien	Evaluation of the effectiveness and costs of inhaled methoxyflurane versus usual	Syftet med denna studie var ett utvärdera fördelarna och ekonomiska	<u>Design:</u> Icke-randomiserad, modell-driven studie. <u>Urval:</u> Patienter över 18 år med måttlig till svår	N=479 (55)	Metoxifluran visade sig ha en snabbt insättande smärtlindrande effekt efter bara några minuter. I studien tittade forskarna på	IE 30p

	analgesia for prehospital injury and trauma: non-randomised clinical study	kostnaderna med att addera metoxifluran för prehospital behandling till vuxna patienter med traumatisk smärta.	smärta till följd av trauma. <u>Datainsamling:</u> Kontrollerad data från prehospitala vårdgivares databaser ändvändes. <u>Analys:</u> Deskriptiv statistik analys. Hypotes tester, scenario analys.		skillanden mellan svår smärta och måttlig smärta. Inom 10 minuter hade patienter med svår smärta smärtlindrats så pass bra att de nu var nere på en måttlig smärta. Metoxifluran visade på en effektiv smärtlindrare effekt i 27 – 30 minuter innan en ny dos behövde administreras. 36 fall av biverkningar rapporterades under studien och gjorde att 27 patienter avbröt behandlingen med metoxifluran, biverkningarna ansågs ändå som lindriga och övergående.	
Trimmel, Egger, Doppler, Pimiskern, Voelckel 2022 Österrike	Usability and effectiveness of inhaled methoxyflurane for prehospital analgesia: a prospective, observational study	Syftet med denna studie var att undersök användarvänlighet en och effektiviteten av inhalerad metoxifluran inom akutsjukvård.	<u>Design:</u> Prospektiv, icke-randomiserad, Fas IV studie. <u>Urval:</u> Patienter över 18 år med måttlig till svår smärta. <u>Datainsamling:</u> Självscktning med NRS, vitalparametrar (BT, P, SpO2, GCS), 5, 10, 15, 20 och 30 minuter under behandling. Nöjdhetsskala 1-5p	N=111 (2)	109 patienter deltog i studien. Deltagarna låg i snitt på NRS median 8 (7-8) innan smärtlindring. Efter 15 minuter behandling med metoxifluran sjönk NRS till median 4 (3-5). Smärtan reducerades efter 3-5 minuter, mediantiden var 3 minuter. 61,5% Hade tillfredställande smärtlindring med endast	IE 32p

			<p><u>Analys:</u> Kvantitativ data presenteras som median och intervall i tabell. Skillnad mellan grupper analyserades med Mann-Whitney <i>U</i> test, Kruskal-Wallis test eller Jonckheere-Terpstra test.</p>		<p>metoxifluran. 37,6% av patienterna behövde kompletterande smärtlindring. Man såg en bättre smärtstillande effekt med en stigande ålder hos deltagarna. Man kunde inte se någon skillnad mellan kön och BMI avseende hur snabbt insättande smärtlindringen var. Blodtryck och puls sjönk under användningen av metoxifluran, vilket inte hade någon klinisk betydelse.</p>	
<p>Voza, Ruggiano, Serra, Carpinteri, Gangitano, Intelligente, Bonafede, Sblendido, Farina, Soldi, Fabbri 2020 Italien</p>	<p>Inhaled Methoxyflurane versus Intravenous Morphine for Severe Trauma Pain in the Emergency Setting: Subgroup Analysis of MEDITA, a Multicenter, Randomized, Controlled, Open-Label Trial</p>	<p>Syftet med denna studie var att undersöka och jämföra effektivitet och säkerhet mellan metoxifluran och morfin intravenöst.</p>	<p><u>Design:</u> Retrospektiv subgruppsanalys <u>Urval:</u> Inkluderade patienter svår traumatisk smärta på lem. <u>Datansamling:</u> Samtliga deltagare tillfrågades om datan fick användas. <u>Analys:</u> Genom Kaplan-Meier graf.</p>	<p>N=93 (0)</p>	<p>Patienter med svår smärta fick betydligt bättre smärtlindring med metoxifluran än med intravenös morfin under de första 10 minuterna. Mer än dubbelt så många patienter upplevde den smärtlindrande effekten som bra eller mycket bra jämfört med intravenös morfin. Metoxifluran visade inte heller någon påverkan på vitalparametrar. Fåtalet</p>	<p>R 32p</p>

					biverkningar av metoxifluran noterades under studien, vilket alla klassades som lindriga.	
Xia, Dickerson, Watson, Nokela, Colman, Szende 2019 Storbritannien	Evaluation of pain relief treatment and timelines in emergency care in six European countries and Australia	Syftet med denna studie var att undersöka olika typer av smärtlindring på akutmottagning och prehospitalt för att öka möjligheten att lindra smärta relaterat till trauma.	<u>Design:</u> Retrospektiv studie där man tittar på effektiviteten i olika smärtlindringsmetoder vid traumatisk smärta. <u>Urval:</u> Patienter med muskel/skelettrauma som har fått smärtlindring på akutmottagning eller prehospitalt. <u>Datainsamling:</u> Patienter från Belgien, Tyskland, Italien, Spanien och Sverige. Australien som enda nation att använda metoxifluran analyserades separat för att öka kunskap om drogen i Europa. <u>Analys:</u> Data från gamla journaler analyseras och sammanställs i tabellform.	N=856 (0)	Tid till första smärtlindring var generellt kortare hos patienter omhändertagna prehospitalt än de som sökte direkt till akutmottagning (15,7 min mot 49 min). I australiska subgruppen visar det sig att de som fick metoxifluran fick snabbare administrering och effekt av metoxifluran än av opioider. Tid till första smärtlindring efter ambulansens ankomst var betydligt kortare i gruppen som fick metoxifluran jämfört med de som fick traditionell analgesi.	R 29p