



SAHLGRENKA AKADEMIN
INSTITUTIONEN FÖR VÅRDVETENSKAP OCH HÄLSA

Transkutan elektrisk nervstimulering som smärtlindring vid postoperativ smärta hos patienter som genomgått gynekologisk- eller nedre bukkirurgi – en systematisk litteraturöversikt

Josefin Ohlsson och Ida Holgersson

Uppsats/Examensarbete:	15hp
Program och/eller kurs:	Examensarbete- V16 Specialistsjuksköterskeprogrammen, helfart magisternivå
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt2016
Handledare:	Axel Wolf
Examinator:	Åsa Axelsson

Titel (svensk):	Transkutan elektrisk nervstimulering som smärtlindring vid postoperativ smärta hos patienter som genomgått gynekologisk eller nedre bukkirurgi- en systematisk litteraturöversikt
Titel (engelsk):	Postoperative pain relief by using transcutaneous electrical nerve stimulation in patients undergoing gynecological or lower abdominal surgery- systematic literature review.
Uppsats/Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Examensarbete- V16 Specialistsjuksköterskeprogrammen, helfart magisternivå
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt2016
Handledare:	Axel Wolf
Examinator:	Åsa Axelsson
Nyckelord:	transkutan elektrisk nervstimulation, kirurgi, smärta

Sammanfattning:

Bakgrund: Smärta är vanligt efter de flesta gynekologiska och bukkirurgiska ingreppen. En god postoperativ smärtlindring är viktigt för att minska risken för postoperativa komplikationer så som svårigheter med mobilisering, illamående, kräkningar och sedering. Den postoperativa smärtan behandlas oftast med opioider som har flera biverkningar. En smärtlindrande behandling utan läkemedel är transkutan elektrisk nervstimulering (TENS). Tidigare studier har visat att TENS som komplement i smärtlindringen kan ha smärtlindrande effekt och således minska på användandet av opioider, därmed även de biverkningar som följer.

Syfte: Att undersöka effekten av TENS-behandling inom den postoperativa kontexten vid gynekologisk- eller nedre bukkirurgi.

Metod: En systematisk litteratursökning av kvantitativstudier publicerade mellan år 2006 till 2016 genomfördes i databaserna PubMed, CINAHL och Scopus. Studier som undersökte den smärtlindrande funktionen av TENS vid gynekologisk eller nedre bukkirurgi inkluderades. Dessa kvalitetsgranskades sedan av författarna oberoende av varandra. Nio studier inkluderades i studien. Dessa sammanställdes i en tabell gällande innehåll samt kvalitet.

Resultat: Fem av nio studier talar för att TENS har en smärtlindrande effekt vid postoperativ smärta. Tre av fem studier såg en minskad analgetikakonsumtion vid användning av TENS postoperativt. Två av två studier såg även förbättrad lungfunktion hos de patienter som erhöll TENS postoperativt.

Slutsats: Resultat tyder på att TENS har en smärtlindrande effekt vid nedre buk samt gynekologisk kirurgi, minskar konsumtionen av analgetika postoperativt. Således kan TENS

vara effektiv inom nedre buk och gynekologisk kirurgi. Studiernas heterogenitet samt storlek är dock bristfälligt varpå evidensläget är svagt.

Nyckelord: transkutan elektrisk nervstimulering, kirurgi, postoperativ smärta

Abstract

Background: The prevalence of pain is frequent after gynecological and lower abdominal surgery. Postoperative painmanagement is of most importance to reduce the risk of postoperative complications such as having a hard time to mobilise, nausea, vomiting and sedation. Postoperative pain is usually treated with opioids. The use of opioids comes with several side effects. Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) is a painrelifeing treatment without the use of drugs. Previous studies have shown TENS as an adjuvant painrelifing treatment to be effective and also decrease the use of opioids and the side effects that may follow.

Aim: Examine the effect of TENS during the postoperative context in patients undergoing gynecological or lower abdominal surgery.

Methods: A systematic literature review of papers published from 2006 to 2016 were conducted in the databases PubMed, CINAHL and Scopus. Studies that examined the painrelifing effects of TENS in patients undergoing gynecological or lower abdominal surgery were included. These studies were then assessed in quality by the two authors of this study independent from each other. Nine of the studies were finally included in this review. They were compiled in a tabel regarding contence and quality.

Results: Five of nine studies implicate that TENS have a painrelifing effect in postoperative pain. Three of five studies noticed a lower use of analgetics when using TENS postoperative. Two of two studies observed a better lungfunction in patients who used TENS postoperative.

Conclusions: The studies included indicates that TENS for postoperative painrelife is effective in gynecological or lower abdominal surgery. They also indicate a lower use of analgetics when using TENS postoperative. Concluded TENS may be effective in patients undergoing gynecological or lower abdominal surgery. However, the studies heterogeneity and their sizes are deficient and therefore are also their scientific evidence low.

Keywords: Transcutaneous electrical nerve stimulation, surgery, postoperative pain

Förord

Tack Axel för din support och dina förslag till förbättringar, även för din omtanke om att ta lite ledig tid då och då. Tack Eva- Marie för din fantastiska insats i att lära oss hur Excels magiska värld fungerar.

Josefin Ohlsson & Ida Holgersson

Innehållsförteckning

Inledning	1
Bakgrund	1
Postoperativ smärtlindring.....	1
Grundbehandling postoperativ smärta	2
Opioider och dess biverkningar	2
Anestesisjuksköterskans roll.....	3
Icke-farmakologisk behandling	3
Transkutan elektrisk nervstimulering	4
Hög och lågfrekvent TENS.....	5
Personcentrerad vård	5
Tidigare forskning	6
Interventioner i nedre buk och gynekologi	7
Problemformulering	8
Syfte	8
Frågeställningar	8
Metod	8
Datainsamling	9
Inklusions och exklusionskriterier.....	9
Urval	10
Forskningsetiska aspekter	10
Resultat	11
Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt.....	12
TENS tillsammans med kontinuerlig tillförsel av opioid analgetika	13
Konsumtion av analgetika	13
Lungfunktion	13
Postoperativ vårdtid.....	14
Förekomst av illamående och kräkningar	14
Biverkningar av TENS	14
Diskussion	14
Metoddiskussion.....	14

Svårigheter med blindade studier och TENS.....	16
Resultatdiskussion	17
Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt.....	17
Konsumtion av analgetika	17
Lungfunktion	18
Postoperativ vårdtid	18
Förekomst av illamående och kräkningar.....	19
Biverkningar av TENS.....	19
Klinisk nytta.....	19
Framtida forskning	20
Slutsats.....	20
Referenslista.....	21
Bilaga 1 – Tabell 1 Sökord	
Bilaga 2 – Tabell 2 Databassökning	
Bilaga 3 – Tabell 3 Artikelsammanfattning	
Bilaga 4 – Tabell 4 Resultatssammanfattning	

Inledning

För att minska risken för postoperativa komplikationer är en god postoperativ smärtlindring viktig. Den postoperativa smärtlindringen är en del i det perioperativa vårdförloppet som är av största vikt för att undvika postoperativ morbiditet (SFAI, 2010).

Postoperativt idag behandlas smärtan främst med opioida läkemedel. Dessa läkemedel kan ge biverkningar såsom sänkt medvetande, illamående och kräkningar. De kan därför komma att öka lidandet för patienten postoperativt. I längden leder detta till förlängd sjukhusvistelse och på så sätt också en ökad kostnad för vården. Det är högst önskvärt att smärtlindra patienten utan biverkningar. En komplementär behandlingsform för smärta som kan ges utan biverkningar är transkutan elektrisk nervstimulering, TENS (Vance, Delay, Rakel & Sluka, 2014).

Bakgrund

Postoperativ smärtlindring

Smärta beskrivs av The International Association for the Study of Pain som en känslomässig, obehaglig sensorisk upplevelse förenad med möjlig eller faktisk vävnadskada eller i termer av sådan skada. De menar att smärta ses som en subjektiv upplevelse hos den unika individen. All smärtlindring skall sträva efter att minska lidandet, och en god smärtlindring bör leda till minskade smärtrelaterade komplikationer samt en ökad livskvalitet (IASP, 1994)

Enligt Werner och Strang (2008) har den postoperativa smärtlindringen inte märkbart förändrats under de senaste fem decennierna och en otillräcklig postoperativ smärtbehandling är en vanlig förekomst idag på postoperativa avdelningar. Ihållande postoperativ smärta är vanligt efter de flesta kirurgiska ingrepp. Smärtlindringen efter operation fortsätter att vara en stor medicinsk utmaning.

Mer än 80 % av patienterna drabbas av postoperativ smärta men färre än 50 % upplever att de blir tillräckligt smärtlindrande. En nödvändighet är därför att förbättra dessa behandlingsrutiner och med detta minska lidande, öka förutsättningar för en tidigare mobilisering samt ge en kortare vårdtid för patienten. Inadekvat kontrollerad smärta postoperativt har negativa effekter på livskvalitet, funktion och återhämtning samt att risken för komplikationer och ihållande postoperativ smärta ökar (Chou, Gordon, de Leon- Casasola, Rosenberg, Bickler, Brennan, ” ...” Wu et al., 2016).

Under den postoperativa vården är det viktigt att patienten blir så smärtfri som möjligt för att minimera riskerna för de postoperativa komplikationerna smärtan kan ge. Ofta förvärras smärtan vid rörelse vilket försvårar mobiliseringen. Har patienten svårt att mobilisera sig postoperativt ökar risken för utveckling av lungembolier och djup ventrombos. Opioider påverkar patienten med låg andningsfrekvens och att patienten blir slö. Atelektaser är en komplikation som kan uppstå av ventilationen intraoperativt och/eller sekretansamling. Har patienten smärta kan detta bidra till att andningen blir ytlig och försiktig. För att patienten ska kunna förbättra lungfunktionen är det viktigt att hen kan hosta, ta djupa andetag och försöka hålla sig aktiv. Valeberg menar att god smärtlindring postoperativt är en förutsättning för tidig mobilisering. Patienten måste vara smärtfri, inte må illa, vara tillräckligt vaken och vara stabil

respiratoriskt samt cirkulatoriskt för att kunna överflyttas till vårdavdelning eller kunna gå hem (Valeberg 2, 2013).

Grundbehandling postoperativ smärta

Arnér och Gordh (2005), Dihle (2013) samt Werner och Strang (2008) menar att den nyopererade patienten behandlas enligt en mycket långvarig tradition. Standardbehandlingen för postoperativ smärta har sett likadan ut under många år. Flera studier har visat att denna metod är otillräcklig som postoperativ smärtlindring hos cirka hälften av patienterna. En nödvändighet är därför att förbättra dessa behandlingsrutiner och med detta minska lidande, öka förutsättningar för en tidigare mobilisering samt kortare vårdtid av patienten.

Vid akut smärta är förstahandsvalet idag Paracetamol. Därefter ges NSAID- preparat eller COX-hämmare. Kontraindikationer för dessa läkemedel är ulcus, astma, njur- och hjärtsvikt. Vid intrakraniella ingrepp, hypovolemi och vissa ortopediska ingrepp bör dessa läkemedel undvikas (Miclescu, 2014).

Den postoperativa smärtbehandlingen skall ses som effektiv och säker gällande nytta såväl som kostnad. Om inte särskilda skäl som ex. absolut kontraindikation föreligger utgörs basen vid all akut smärtlindring av Paracetamol och NSAID. Kombinationer av smärtlindring rekommenderas, s.k. multimodal smärtlindring, då dessa kan minska biverkningar och öka effekten genom att respektive smärtlindrings dosbehov minskar. Vid medelstor och större kirurgi är tillförsel av opioider som oftast nödvändig (SFAI, 2010).

Opioider och dess biverkningar

Sedan många tusen år har opioider använts för sina smärtlindrande egenskaper. De har idag en central roll vid farmakologisk smärtbehandling (Werner & Strang, 2008). Vid svår och akut smärta är idag de effektivaste läkemedlen morfin och motsvarande starka opioider (Rhodin, 2014). Enligt Miclescu (2014) bör injektioner av en stark opioid ges vid smärtgenombrott. Morfin, Ketogan eller Oxynorm är vanligt förekommande i Sverige. Dessa injektioner ges effektivast som kontinuerlig infusion alternativt med PCA- teknik.

Gemensamt för alla opioider är att de har flera biverkningar. Dessa biverkningar är dosrelaterade och ses i högre utsträckning vid behandling med starka opioider (Chandrakantan & Glass, 2011). Oavsett administrationsätt finns risk för medvetandesänkning och andningsdepression vid all opioidtillförsel. Intravenös tillförsel eller en kombination av administrationsvägar ger en ökad risk för detta. Patienten får trots dessa biverkningar inte undanhållas en adekvat smärtlindring (SFAI, 2010).

Förstoppning ses ofta som en biverkning vid opioid läkemedelsbehandling. Opioiderna ökar tonus i mag-tarmkanalen och minskar peristaltiken vilket leder till en långsam ventrikeltömning och en förlängd passagetid genom tunn- samt tjocktarm, patienterna bör därför rutinmässigt behandlas med laxerande medel (Werner & Strang, 2008). Cirka 20-40% av patienterna som får smärtbehandling med opioider postoperativt upplever illamående och kräkning. Receptorer i mag-tarmkanalen stimuleras eller så ges en direkt påverkan på det centrala nervsystemet vid opioidbehandling, detta utlöser illamående (Werner & Strang, 2008). Även balanssinnet påverkas och blir känsligare för rörelse. Dessa faktorer kan leda till illamående och kräkningar postoperativt (Valeberg, 2013). En av de vanligaste orsakerna till

fördröjd utskrivning efter dagkirurgi idag är sedering samt illamående och kräkningar. Bidragande faktorer till detta är användandet av opioider (SFAI, 2010).

Ökad trötthet samt sedering ses postoperativt i samband med smärtlindring med opioider. Det är en utmaning för vårdpersonalen att skatta patientens smärta korrekt då upplevelsen av smärta är subjektiv. Därmed händer det att fel behandlingsmetod väljs och en relativ överdosering administreras. Smärtlindrande behandling med opioider ger även en minskning av ventilationen. Opioider påverkar både viloveilantation och ventilationsssvar vid hyperkapni och hypoxemi. Detta kan leda till svår hypoxi samt risk för organskada vid koldioxidnarkos (Werner & Strang, 2008).

Rädsla för beroende, biverkningar och utveckling av ökad tolerans kan ses som hinder för god smärtlindring. Även brister i kunskap om smärta samt smärtbehandling kan stå i vägen för en fullgod smärtlindring. Patienter kan även förringa sin smärtupplevelse i samtal med personal för att inte vilja upplevas vara till besvär. Många patienter idag är rädda för de biverkningar opioider ger samt kan de inte själva styra över den smärtlindring som ges peroperativt. Tyvärr är inte alltid smärtlindringen som getts fullgod och patienten upplever svår smärta framförallt postoperativt. Således kräver patienten mer smärtlindring i form av opioider och därmed ökar även risken för förekomst av biverkningar från dessa. Detta kan leda till längre tid på postoperativ avdelning innan hemgång eller vidare flytt till avdelning (Dihle, 2013).

Anestesisjuksköterskans roll

En del i anestesisjuksköterskans profession är att arbeta förebyggande och ha fokus på patientens upplevelse av vårdprocessen. Anestesisjuksköterskan måste kritiskt observera praxis samt tänka över möjlig förbättring för att uppehålla en fortsatt utveckling av sin profession. Att göra patientens tillvaro och existens god, samt en utveckling av vårdandet och en utveckling tillsammans med patienten under den perioperativa fasen, är av största intresse för anestesisjuksköterskan. (Kompetensbeskrivningen för specialistsjuksköterska inom anestesisjukvård, 2012). De åtgärder anestesisjuksköterskan gör pre- samt peroperativt syftar till att ge god anestesi och lägga grunden för bästa möjliga förlopp postoperativt (Dihle, 2013). Ett av anestesisjuksköterskans och patientens största bekymmer preoperativt är oron för smärta och illamående postoperativt (Chandrakantan& Glass, 2011).

En av huvuduppgiften anestesisjuksköterskan har i omvårdnaden är att få patienten att känna tillit, inge förtroende och lindra patientens oro (Kompetensbeskrivningen, 2012). Det perioperativa arbetssättet kräver att anestesisjuksköterskan skapar kontinuitet i vården av patienter som ska genomgå kirurgiska ingrepp. Patienter ska ses som en människa med kropp, själ och ande. Patienter är lidande och behov av hjälp. En patient som lever i och med en sviktande kropp har rätt att känna sig delaktig när hen ska genomgå en operation. Patienter förväntar sig att bli inbjuden och mottagen av personalen med värdighet (Lindwall och von Post, 2008).

Icke- farmakologisk behandling

Preoperativt för patienten, bör det alltid förklaras och övervägas icke- farmakologiska behandlingsmetoder för att lindra smärta postoperativt. Syftet med dessa metoder är att kunna minska på användandet av analgetika och på så sätt minska dess eventuella biverkningar. En icke farmakologisk behandling kan vara att använda sig utav TENS (Arnér & Gordh, 2005).

Ikke-farmakologiska smärtlindringsmetoder innebär att ingen behandling med läkemedel används för att uppnå smärtlindring. Metoderna är icke-invasiva vilket innebär att de inte heller bryter hudbarriären. Akupunktur är invasiv men går ändå under icke-farmakologisk behandling. Användandet av dessa metoder hjälper anestesijuksköterskan som ett komplement i läkemedelsbehandlingen för att reducera smärta (Ylinen, Vehviläinen-Julkunen & Pietilä, 2009). Flera studier har undersökt icke-farmakologiska behandlingsmetoders effekter, de är ofta tyvärr av låg kvalitet (Wu & Raja, 2011).

Avledning innebär att patienten ska fokusera på något annat än sin smärta. Detta görs genom andra sinnesintryck, hörsel, syn, beröring och rörelse. Anestesijuksköterskans avleder patienten genom att t.ex. prata om vardagliga saker eller be patienten nypa i handen om något gör ont och/eller stryka patienten över axlarna (Ylinen et al., 2009).

Avspänning/ avslappning är viktigt att uppnå för att patienter med smärta inte ska hamna i en ond cirkel då det är svårt att minska smärta om patienten spänner sig. Detta kan göras genom fokus på andningen eller musik (Dihle, 2013). Mindre studier har gjorts på musikens effekt vid akut postoperativ smärta där resultatet kan associera till minskad smärta och opioidkonsumtion (Wu & Raja, 2011).

En annan icke-farmakologisk behandlingsmetod för att minska smärta är visualisering. Detta praktiserar anestesijuksköterskor dagligen genom att mentalt avleda patienten. Oftast görs detta genom att samtala om något patienten är särskilt intresserad av. Hudstimulering är en annan användbar metod. Detta görs med beröring, lätt massage, värme eller kyla (Dihle, 2013). Studier på kyla och värme som ett komplement till postoperativ smärtlindring har gjorts och visat på att detta kan reducera konsumtionen av läkemedel. Dock behövs fler studier i detta ämne (Chandrakantan & Glass, 2011).

TENS som en icke-farmakologisk smärtlindringsmetod har visat sig i flera studier ha en postoperativ smärtlindrande effekt samt en minskning i användandet av smärtlindrande läkemedel. TENS rekommenderas som en komplementär postoperativ smärtlindring (Chou et al., 2016).

Transkutan elektrisk nervstimulering (TENS)

Elektriska impulser har använts som smärtbehandling i ca 4500 år. Detta finns beskrivet redan i en skrift från år 47 e Kr. De använde sig då av elektriska fiskar för att lindra gikt, artrit och huvudvärk. Dagens elektriska smärtbehandling är transkutan elektriskt nervstimulering (TENS). TENS hämmar inflödet av smärtledande nervsignaler genom stimulering av de grövre myeliniserade afferenter. Denna teknik grundar sig i grindteorin som framlades 1965 (Wählstedt, 2014). Detta innebär att smärtsignaler leds till ryggmärgens bakhorn genom A och C-fibrer, där sedan grindceller öppnas eller stängs och därmed skickar vidare eller hindrar dessa signaler. Således har kroppen ett eget smärtlindrande system. Denna teori har lagt grund för fortsatt forskning kring smärta (Dihle, 2013).

Behandlingen innebär att elektroder placeras på utsidan av huden över smärtområdet eller ovan de nerver som försörjer smärtområdet. Studier har visat att den elektriska stimuleringen frisätter endogena opioider (Wählstedt, 2014). Patienten känner först smärta när pulsationerna med elektricitet ges för att sedan uppleva smärtlindring när elektriciteten stängs av. I dagens sjukvård används TENS som ett komplement till smärtlindrande läkemedel (Bjerså, 2012).

För att TENS- behandling skall kunna ge effekt krävs det att patienten kan medverka och själv styra stimuleringen (Arnér & Gordh, 2005).

Hög- och lågfrekvent TENS

TENS som smärtlindrig används idag vid många olika smärttillstånd såsom postoperativ smärta, akut smärta, lågt sittande ryggsmärta, diabetes neuropati och fibromyalgi (Vance et al, 2014). TENS-behandling på postoperativ smärta har enligt Meissner (2009) visat sig vara ett användbart komplement i smärtlindringen. Behandlingen är icke-invasiv, patientsäker, lätt att använda och har få eller inga bieffekter.

TENS med hög intensitet ger motorkontraktioner och kallas även för akupunkturliknande TENS. Denna behandling används ofta vid muskel-, ledvärk, neuropatisk smärta, förlossnings- och menstruationsmärta (Wåhlstedt, 2014). Högfrekvent TENS ges med 80- 100 Hz. Spinala hämningssystem aktiveras och därmed dämpar sympatiska aktiviteter och muskelfibrer (Bjerså, 2012).

Lågfrekvent TENS ges med 2 Hz. Här aktiveras motoriska fibrer och framkallar rytmiska muskelkontraktioner. Elektrodena placeras över den innerverande muskeln (Arnér och Gordh, 2005). Angina och ischemi har i studier behandlats framgångsrikt med lågfrekvent TENS (Wåhlstedt, 2014). Kontraindikationer för TENS-behandling är patienter med pacemaker samt patienter med nedsatt känsel i de områden TENS-behandlingen omfattar pga. av risk för brännskador (Wåhlstedt, 2014).

Personcentrerad vård

Centralt för personcentrerad vård (PCV) är den relation som finns mellan vårdare och patient. Den bygger på en gemensam respekt mellan patienten, som ses som en kapabel unik individ med expertis från hans egen livserfarenhet, och vårdaren med sin professionella kompetens. Det är vårdarens ansvar att kombinera sina expertkunskaper om hur hen på bästa sätt hjälper patienten uppnå hälsa med hjälp av patientens egna resurser. Genom att kombinera dessa kan patient och vårdare gemensamt planera för en omvårdnadsplan (Wolf, 2012). Individuellt anpassade vårdplaner och stöd till patienter som genomgår kirurgi associeras med minskad postoperativ opioidkonsumtion, mindre preoperativ oro, mindre önskemål om lugnande läkemedel och minskad vårdtid efter kirurgi (Chou et al., 2016).

PCV utgår från att patienten är central för vårdprocessen. Att se patienten som en värdig och kapabel person i ett samspel med sjukvården är av stor vikt. Patientens erfarenheter och upplevelser relaterade till sjukdom/symtom- och risk för sjukdom är av yttersta vikt. Alla är överens om nödvändigheten att förändra sjukvården mot ett mer personcentrerat arbetssätt. Detta handlar främst om att ge patienten mer inflytande och makt. Denna förändring konkret är dock mycket svår (Ekman & Norberg, 2013) och enligt Wolf (2012) praktiseras PCV idag mest när tid ges.

Under det senaste århundradet har patientens berättelse om sin sjukdom gått från att vara central för diagnos till att ha ersatts mer och mer av konkreta vitala mätvärden. Patientens sjukdomsupplevelse återfinns i den perioperativa berättelsen och inte i vitala mätvärden. Därför är det av extra vikt att vårdpersonal uppmärksammar och lyssnar till patientens

berättelse av sin sjukdom för att tidigt kunna uppmärksamma tecken på sjukdom (Wolf, 2012). Vårdpersonalen använder sig av patientens berättelse och tolkning av sina symtom för att kunna hjälpa patienten att hantera sin sjukdom och ohälsa i det dagliga livet. Patienten kan beskriva sina symtom som plågsamma eller lidande som i sin tur ger oro och ångslan. Ofta är symtomen kända tecken på sjukdom men det finns även okända symtom som behöver uppmärksammas. Patienterna beskriver sina symtom mycket individuellt (Ekman & Norberg, 2013).

Att vara väl förberedd och ha kontroll över situationen som patient är av stor betydelse för att kunna hantera sin smärta. Om detta inte uppfylls kan det bidra till att patienten upplever ångest och starkare postoperativ smärta (Rhodin, 2014). För att vården ska bli den bästa möjliga står alltid patientens autonomi och individuella behov i centrum inom den perioperativa vården. Den enskilde patientens resurser och behov är basen i den omvårdnad som utförs av anestesijuksköterskan. Patientens skull av anestesijuksköterskan inges trygghet, lugn samt förvissas om att hen erhåller professionell omvårdnad. Anestesijuksköterskan arbetar enligt kompetensbeskrivningen preventivt och planerar även för patientens postoperativa vård och återhämtning (Svensk sjuksköterskeförening, 2012).

Preoperativ information som är individuellt anpassad och tydligt förmedlad minskar risken för postoperativa komplikationer. Får patienten en tydlig information kan det leda till en bättre hantering av sin smärta och minskat behov av analgetika, förbättrad förmåga att klara av de krav som ställs, minskad oro och snabbare mobilisering. Detta leder i sin tur till minskat lidande för patienten, förkortade vårdtider samt minskad vårdkostnader (Gustafsson, Scott, Schwenk, Demartines, Roulin, Francis et al, 2013). För att förbereda patienten inför den postoperativa processen kan anestesijuksköterskan föreslå icke-farmakologiska metoder som ett komplement till läkemedelsbehandlingen. Anestesijuksköterskan inbjuder då patienten att delta i vården då hen ges valmöjligheter gällande sin postoperativa återhämtning. Målet med att använda dessa metoder är att förändra smärtupplevelsen, öka toleransen för, och reducera intensiteten av smärta (Ylinen et al., 2009).

Tidigare studier har visat på positiva resultat gällande personcentrerad vård inom sjukvården. De fann förbättrad smärtlindring, förbättrad symtomförståelse, mindre risk för trycksår och förbättrade ADL- funktioner hos de patienter som behandlats enligt personcenterad vård (Wolf, 2012; Olsson, Jakobsson Ung, Swedberg & Ekman, 2013; Dudas, Olsson, Wolf, Swedberg, Taft, Shaufelberger & Ekman, 2014). Flera studier har även funnit att genom ett personcentrerat arbetssätt har vårdtiderna för patienterna kunnat kortas (Ekman, Wolf, Olsson, Taft, Dudas, Shaufelberger & Swedberg, 2011; Olsson, Karlsson & Ekman, 2006).

Tidigare forskning

Under de sju senaste åren har översikter gällande TENS- behandling vid smärta av olika slag publicerats. En utmaning för författarna vid dessa översikter har varit att hitta artiklar med hög kvalitet. Tidigare forskning har visat på olika resultat gällande den smärtlindrande effekten av TENS-behandling (Vance et al., 2014).

Enligt Hamza, White, Ahmed och Ghoname (1999) har tidigare studier, gjorda på TENS-behandling postoperativt, - visat tvetydiga effekter av opioidkonsumtionen. I deras studie fann de att låg- och högfrekvent TENS mixad var det effektivaste sättet för att minska

opioidkonsumtionen, och på det sättet minska de eventuella biverkningar som opioider kan ge. Däremot var det 16-20% av patienterna i studien som inte upplevde TENS behandling komfortabel samt att de fick problem med den postoperativa återhämtningen på grund av elektroderna och sladdarna till TENS- apparaten.

Rakel och Frantz (2003) visade att TENS- behandling som ett komplement i smärtlindringen postoperativt gav patienterna mindre smärta vid mobilisering och deras ventilationsförmåga ökade. Däremot sågs ingen skillnad mellan de studerade grupperna gällande smärta vid vila.

Bjordal, Johnson och Ljunggreen gjorde 2003 en översikt gällande TENS som smärtlindring vid kirurgi. De menar i sin översikt att TENS som smärtlindrande behandling postoperativt minskar på konsumtionen av analgetika. De menar vidare att TENS även har en reducerande effekt på biverkningar som följer postoperativt, såsom illamående och sedering.

Användandet av komplementär och alternativ smärtlindring har ökat inom sjukvården de senaste decennierna. Däremot är kunskapen gällande de olika metoderna låg hos sjukvårdspersonal. Tidigare studier har visat på stor variation i användbarheten och effekten av komplementär och alternativ smärtlindring. Mindre studier på smärtlindring efter gynekologiska ingrepp har visat på effekt i användandet av TENS- behandling postoperativt (Bjerså, 2012).

Vidare forskning inom detta område är högst aktuell då ingen profession har nyckeln till att ge en komplett smärtlindring (Vance et al., 2014). Bjerså, Jildenstål, Jakobsson, Egardt och Fagervik Olsén (2015) understryker att även om det finns flertalet studier gjorda på TENS behandling vid bukkirurgi så behöver vi ökad kunskap om dess effekter för att få en klarare bild över huruvida TENS är effektiv vid kirurgiska interventioner i nedre buk och gynekologi.

Interventioner i nedre buk och gynekologi

Vid bukkirurgi undersöker och behandlar man sjukdomar från mag-tarmkanalen, sjukdomar från matstrupe till ändtarm samt sjukdomar i bukspottskörtel, gallvägar och lever. Även bråck i bukvägg och mjälte är exempel på organ som ligger utanför mag-tarmkanalen men ändå räknas tillhöra bukkirurgin (HNS, u.å.).

Gynekologiska ingrepp på en operationsavdelning är vanliga. Ingreppen är av diagnostisk, terapeutisk eller palliativ anledning. Sjukdomstillstånden inom gynekologin är ofta personliga och intima. Varsamhet från vårdpersonal krävs i kontakten med dessa patienter för att de inte skall uppleva sig kränkta eller blottade. Både friska, unga eller sjuka och äldre ingår i denna patientgrupp. Ingreppen är av mycket varierande art, elektiv såsom akut (Ellingsen & Toftenvåg, 2013). Vid lägre bukkirurgi är det inte ovanligt att patienten skattar sin smärta mer än 4 på en skala från 0-10, den första postoperativa dagen. Det visar på vikten av en fungerande smärtlindring postoperativt på dessa ingrepp (Gerbershagen, Aduckathil, van Wijck, Peelen, Kalkman & Meissner, 2013).

En av utmaningarna för anestesisyjuksköterskan vid omvårdnaden av gynekologiska patienter är att förebygga postoperativt illamående och kräkningar. Kvinnor drabbas oftare av postoperativt illamående än män (Chandrakantan & Glass, 2011) samt att gynekologiska ingrepp disponerar för illamående (Ellingsen & Toftenvåg, 2013)

Problemformulering

Idag behandlas den akuta postoperativa smärtan vid gynekologisk- och nedre bukkirurgi med opioider. Dessa läkemedel har god effekt men ger samtidigt biverkningar som orsakar obehag och lidande för patienten. Ett sämre mående för patienten postoperativt innebär inte bara ett lidande för patienten, det ger även en längre vårdtid på postoperativ avdelning och det i sin tur ger ökade kostnader för sjukvården. Läkemedel eller en alternativ behandlingsform som inte ger biverkningar är högst önskvärt. TENS är en komplementär behandlingsform utan biverkningar. TENS-behandling har tidigare studerats, men det saknas systematiska översiktsstudier gällande den smärtlindrande effekten av TENS, framförallt vid nedre buk samt gynekologiska ingrepp. Därav är en översikt på studier inom området befogat för att undersöka effekt av TENS efter kirurgiska ingrepp vid nedre buk samt gynekologi.

Syfte

Syftet med studien är att undersöka effekten av TENS-behandling inom den postoperativa kontexten vid gynekologisk- och nedre bukkirurgi. Studiens primära syfte är att undersöka den postoperativa smärtlindrande effekten av TENS. Konsumtion av analgetika, lungfunktion, vårdtid samt illamående och förekomst av kräkningar undersöks sekundärt.

Frågeställningar

- Är TENS effektivare på att minska patientrapporterad postoperativ smärta i jämförelse med rutinbehandling?
- Kan användandet av TENS postoperativt minska förekomsten av illamående och kräkningar samt förbättra lungfunktionen i jämförelse med rutinbehandling?
- Kan TENS användas postoperativt för att minska på användandet av de opioida läkemedlen och dess biverkningar i jämförelse med rutinbehandling?
- Kan TENS som komplementär smärtlindring postoperativt minska på vårdtiden för patienten i jämförelse med rutinbehandling?

Metod

Designen för studien är en systematisk litteraturoversikt. Vid denna design söks litteratur och tidigare kunskap om det valda problemområdet systematiskt, granskas kritiskt och sedan sammanställs (Polit & Beck, 2012). Denna sammanställning ger sedan en övergripande blick över tillgänglig forskning. Den systematiska litteraturoversikten möjliggör även för läsaren att få information från ett bredare fält inom forskningen utan att behöva läsa de inkluderade studierna en och en. Översiktens resultat ger även en tyngre evidens än studiernas enskilt för sig (Harden & Thomas, 2007).

I första steget gjordes en grövre sällning där artiklar som inte besvarar studiens syfte, enligt titel och abstract, togs bort. I andra steget bedömdes artiklarna med avseende på de inklusions- och exklusionskriterierna som författarna bestämt för studien. De artiklar som blev kvar efter det andra steget granskades i detalj och en tabell sammanställdes av de inkluderade studierna. Tabellen ger information om referenser, syfte, metod, urval, genomförande, resultat och artikelns kvalitet (Rosén, 2015).

Datinsamling

Litteratursökningen genomfördes i databaserna PubMed, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature) och Scopus. Dessa databaser är lämpliga inom ämnen gällande medicinsk och vårdvetenskaplig forskning (Polit & Beck, 2012).

Ämnesordsförteckningarna CINAHL Headings och MeSH (Medical Subject Headings) användes för att kontrollera sökorden. För att litteratursökningen skulle fokusera på vårt syfte och vår frågeställning, upprättades ett sökkriterium enligt PICO (population, intervention, control, outcome). Vid denna sökmetod kombineras sökkommandon, indexord och fritextord för att täcka in intresseområdet och syftet (Willman, 2011). Författarna använde en Boolesk sökmetod med orden OR och AND användes (Karlsson, 2012)

P- vuxna kvinnor och män som genomgått gynekologisk- eller nedre bukkirurgi

I- transkutan elektrisk nervstimulering

C- rutinbehandling vid postoperativ smärta

O- effekt av postoperativ smärtlindring med transkutan elektrisk nervstimulering.

Denna sökning sammanställdes i två tabeller. Se bilaga 1 och 2.

Inklusion och exklusionskriterier

Randomiserade studier har enligt Polit & Beck (2012) hög evidensgrad. Ett inklusionskriterium var därför att studierna i föreliggande översikt var av denna design. Studierna som inkluderades skulle även finnas tillgängliga på svenska eller engelska då det är dessa språk författarna behärskar. De skulle även kunna läsas i fulltext samt vara Peer-reviewed. Studier från alla länder inkluderades. Patienterna i studierna skulle vara vuxna samt ha genomgått gynekologisk- alternativt nedre bukkirurgi. Studier äldre än tio år exkluderades för att fokusera på aktuell forskning inom området. Ett annat exklusionskriterie var de studier som forskat på djur.

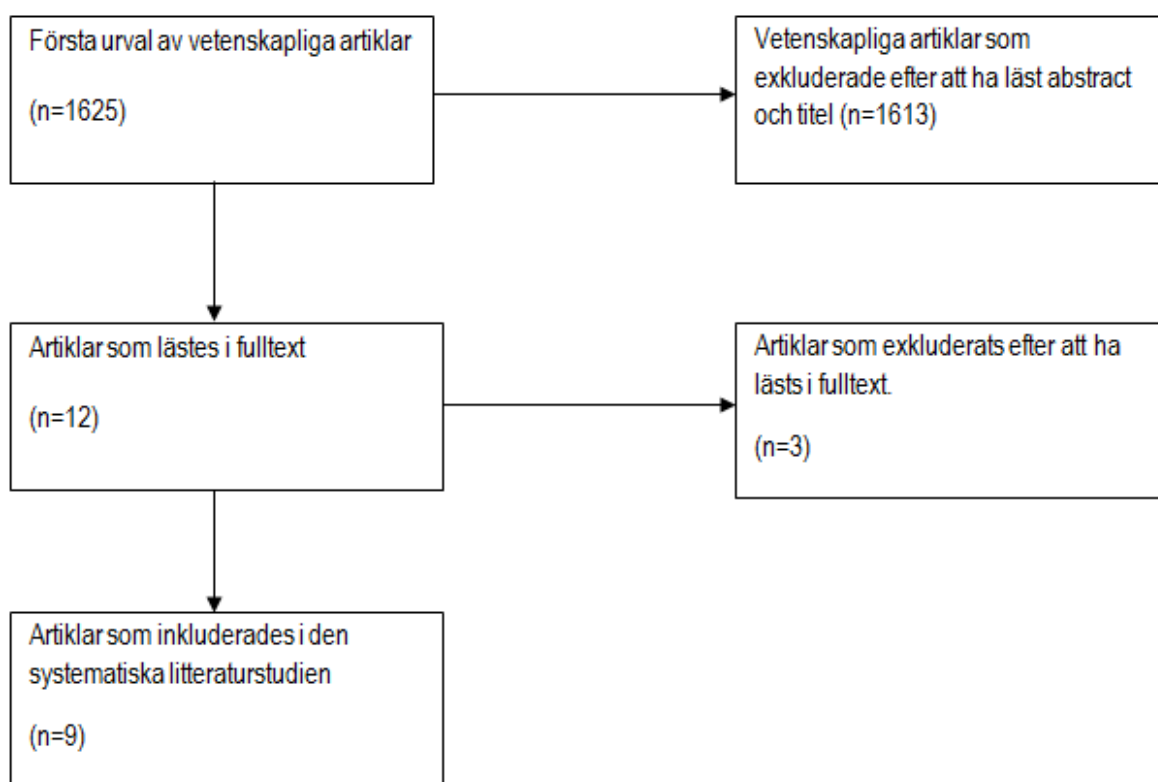
Urval

En litteratursökning i databaserna PubMed, CINAHL och Scopus med sökord enligt Bilaga 1 genomfördes. Därefter granskades de funna studiernas titlar och abstract, därefter exkluderas de studier som inte uppfyllde denna översikts exklusions- och inklusionskriterier. Efter denna exklusion återstod tolv studier. De tolv studierna lästes i fulltext av författarna. De lästes oberoende i detalj av de båda författarna till översikten. Dessa granskades sedan även oberoende av författarna enligt SBU:s granskningsmall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier (SBU, 2014). Dessa studier sammanställdes sedan i en tabell (se bilaga

3 Tabell 3). Denna tabell ger information om referens, titel, årtal, land, syfte, studiedesign, urval, metod, analys samt resultat och bedömd kvalitet. I enlighet med Rosen (2015) värderades artiklarna i tre grupper, hög, medel eller låg kvalitet. Efter denna granskning uteslöts tre av de tolv artiklarna. En studie bedömdes ha dålig kvalitet, studien saknade redovisning om interventionsgruppernas storlek, bortfall samt fanns det tveksamheter gällande studiens etiska aspekter då samtycke och information till och från deltagare i studien införskaffades och gavs direkt postoperativt. En annan artikel upptäcktes, först efter att ha lästs i fulltext, gälla patienter som genomgick övre bukkirurgi. Denna exkluderades då detta inte motsvarar författarnas syfte med översiktsstudien. Den tredje artikeln som exkluderades visade sig vara en pilotstudie på en av de nio slutligen inkluderade studierna.

Se urvalsprocess i Figur 1- Flödesschema.

Figur 1- Flödesschema



Forskningsetiska aspekter

I Hälso- och sjukvårdslagen § 1 om etisk prövning står det att studier som avser människor skall ha godkänts av en etisk kommitté samt utförts med respekt för människovärde och hänsyn tagits till grundläggande rättighet samt frihet (SFS 2003:460).

Helsingforsdeklarationen (2013) menar att kvalitén på den medicinska forskningen är viktig. Den vetenskapliga vinsten ska vägas mot riskerna. Information och samtycke har en grundläggande betydelse. Patienternas intresse och rätt till integritet måste gå före samhällets och forskningens intresse.

Studiedeltagarna i inkluderade studier har varit informerade samt gett sitt skriftliga samtycke för deltagande. Samtliga studierna har haft etikgodkännande av etiska kommittéer. För att minska risken för övertolkning har författarna till denna studie eftersträvat ett objektiva förhållningssätt till vald litteratur.

Forskaren själv är ytterst ansvarig för forskningens moraliska värde. Risk finns att forskaren blir hemmablind och i samband med sin forskning missar att se de etiska problemen. Därav behövs en oberoende instans för kontroll av etik och moral i studier. Det är av vikt för forskaren att redovisa ekonomiska bindningar då forskning alltid mer eller mindre är intressestyrt. För att öka allmänhetens och beslutfattares förtroende för forskningen bör en öppen forskningsprocess användas. Dokumentation av forskningsprocessen skall också göras på ett sådant sätt att andra forskare kan ta vid och använda forskningsunderlag som utgångspunkt för nya vetenskapliga studier (SOU 1999:4).

Fusk och ohederlighet inom forskningen avses med avsiktlig förvrängning av forskningsprocessen eller genom fabricering av data, stöld eller plagiering av data, hypoteser eller metoder från annan forskare utan angivande av källa (Forskningsetik, 1998).

Författarna till denna studie har samlat och presenterat funnen data med ett objektiva och opartiska förhållningssätt. Datan tolkades oberoende och därefter diskuterades resultatet tillsammans för att styrka att författarna tolkat datan likvärdigt. Vid analysering och sammanställning av data har författarna inte haft något egenintresse i resultatet. Samtliga funnen data har presenterats utan förvanskning eller fabricering.

Resultat

I resultatet inkluderades totalt nio studier, varav fyra bedömdes ha medelhög kvalitet och fem bedömdes ha hög kvalitet, se Bilaga 3, Tabell 3. Samtliga artiklar var kvantitativa och randomiserade kontrollerade studier. För det primära syftet ingick totalt 630 deltagare. Fyra av studierna genomfördes i Brasilien, fyra i Sverige och en i Japan (se Bilaga 3, Tabell 3). Alla studierna fokuserade på den smärtlindrande effekten av TENS-behandling postoperativt. I fem av de nio studierna undersöktes även konsumerad mängd analgetika postoperativt vid användning av TENS (Bjerså & Andersson, 2014; Bjerså et al. 2015; Platon et al., 2010; DeSantana et al., 2008 och Binder et al., 2010). Silva et al. (2012) fokuserade på att undersöka den smärtlindrande effekten samt förekomst av illamående och kräkningar postoperativt. Även Platon et al. (2010) studerade förekomsten av illamående och kräkningar. Två av studierna undersökte även patienternas lungfunktion vid TENS postoperativt (Galli et al., 2014 och Tokuda et al., 2014). En studie såg också på sambandet mellan TENS-behandling postoperativt och vårdtid (Platon et al., 2010). Resultatet presenteras nedan i löpande text utefter primärt och sekundära syften. En sammanställning av artiklarna i Bilaga 3 Tabell 3 samt resultatsammanfattning i Bilaga 4 Tabell 4.

Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt

I fem utav de nio studierna sågs en signifikant skillnad gällande de patienter som erhöll smärtlindring med TENS-behandling. I dessa studier skattade de patienter som fått TENS-behandling sin smärta lägre i jämförelse med de som fått standardbehandling.

I både Desantana et al. (2008) och DeSantana et al. (2009) studier sågs en signifikant skillnad i smärtlindringen om patienterna gavs TENS-behandling. Grupperna med TENS-behandling skattade sin smärta signifikant lägre i jämförelse mot kontrollgrupperna. DeSantana et al. (2009) undersökte effekten av TENS-behandling efter att patienterna genomgått laparoskopisk sterilisering. Patienterna delades in i tre grupper, där första gruppen erhöll placebo, andra gruppen låg-frekvent och tredje gruppen hög-frekvent TENS-behandling. Studien resulterade i att de patienterna som erhöll låg- respektive hög frekvent TENS-behandling upplevde en signifikant högre smärtlindring än placebo gruppen, $p < 0,001$. DeSantana et al. (2009) jämförde även hög respektive lågfrekvent TENS, de fann dock ingen skillnad i smärtskattning mellan de patienter som fått låg eller hög-frekvent TENS.

I studien av Tokuda et al. (2014) gjord på patienter som genomgått laparoskopisk bukkirurgi undersöktes TENS-behandlingens smärtlindrande effekt med VAS-skalan. Smärtan skattades preoperativt, 30 minuter efter behandlingen pågått, samt 20 minuter efter behandlingen avslutats. Patienterna delades in i tre grupper, första gruppen med standard läkemedelsbehandling för postoperativ smärta, andra gruppen med placebo- TENS och tredje gruppen med aktiv TENS. Patienter som erhöll aktiv TENS skattade sin smärta vid vila signifikant lägre än de två kontrollgrupperna. Gruppen som erhöll aktiv TENS skattade även sin smärta lägre då de ombads sitta upp i sängen samt hosta (Tokuda et al., 2014).

Signifikant skillnad i smärtlindringen gällande kontroll och interventionsgrupp sågs även i studien av Silva et al. (2012). Studien gjordes på patienter som genomgått cholecystektomi. Patienterna delades in i två grupper. Första gruppen med aktiv TENS och andra med placebo TENS. Aktiv TENS reducerade den postoperativa smärtan jämfört med placebo TENS, $p = < 0,016$. Även Galli et al. (2015) fann att TENS behandling gav en signifikant skillnad mot kontrollgrupp gällande smärtlindring. Gruppen som erhöll TENS skattade sin smärta lägre.

I studien av Platon et al. (2010) var det fler i gruppen med TENS- behandling som skattade sin smärta till noll, än i gruppen som inte fick TENS. Slutligen rapporterades dock inte någon signifikant bättre smärtlindring i gruppen som fick TENS jämfört med de som inte erhöll TENS vid utskrivning från postoperativ vårdavdelning. Även Bjerså & Andersson (2014), Binder et al. (2010) samt Bjerså et al. (2016) fann i sina studier ingen signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och interventionsgrupp.

TENS tillsammans med kontinuerlig tillförsel av opioid analgetika

I fem studier fick patienterna EDA alternativt PCA som en grund i smärtlindringen. Interventionsgruppen fick aktiv TENS-behandling som komplement. Två av de fem studierna såg en effekt i smärtlindringen när TENS användes.

I både Galli et al. (2015) och Desantana et al. (2008) sågs en ökad smärtlindring i gruppen som erhöill aktiv TENS. Alla patienterna hade en EDA som grund smärtlindring. Första gruppen fick aktiv TENS och andra gruppen placebo TENS. Signifikanta skillnader sågs i studien av Galli et al. (2015) då patienterna låg och vilade, $p < 0,006$, när patienterna ombands att ta ett stort djupt andetag, $p < 0,006$, vid maximal utandning, $p < 0,004$ samt i smärtintensiteten då de utförde spirometri mätning, $p < 0,013$. Patienterna fick även göra ett mobiliseringstest, här sågs ingen signifikant skillnad i smärta vid gång i de båda grupperna. Skillnaden i smärtskattningen mellan grupperna i studien av Desantana et al. (2008) var störst efter två, fyra, åtta och 24 timmar.

I Binder et al. (2011) studie resulterade utfallet i att gruppen som fick TENS behandling postoperativt skattade sin smärta med VAS-skalan likadant som i den gruppen som inte fick TENS. Efter tolv timmar sågs det att gruppen som endast fick PCA-behandling skattade sin smärta lägre än gruppen med PCA och TENS behandling. Däremot fann de ingen skillnad i smärtskattningen mellan de båda grupperna när behandlingen avslutades efter 24 timmar.

Bjerså och Anderssons (2014) studie visade inte på någon skillnad i den postoperativa smärtan mellan de två grupperna. Heller inte i Bjerså et al. (2015) fanns det någon skillnad i smärtskattningen, förutom efter 42 timmar med EDA och aktiv TENS där den gruppen skattade sin smärta lägre än i gruppen med EDA och sham TENS, $p < 0,020$.

Konsumtion av analgetika

Fem utav de nio studierna undersökte mängden konsumerad analgetika vid TENS-behandling. Tre utav dessa fem såg en signifikant skillnad i analgetikakonsumtion hos de patienter som behandlades med TENS.

I de två studierna gjorda av Bjerså och Andersson (2014) samt Bjerså et al. (2015) fann de ingen skillnad i opioidkonsumtion mellan de patienter som erhöill TENS och kontrollgrupperna. Patienterna i dessa studier behandlades samtidigt med EDA- respektive PCA-pump för sin postoperativa smärta.

Binder et al. (2010) fann i motsats att mängden konsumerad opioid och behandlingstiden av PCA-pumpen var lägre i den gruppen som fick TENS- behandling, $p < 0,008$ av mängden morfin samt $p < 0,001$ tiden av PCA-behandlingen. Platon et al (2010) fann likt Binder et al. (2010) en minskad konsumtion av analgetika hos de patienter som fick TENS. Platon et al. (2010) fann en signifikant statistiskt lägre morfin- samt fentanylkonsumtion, $p = < 0,0009$ respektive $p = < 0,0001$ hos de patienter som fick TENS-behandling. DeSantana et al. (2008) såg också i motsats till Bjerså & Andersson (2014) & Bjerså et al. (2015) stor skillnad i konsumtionen av analgetika mellan de två grupperna i sin studie. De patienter som behandlades med TENS konsumerade mindre analgetika postoperativt än kontrollgruppen.

Lungfunktion

I två studier undersöktes patienternas lungfunktion postoperativt (Galli et al., 2014 & Tokuda et al., 2014). I studien av Galli et al. (2014) sågs skillnad när mätningen av lungfunktionen gjordes vid utandning. Patienterna som fick TENS presterade betydligt bättre, d.v.s. de hade betydligt mycket mera kraft att andas ut med, än kontrollgruppen. Ingen skillnad sågs vid

inandning eller i vitalkapaciteten mellan de båda grupperna.

Tokuda et al. (2014) undersökte också lungfunktionen efter operation. Detta gjordes med en spirometer. I denna studie såg de en signifikant bättre spirometri mätning i gruppen som fått aktiv TENS, $p = < 0.01$, i jämförelse med kontroll och placebo TENS- gruppen.

Postoperativ vårdtid

En studie av de nio inkluderade i översikten undersökte effekten av TENS gällande vårdtid vid postoperativ smärtlindring.

Resultatet visade att de patienterna som fick TENS-behandling spenderade kortare tid på postoperativ avdelning, 44 minuter mot respektive 62 minuter i den grupp som fick standardbehandling med läkemedel (Platon et al., 2010).

Förekomst av illamående och kräkningar

Studien av Silva et al. (2012) rapporterade signifikanta skillnader mellan de två olika grupperna. De patienter som fick placebo- TENS hade 2.17 gånger högre risk för illamående och kräkningar ($p = < 0.03$) i jämförelse mot gruppen som fick aktiv TENS. I motsats fann Platon et al. studie (2010) ingen signifikant skillnad i förekomst av illamående och kräkningar mellan interventions- och kontrollgrupp.

Biverkningar av TENS

I Bjerså och Anderssons (2014) studie var det både vårdpersonal och patienter som klagade över de elektroder samt sladdar TENS-behandlingen medförde. De menar att det försvårade den postoperativa vården gällande svårigheter med sömn och mobilisering då dessa sladdar och elektroder var i vägen. Några av patienterna uttryckte även obehag gällande smärtan TENS-behandlingen gav. I motsats till detta rapporterade ingen av patienterna i studien gjord av DeSantana et al. (2008) samt Bjerså et al. (2015) någon irritation eller obekvämlighet gällande TENS-behandlingen. Cirka 95 % av patienterna i DeSantana et al. (2008) studie rapporterade att de skulle kunna tänka sig att använda TENS-behandling igen som postoperativ smärtlindring.

Diskussion

Metoddiskussion

Denna studie genomfördes som en systematisk litteraturoversikt. I enlighet med Bjerså et al. (2015) saknades en översikt inom det valda området. För att i denna studie kunna göra en bedömning av artiklarnas sammanvägda vetenskapliga underlag har författarna använt sig endast av kvantitativa studier. Detta i enlighet med SBU (2014) som skriver att för att kunna sammanställa studiernas vetenskapliga underlag behöver resultaten vara samstämmiga avseende metod. Genom en granskning av endast randomiserade kontrollerade studier menar även Polit & Beck (2012) att det ökar validitet och reabilitet för översikten. Dessa studier mäter under kontrollerade former interventionens effekt och har god evidens. Dock har ej studier med patienter som genomgått samma ingrepp kunnat användas pga. att det inte finns

tillräckligt med forskning gjord inom området. Gynekologisk och nedre bukkirurgi har likheter då de båda kan göras laparoskopisk eller genom laparotomi. De utförs i samma område på kroppen och eventuella komplikationer är liknande. Ingreppets art i de olika inkluderade studierna kan påverka resultatet av denna översikt. Studiens resultat kan också ha kommit att påverkas av författarnas oerfarenhet av att genomföra liknande studier.

Forsberg & Wengström (2013) nämner PubMed som en stor databas som täcker både omvårdnad och medicin samt att databasen CINAHLs specialistområde är forskning på omvårdnad. Då huvudämnet för denna studie är omvårdnad gjordes sökningar efter vetenskapliga artiklar därför till största delen i dessa två databaser. Det gjordes även en sökning i artikeldatabasen Scopus för att täcka upp så många områden som möjligt. Författarna vill mena att större delen av tillgänglig forskning ingått i studien då de vid dessa sökningar efter studier i olika databaser upprepat fann flera dubletter. Vid den systematiska sökningen återfanns endast nio studier som kunde inkluderas i denna översikt. Hade fler studier inkluderats kunde resultatet för denna översikt sett annorlunda ut och validiteten för den ökat. Detta mindre antal funna studier visar samtidigt på en kunskapslucka inom detta område varpå vidare forskning bör göras.

Bjerså et al. (2015) studie fick på grund av ändrade kliniska riktlinjer avslutas tidigare än planerat och det medförde då ett stort bortfall. Detta ledde till att studien inte nådde upp till sin powerberäkning och därmed är evidensvärdet för denna studie lågt. Studien gjordes om till en pilotstudie för fortsatt forskning inom ämnet. Denna artikel inkluderades dock ändå i denna översikt då det ännu inte gjorts en studie på denna pilot. Författarna till denna studie anser att Bjerså et al. (2015) studie håller en hög kvalitet gällande metod och genomförande och därför är ändå denna studie av intresse för denna översikt.

De nio artiklar författarna studerat är tillsammans genomförda i sammanlagt tre länder. Detta kan ha kommit att påverka studiens resultat då Bjerså (2012) menar att det är väldigt varierande kunskaper om komplementära behandlingsmetoder beroende på nationalitet. Eftersom studierna är gjorda i olika delar av världen där de kirurgiska ingreppen kan ha utförts på olika sätt samt att TENS-apparat kan ha varit utformad på olika sätt kan detta ha kommit att ge olika resultat gällande TENS smärtlindrande effekt postoperativt. Vid sökningar i de ovan nämnda databaserna återfanns flera artiklar som, enligt titel, möjligt varit aktuella för denna studie. Dessa studier var dock genomförda samt skrivna på kinesiska och exkluderas då författarna inte behärskar detta språk. Möjligt att denna översikts resultat hade sett annorlunda ut om denna forskning hade kunnat inkluderas.

Två författare vid en översiktstudie är att föredra. De inkluderade studierna har av författarna granskats oberoende av varandra och på så sätt har kvalitén på analysen ökat. Enligt Polit & Beck (2012) så har då de bägge författarnas förförståelse för det valda ämnet kunnat undvikas att komma påverka översiktens kvalitet och validitet.

Då smärta är en subjektiv och multidimensionell upplevelse anser Barden, Edwards, Mason, Mcquay & Moore (2004) att det är en nödvändighet i att använda mer än ett instrument för att mäta den korrekt. I denna översikt är det fyra studier (Galli et al., 2014; DeSantana et al., 2009; Silva et al., 2012; Bjerså & Andersson, 2014) som använder sig av mer än ett instrument för att mäta smärtan och fem studier som endast använder sig av ett instrument (Binder et al., 2010; Platon et al., 2010; Bjerså et al., 2015; DeSantana et al. 2008 & Tokuda

et al., 2014). Författarna anser att symptom och sättet patienten förmedlar sin smärta är olika från individ till individ. Används fler mätinstrument i en studie finns det större chans att fånga upp patientens smärtintensitet och den eventuella effekten av smärtlindring. Studier som endast använt ett instrument för att mäta smärtan kan då diskuteras gällande deras evidensvärde. Genom att endast använda sig av ett mätinstrument kan vissa dimensioner av smärtan komma att missas och således ge ett missvisande resultat.

Svårigheter med blindade studier och TENS

Ett problem vid denna översikt har varit att finna artiklar av hög kvalitet. Det som oftast gjorts att de granskade artiklarnas kvalitet inte nått upp till hög kvalitet är svårigheterna med dubbel-blindade studier vid TENS-behandling. Randomiserade kliniska studier där placebo ges till kontrollgruppen är blindning en av hörnstenarna. Enligt CONSORT (Consolidated standards of reporting trials) bör blindningens förfarande i studien beskrivas för läsaren så den lätt kan uppfatta hur blindningen gått till. Det måste framgå om deltagarna, de som administrerade insatserna och de som analyserade resultatet var medvetna om gruppens uppdrag. Om inte ska det framgå huruvida framgångsrik blindningen var (Moher, Schulz & Altman, 2001).

I en komplex intervention måste det ibland finnas andra upplägg än blindade. Studier som ej var dubbel-blindade i denna översikt var Binder et al. 2010 & Platon et al. 2010. Binder et al. (2010) skriver om svårigheterna med blindning vid dessa studier samt att en studie som ej är blindad kan komma att påverka resultatet med upp till 17 procent.

Galli et al. (2015) lyckades inte blinda alla sina patienter. Patienterna i denna studie tillfrågades efteråt gällande vilken behandling de trodde de fått. Av de patienter som fick aktiv TENS var det 94 % som gissade att de fick just detta. De patienter som fick placebo TENS gissade 51 % att de fick placebo TENS. Då patienterna i aktiv TENS-gruppen gissade rätt på vilken behandling de fått har det kunnat komma påverka studiens resultat.

Omvårdnadsåtgärder är huvudsakligen komplexa, patienterna vårdpersonalen möter och dennes livsvärld är unik och vårdpersonalen måste alltid anpassa mötet efter dess förutsättningar. Flera komponenter är beroende och integrerar med varandra och debatten kring vilken metod som är "rätt" pågår hela tiden. En bristande effekt i en studie kan återspeglas av fel i metodgenomförandet, snarare än en äkta ineffektivitet. Systematiska översikter av komplexa interventioner kan vara problematiska, eftersom metoder för hur man hittar, granskar och kombinerar data från komplexa interventionsstudier är ännu inte helt utvecklade (Craig, Dleppé, Macintyre, Michie, Nazareth & Petticrew, 2006).

TENS-behandlingen ges ofta i den dos som patienten själv klarar av. Därför kan patienterna erhålla olika frekvens och användningstid av behandlingen. Vilket också kan komma påverka studiens resultat. I jämförelse med en läkemedelsprövning, där ett standardiserat urval av patienter ges samma standardiserade medicin i samma standardiserade dos finns inga skillnader. Författarna anser att studier som undersöker effekter av fysiska behandlingar är viktiga men deras metoder kräver en gedigen metodkunskap.

Resultatdiskussion

Flera studier visade på en signifikant skillnad gällande den smärtlindrande effekten och en minskad analgetika konsumtion vid användning av TENS postoperativt. Det fanns även studier som såg en förbättring gällande lungfunktion vid TENS postoperativt. Endast en av de två studier som undersökte om TENS postoperativt hade effekt på illamående och förekomst av kräkningar såg en minskad förekomst. En studie undersökte om TENS postoperativt kunde minska på patienternas vårdtid postoperativt, denna studie fann att patienterna som erhöll TENS-behandling minskade sin vårdtid på portoperativ avdelning med 20 min.

Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt

TENS-behandling sågs i flera studier ha en smärtlindrande effekt på den postoperativa smärtan (Desantana et al., 2008; DeSantana et al., 2009; Tokuda et al., 2014; Galli et al., 2014& Silva et al., 2012). Däremot fanns det fler studier som inte visade någon signifikant effekt på den postoperativa smärtan när TENS användes. I dessa studier behandlades patienterna samtidigt med PCA respektive EDA för att lindra smärtan (Bjerså& Andersson, 2014; Bjerså et al., 2015& Binder et al., 2010). Möjligheten finns att när TENS- behandling används på patienter som samtidigt får smärtlindring med PCA alternativt EDA att den inte har samma effektivitet på smärtan. Patienterna är bedövade i nedre delen kroppen när de har EDA och ger inte elektriciteten från TENS-apparaten samma effekt.

I motsats till detta fann Hamza et al. (1999) att patienterna som fick TENS i kombination med PCA hade en god effekt på den postoperativa smärtan. I denna studie inkluderades betydligt fler deltagare (100st) än i ovan. Möjligheten finns om Bjerså et al. (2015); BjersåochAndersson (2014) samt Binder et al. (2010) haft fler deltagare att de också funnit att TENS- behandling tillsammans med PCA gav en bättre smärtlindrande effekt än PCA endast.

Det finns en möjlighet att män och kvinnor reagerar olika på TENS behandling. I studierna av Platon et al. (2010) samt Desantana et al. (2009) där patienterna var kvinnor sågs en viss respektive god effekt av TENS som smärtlindring postoperativt. Detta kan kopplas ihop med en studie av Lund, Lundeberg, Kowalski och Svensson (2005) där resultatet visade att patienterna i studien svarade på högfrekvent TENS i ett könsrelaterat sätt vid den elektriska smärtröskelnivån . Kvinnors smärtröskel höjdes systematiskt medan männens var opåverkade på gruppnivå. På individuell basis fanns det några män som rapporterade en ökning av smärtröskeln . Men andra gjorde det inte, och en del rapporterade även en minskning. En rimlig tolkning är att kvinnor kan dra nytta från högfrekvent TENS-behandling medan effekten hos män varierar.

Konsumtion av analgetika

Den största anledningen till att patienten söker på nytt, efter hen genomgått ett ingrepp, är på grund av postoperativ smärta som inte har kunnat lindras fullt ut. Andra vanligaste orsaken till att patienter söker vård på nytt är biverkningar av opioider (Rana et al., 2016).

Denna översikts resultat talar för att TENS-behandling vid postoperativ smärta eventuellt ger en minskad konsumtion av analgetika. Tre utav de fem studier som undersökte konsumerad mängd analgetika fann en signifikant skillnad. De patienter som erhöll TENS förbrukade

mindre analgetika än kontrollgrupperna. Därför menar Tokuda et al. (2014) att TENS kan vara användbart på patienter med lever- och njursjukdomar där man vill vara försiktig med att ge analgetika som elimineras genom dessa organ.

Platon et al. (2010) såg i sin studie att patienterna som fått TENS kunde skrivas ut från postoperativa avdelningen cirka 20 minuter tidigare. Anledningen till detta menar de var på grund av att patienterna i TENS- gruppen fått mindre opioida läkemedel än kontrollgruppen och de behövdes därför inte övervakas lika länge.

Det finns alltid en risk att patienten får ett opioidberoende, även om risken är liten när det används under en kort tid. Många patienter är rädda för att få ett opioidberoende och föredrar icke-opioid behandling. Det finns också en del patienter som hellre har smärta än tar opioider då de är oroliga för biverkningarna (Apfelbaum, Chen, Mehta & Gan, 2003). Författarna till denna översikt anser att det måste finnas alternativ till läkemedel gällande smärtlindring. Ett sådant alternativ kan då i enlighet med studierna i denna översikt vara TENS. Dock undersökte ingen studie, i denna översikt, TENS effekt helt utan annan postoperativ smärtlindring utan som komplement till den redan befintliga. Detta vore oetiskt då det skulle kunna orsaka patienten mer smärta att delta i studierna. Studierna fann dock att patienterna kunde i tre av fem studier använda sig av mindre analgetika än kontrollgrupperna. Patienterna som är rädda för opioidberoende och biverkningar kan själva välja att neka opioider. Anestesisjuksköterskan kan då erbjuda TENS som alternativ till ingenting alls för att möjligt lindra patientens postoperativa smärta.

Lungfunktion

Opioider kan ge flera biverkningar och en är andningsdepression (Rana et al., 2016). De två studier som undersökte patienternas lungfunktion fann att TENS som komplimenterande smärtbehandling postoperativt visar på att de patienter som hade TENS orkade andas ut med större kraft. En tanke författarna till denna översikt är att i enlighet med resultatet om att TENS möjligt minskar på användandet av opioider, och även då deras biverkningar, är således patienterna mer vakna och har mer kraft att andas med. I en studie gjord av Erdogan, Erdogan, Erbil, Karakaya och Dermircan (2005) fann även de en signifikant skillnad i lungfunktion hos patienter som fick TENS postoperativt. Dessa patienter hade dock genomgått ett större kirurgisk ingrepp såsom thorakotomi.

Postoperativ vårdtid

Postoperativ smärta påverkar patientens förmåga till självständighet och rörelseförmåga. Det menar Kucuk, Kadiogullari, Canoler & Savli (2007) är en av huvudorsakerna till förlängd vårdtid och således också högre kostnader för sjukvården.

Endast studien av Platon et al. (2010) studerade vårdtiden vid användning av TENS som komplementär smärtlindring. Denna studie fann att de patienter som erhöll TENS kortade ned sin vårdtid på postoperativ avdelning med 20 minuter. Detta talar för att TENS har en positiv påverkan för tiden patienter spenderar vid postoperativ vårdavdelning. Dock behövs större studier göras inom området innan det kan fastställas.

Genom att anestesisjuksköterskan erbjuder TENS som ett alternativ utöver rutinbehandling till postoperativ smärta arbetar hon personcentrerat. Patienten tillåts vara delaktig och själv få en del i ansvaret gällande sin egen vård. Möjligt att de kortade vårdtiderna vid användning av TENS också grundar sig i att patienterna i dessa fall erhållit en mer personcentrerad vård.

Ekman et al. (2011) och Olsson et al. (2006) fann i sina studier att en personcentrerad vård kortade vårdtiderna för patienterna. Således skulle man kunna spekulera att om TENS ses som en del i en personcenterad behandling skulle den kunna minska vårdtiden för patienten.

Förekomst av illamående och kräkningar

Platon et al. (2010) såg ingen skillnad i förekomst av illamående och frekvens av kräkningar. Silva et al. (2012) fann att de patienter som inte erhöll TENS hade en ökad risk för illamående och kräkningar med 2, 17 gånger. Detta tyder på att TENS-behandling leder till en minskad förekomst av kräkningar samt illamående. Detta skulle minska patientens lidande och samtidigt ge en ökad livskvalitet postoperativt.

Det skulle också då enligt White (1995) minska risken för komplikationer som dehydrering, elektrolyttrubbningar, och i samtidigt då undvika en förlängd vårdtid på postoperativ avdelning. De patienter som fått opioider och som en biverkan har en påverkan på medvetande har en svårighet att försvara sin luftväg. En minskad förekomst av illamående och kräkningar skulle då minska risken för aspiration vid en eventuell kräkning. Vid kräkning förekommer också risken för att suturer kan gå upp. En minskning i frekvensen av kräkningar minskar då också även denna komplikation.

Biverkningar av TENS

Bjerså och Andersson (2014) fann i sin studie att både patienter och personal upplevde TENS behandling som svår att använda samt tidsödande. De använde sig dock i denna studie av en komplicerad TENS-apparat. Bjerså et al. (2012) har rapporterat tidigare om att det finns en bristande kunskap hos vårdpersonal gällande komplementär och alternativ behandling. I Bjerså et al. (2015) använde de sig av en apparat som med lätthet kunde användas efter några få enkla instruktioner. De var heller inga patienter eller någon vårdpersonal som klagade över besväret med att använda TENS i denna studie. En hypotes är att framtidens teknik skulle kunna utveckla en TENS apparat med minimala biverkningar och obehag, samt utan kablar och lätt att använda.

Klinisk nytta

Bjerså, Forsberg och Fagevik Olsén (2011) menar att vårdpersonal idag har olika uppfattning om, samt saknar kunskap om komplementär behandling. Det finns dock ett ökat intresse bland sjukvårdspersonal om att få lära sig mer om dessa behandlingar. Platon et al. (2010) fann att flera patienter som behandlades med TENS krävde utöver detta extra analgetikum. Hon menar att anledningen var att personalen som gav TENS-behandlingen saknade erfarenhet att arbeta med den, varpå de hade använt en lägre stimulations intensitet. Platon lyfter med detta vikten av utbildad personal vid användning av TENS. På varje sjukhus bör det finnas komplementära och alternativa smärtlindringsmetoder och personalen måste få utbildning i dessa metoder (Arnér & Gordh, 2005).

Den kliniska nyttan av att använda TENS vid postoperativ smärtlindring kan vara ett minskat lidande för patienten i form av mindre upplevd smärta och obehag från opioidrelaterade biverkningar. Patienten har även möjlighet att vara delaktig i val gällande sin egen

postoperativa vård samt att patienten även delvis kan styra sin smärtlindring själv och på så sätt uppleva ett minskat beroende av vårdpersonal.

Patientens egen medverkan i sin vård och förbättringsarbete har blivit allt mer uppmärksammat. Patienten och patientföreningar har mer inflytande och är starkare samt patienten söker själv information och gör medvetna aktiva val idag. Att vi ser patienten som en resurs, medproducent, konsument och förmånstagare innebär att kvalitén utvecklas och hälso- och sjukvården förbättras (Hommel, Idvall & Andersson, 2013).

Tre av fem studier i denna översikt talar för att TENS ger en minskad konsumtion av analgetika postoperativt. En studie nämner kostnadseffektiviteten av TENS (DeSantana et al., 2009) och en studie undersökte TENS effektivitet gällande patienternas vårdtid på postoperativ avdelning (Platon et al., 2010). De tyder dock på att TENS som postoperativ smärtlindring kortar vårdtider samt talar för att det är en kostnadseffektiv behandlingsmetod. Den kliniska nyttan för vården skulle vara en minskad kostnad både gällande läkemedelskostnader samt vårdtider.

Kliniska nyttan av studiens resultat är att de patienter som får TENS- behandling postoperativt kan möjligen uppleva mindre smärta och således konsumera mindre analgetika. De patienter som har ökad risk för postoperativt illamående skulle eventuellt kunna ha nytta av TENS då de kommit att nyttja mindre analgetika och således upplever mindre biverkningar från dessa läkemedel.

Författarna till denna översikt är efter granskning av dessa vetenskapliga studier beredda att hålla med Galli et al. (2014) som skriver avslutade i sin studie att TENS är ett bra alternativ smärtlindrande teknik och kan användas som kompletterande behandling till sjukvårdens idag standardbehandling vid smärta. TENS ger oss ytterligare en analgetisk källa som är ekonomisk och lätt att använda.

Framtida forskning

Flera studier som inkluderats i denna översikt nämner en TENS som en möjligt kostnadseffektiv behandling dock är det ingen av dem studerat det specifikt. Vidare forskning gällande detta vore av intresse för framtiden då minskade kostnader för vården ständigt efterfrågas. Endast Platon et al. (2010) undersökte om TENS hade någon effekt gällande vårdtid i denna översikt. Fler studier angående detta vore av intresse bland annat för att möjligt kunna minska på samhällets kostnader gällande långa vårdtider. Framtida forskning om patientens egna upplevelser av TENS- behandling hade också varit intressant menar författarna.

Slutsats

Resultaten i denna översikt tyder på att TENS minskar den postoperativa smärtan och analgetikabehovet vid nedre buk och gynekologisk kirurgi. Även om nedre buk och gynekologiska ingrepp har likheter, kan inte ingreppen i sig fullt ut jämföras då det kan förekomma skillnader i population, kirurgisk teknik samt ingreppets längd osv. Vidare forskning på ämnet bör därför göras då det vetenskapliga underlaget i de inkluderade studierna gällande effektiviteten av TENS var motsägande.

Referenslista

- Apfelbaum, J.L., Chen, C., Mehta, S.S., & Gan, T.J. (2003). Postoperative pain experience: Results from a national survey suggest postoperative pain continues to undermanaged. *Anesth. Analg.* 9, 534-540. doi: 10.1213/01.ANE.0000068822.10113.9E.
- Arnér, S., & Gordh, T. E. (2005). Smärta. I M.A.B. Halldin & S. G. E Lindahl (Red.), *Anestesi* (s.586-608). Stockholm: Liber AB.
- Barden, J., Edwards, L.E., Mason, L., Mcquay, H.J., & Moore, R.A. (2004). Outcomes in acute pain trials: systematic review of what was reported? *Pain.* 109, 351–356.
- Berggren, U., Gröndahl, K., Karlsson, S., Lijén, E., & Reit, C. (1998). *Forskningsetik.* Odontologiska fakulteten. Göteborg: Göteborgs Universitet.
- Binder, P., Gustafsson, A., Uvnäs-Moberg, K., & Nissen, E. (2010). Hi-TENS combined with PCA-morphine as post caesarean pain relief. *Midwifery.* 27, 547-552. doi: 10.1016/j.midw. 2010.05.002.
- Bjerså, K. (2012). *Complementary and Alternative Therapies in Surgical Care.* (Doctoral thesis, Department of Surgery Institute of Clinical Sciences). Göteborg: Sahlgrenska Academy at University of Gothenburg. <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/29720>
- Bjerså, K., & Andersson, T. (2014). High frequency TENS as a complement for pain relief in postoperative transition from epidural to general analgesia after pancreatic resection. *Complementary Therapies in Clinical Practice.* 20, 5-10. doi: 10.1016/j.ctcp.2013.11.004.
- Bjerså, K., Forsberg, A. & Fagevik Olsén, M. (2011) Perceptions of complementary therapies among Swedish registered professions in surgical care. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 17, 9- 44.
- Bjerså, K., Jildenståal, P., Jakobsson, J., Egardt, M., & Olsén Fagevik, M. (2015). Adjunct High Frequency Transcutaneous Electric Stimulation (TENS) for Postoperative Pain Management during Weaning from Epidural Analgesia Following ColonSurgery: Results from a Controlled Pilot Study. *Pain Management Nursing.* 16(6), 944-950. doi: 10.1016/j.pmn.2015.08.006.
- Bjordal, J. M., Johnson, M. I., & Ljunggreen, A. E. (2003). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain. *Eur J Pain* 7(2): 181-188.
- Chandrakantan, A., & Glass, P.S.A. (2011). Multimodal therapies for postoperative nausea and vomiting, and pain. *British Journal of Anaesthesia.* 107, i27-i40. doi: 10.1093/bja/aer358.

- Chou, R., Gordon, B.D., de Leon- Casasola, A.D., Rosenberg, M.J., Bickler, S., Brennan, T
 ” ...” Wu, C.L (2016). Guidelines on the management of postoperative pain. Management of postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists’ committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *Journal of Pain*.17(2): 131-157. Doi: 10.1016/j. pain.2015.12.008
- Craig, P., Dieppe, P., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I., & Petticrew, M. (2006). Developing and evaluating complex interventions: new guidance. Hämtad 2016-05-16 från <http://www.mrc.ac.uk/documents/pdf/complex-interventions-guidance/>
- DeSantana, J.M., Santana-Filho, V.J., Guerra, D.R., Sluka, K.A., Gurgel, R.Q., & da Silva, W.M. Jr.(2008). Hypoalgesic effect of the transcutaneous electrical nerve stimulation following inguinal herniorrhaphy: a randomized, controlled trial. *The Journal of Pain*. 9(7). 623-629. doi: 10.1016/j.jpain.2008.01.337.
- Desantana, J.M., Sluka, K.A., & Lauretti, G. R. (2009). High and low frequency TENS reduce postoperative pain intensity after laparoscopic tubal ligation: a randomized controlled trial. *Clinical Journal of Pain*. 25, 12-19. doi:10.1097/AJP.0b013e31817d1070.
- Dihle, A. (2013). Smärta och smärtlindring. I I.L. Hovind (Red.), *Anestesiologisk omvårdnad*. (s. 89-110). Lund: Studentlitteratur AB.
- Dudas, K., Olsson, L., Wolf, A., Swedberg, K., Taft, C., Schaufelberger, M., & Ekman, I. (2013). Uncertainty in illness among patients with chronic heart failure is less in person-centred care than in usual care. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 12(6), 521-528 8p. doi:10.1177/1474515112472270.
- Ekman, I & Norberg, A. (2013). Personcentrerad vård- teori och tillämpning. I A-K. Edberg., A. Ehrenberg., F. Friberg., L. Wallin., H. Wijk & J. Öhlén (Red.) *Omvårdnad på avancerad nivå- kärnkompetenser inom sjuksköterskans specialistområden* (s. 29-53). Lund: Studentlitteratur AB.
- Ekman, I., Wolf, A., Olsson, L-E., Taft, C., Dudas, K., Schaufelberger, M., & Swedberg, K. (2011). Effects of person-centred care in patients with chronic heart failure: the PCC-HF study. *European Heart Journal*. 33, 1112–1119 doi:10.1093/eurheartj/ehr306.
- Ellingsen, S., & Tofteväg, M. (2013) Obstetrisk kirurgi. I I.L. Hovind (Red.), *Anestesiologisk omvårdnad*. (s. 481-493) Lund: Studentlitteratur.
- Erdogan, M., Erdogan, A., Erbil, N., Karakaya, H. K., & Dermican, A. (2005). Prospective, randomized, placebo-controlled study of the effect of TENS on postthoracotomy pain and pulmonary function. *World Journal of Surgery*, 29, 1563-1570

- Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013). Att göra systematiska litteraturstudier: Värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning (3. uppl.). Stockholm: Natur& Kultur.
- Galli, T.T., Chiavegato, L.D., & Liebano, R.E. (2015). Effects of TENS in living kidney donors submitted to open nephrectomy: a randomized placebo-controlled trial. *European Journal of Pain*. 19(1), 67-76. doi: 10.1002/ejp.521.
- Gerbershagen, H.J., Aduckathil, S., van Wijck, A.J., Peelen, L.M., Kalkman, C.J., & Meissner, W. (2013) Pain intensity on the first day after surgery: A prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology*. 118, 934-944.
- Gustafsson, U.O., Scott, M.J., Schwenk, W., Demartines, N., Roulin, D., Francis, N., ... Ljungqvist, O. (2011). Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. *Clinical nutrition*. 31 (6), 783-800.
- Hamza, M.A., White, P.F., Ahmed, H. E., & Ghoname, E. A. (1999). Effect of the frequency of transcutaneous electrical nerve stimulation on the postoperative opioid analgesic requirement and recovery profile. *Anesthesiology*. 91(5), 1232-1238.
- Harden, A. & Thomas, J. (2007). Methodological issues in combining diverse study types in systematic reviews. *International Journal of Social Research Methodology*, 8 (3), 257-271.
- Helsingforsdeklarationen. (2013). *WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*. Hämtad 2016-04-21 från <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>
- HNS. (u.å) *Bukkirurg i (gastroenterologisk kirurgi)*. Hämtad 2016-04-26, från <http://www.hus.fi/sv/sjukvard/sjukvardstjanster/bukkirurgi/Sidor/default.aspx>
- Hommel, A., Idvall, E., & Andersson, A-C. (2013). Kvalitetsutveckling. I A-K. Edberg., A. Ehrenberg., F. Friberg., L. Wallin., H. Wijk & J. Öhlén (Red.) *Omvårdnad på avancerad nivå- kärnkompetenser inom sjuksköterskans specialistområden* (s. 147-179). Lund: Studentlitteratur AB.
- IASP, the International Association for the Study of Pain. (1994). Washington, DC. Hämtad 2016-06-12 från <http://www.iasp-pain.org/>
- Karlsson, E.K. (2012). Informationssökning. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod- från idé till examination inom omvårdnad*. (s. 95-113). Lund: Studentlitteratur AB.
- Kompetensbeskrivningen för legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen med inriktning mot anestesijukvård. (2012). *Riksföreningen för anestesi och intensivvård*.

- Kucuk, C., Kadiogullari, N., Canoler, O., & Savli, S. (2007). A placebo controlled comparison of bupivacaine and ropivacaine instillation for preventing postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *SurgToday*. 37, 396-400.
- Lindwall, L., & von Post, I. (2008). *Perioperativvård- att förena teori och praxis*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Meissner, W. (2009). The role of acupuncture and transcutaneous-electrical nerve stimulation for postoperative pain control. *CurropinAnaesthesiol*. 22, 623-626. doi: 10.1097/ACO.0b013e32832fbdf1.
- Miclescu, A. (2014). Akut och postoperativ smärta. I A. Rhodin (Red.), *Smärta i klinisk praxis*(s.125-147). Lund: Studenlitteratur AB.
- Moher, D., Schulz, K.F., & Altman, D.G. (2001). The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. *The Lancet*. 357(9263), 1191-1194. doi:10.1016/S0140 6736(00)04337-3.
- Olsson, L-E., Jakobsson Ung, E., Swedberg, K. & Ekman, I. (2013). Efficacy of person centred care as an intervention in controlled trials – a systematic review. *Journal of clinical nursing*. 22(3/4), 456-465.
<http://dx.doi.org.ezproxy.ub.gu.se/10.1111/jocn.12039>
- Olsson, L-E., Karlsson, J & Ekman, I. (2006). The integrated care pathway reduced the number of hospital days by half: a prospective comparative study of patients with acute hip fracture. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 33, 1 3.doi:10.1186/1749-799X-1-3.
- Platon, B., Andréll, P., Raner, C., Rudolph, M., Dvoretzky, A & Mannheimer, C. (2010). High-frequency, high-intensity transcutaneuselectrical nerve stimulation as treatment of pain after surgical abortion. *The journal of pain*. 148, 114-119. doi: 10.1016/j.pain.2009.10.023.
- Polit, D.F. & Beck, C.T. (2012). *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. (9.ed.) Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Rakel, B., & Frantz, R. (2003). Effectiveness of transcutaneuselectrical nerve stimulation on postoperative pain with movement. *The journal of pain*. 4(8), 455-464. doi: 10.1067/S1526-5900(03)00780-6.
- Rana, M.V., Desai, R., Tran, L., & Davis, A.D. (2016). Perioperative pain control in the ambulatory setting. *Curr pain headache Rep*. 20:18.
- Rhodin, A. (2014). Bemötande. I A. Rhodin (Red.), *Smärta i klinisk praxis*(s.55-56). Lund: Studenlitteratur AB.
- Rosén, M. (2012). Systematisk litteraturoversikt. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod- från idé till examination inom omvårdnad*. (s. 429-443). Lund: Studentlitteratur AB.

- SFAI, Svensk Förening för Anestesi och Intensivvård.(2010). *Riktlinjer för postoperativ smärtlindring*. Hämtad 2016-04-16, från <http://sfai.se/download-attachment/814/>
- SFS 2003:460 Lagen om etiskprövning av forskning som avser människor. Stockholm.Riksdagen.
- Silva, M.B., De Melo, P.R., De Oliveira, N.M.L., Crema, E., & Rodrigues Martinho Fernandes, L.F. (2012). Analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation after laparoscopic cholecystectomy. 91(8), 652-657. doi: 10.1097/PHM.0b013e318246638f.
- Statens offentliga utredning (SOU). SOU 1999:4. God sed i forskningen. Stockholm: Utbildningsdepartementet. Hämtad 2016-06-12 från <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/1999/02/sou-19994/>
- Statens beredning för medicinsk utvärdering. (2014). Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier. *Svensk sjuksköterskeförening*. Hämtad 2016-03-20, från <http://www.aniva.se/wp-content/uploads/2014/12/komp-beskrivning-anestesi.pdf>
- Svensk sjuksköterskeförening. (2012). Kompetensbeskrivning för specialistsjuksköterska inom anestesijukvård. Hämtat 2016-05-04, från <http://www.swenurse.se/Sa-tycker-vi/Publikationer/Kompetensbeskrivningar-och-riktlinjer/Specialistsjukskoterska-inom-anestesisjukvard/>
- Svensk Sjuksköterskeförening. (2010). Svensk sjuksköterskeförening om indikatorer för hälsofrämjande omvårdnad. Stockholm: SvenskSjuksköterskeförening.
- Tokuda, M., Tabira, K., Masuda, T., Nishiwada, T. & Shomoto, K. (2014). Effect of modulated-frequency and modulated-intensity transcutaneous electrical nerve stimulation after abdominal surgery: a randomized controlled trial.*Clin J Pain*. 30(7), 565-570.
- Valeberg, B.T. (2013). Illamående och kräkningar postoperativt. I I.L. Hovind (Red.), *Anestesiologisk omvårdnad*. (s. 117-126). Lund: Studentlitteratur AB.
- Valeberg, B.T. 2 (2013). Rapportering och övervakning efter anestesi. I I.L. Hovind (Red.), *Anestesiologisk omvårdnad*. (s. 351-356). Lund: Studentlitteratur AB.
- Vance, C.GT., Dailey, D. L., Rakel, B.A., &Sluka, K.A. (2014). Using TENS for paincontrol: the state of evidence. *PainManag*. 4(3), 197-209. doi: 10.2217/pmt.14.13.
- Werner, M. & Strang, P. (2003). Smärta och smärtbehandling. 1:a uppl. Stockholm: Liber AB
- Willman, A., Stoltz, P., & Bahtsevani, C. (2011). Evidensbaserad omvårdnad. En bro mellan forskning och klinisk verksamhet. 3:e uppl. Lund: Studentlitteratur.
- White, P.F. (1995). Management of postoperative pain and emesis. *Can J Anaesth*. 42, 1053-1055

- Wolf, A. (2012) *Person-centred care Possibilities, barriers and effects in hospitalized patients* (Doctoral thesis, Institute of Health and Care Sciences). Göteborg: Sahlgrenska Academy at University of Gothenburg. <http://hdl.handle.net/2077/29206>
- Wu, C., & Raja, S. (2011). Treatment of acute postoperative pain. *The Lancet*. 377, 2215-2225.
- Wählstedt, A. (2014). Neuromodulation. I A. Rhodin (Red.), *Smärta i klinisk praxis*(s.93-98). Lund: Studentlitteratur AB.
- Ylinen, E., Vehviläinen- Julkunen, K., & Pietilä, A. (2009). Effects of patient's anxiety, previous pain experience and non- drug interventions on the pain experience during colonoscopy. *JClinNurs* 18(13), 1937-1944.

Bilaga 1 – Tabell 1 Sökord

Sökord enligt PICO använda vid databassökningar			
Sökning i PubMed			
P	I	C	O
"anesthesia"[MeSH Terms]	combined modality therapy	post-operative	therapeutic use
anaesthesia	electric stimulator	pain[MeSH Terms] OR pain[Text Word]	"economics"[MeSH Terms]
gynecologic surgery	transcutaneous electric nerve stimulation	postoperative period[MeSH Terms] OR post-operative[Text Word]	adverse effects[Subheading]
Abdomen	electric stimulation therapy	opioids	contra-indications
Surgery			patient-controlled
anesthetic			
anesthetics			
Sökning i Cinahl			
P	I	C	O
Urology	(MH "Combined Modality Therapy")	(MH "Narcotics")	(MH "Patient-Controlled Analgesia")
(MM "Gynecology")	(MH "Electric Stimulation")	(MH "Analgesics")	(MH "Economics")
Anesthesia		(MH "Pain")	
(MM "Surgery, Operative")			
Sökning i Scopus			
P	I	C	O
surgery	electric stimulation	Pain	

Bilaga 2- Tabell 2 Databassökning

Sökning i PubMed					
Datum	Sökord	Begränsningar	Antal träffar	Relevanta artiklar	Valda artiklar
160405	Se sökord enligt PICO i tabell 1	Humans, Clinical trials, Publications date 2006-2016	937	8	8
Sökning i CINAHL					
Datum	Sökord	Begränsningar	Antal träffar	Relevanta artiklar	Valda artiklar
1600405	Se sökord enligt PICO i tabell 1	Publication date 2006-2016		1 varav denna var dubblett från sökningen i 1 PubMed	0
Sökning i Scopus					
Datum	Sökord	Begränsningar	Antal träffar	Relevanta artiklar	Valda artiklar
160405	Se sökord enligt PICO i tabell 1	Article, english, publicationdate 2006-2016	687	9 varav 5 var dubletter från PubMedsökningen	4
Totalt antal funna artiklar					12
Antal inkluderade artiklar efter granskning					9

Bilaga 3 – Tabell 3 Artikelsammanfattning

Författare, År och titel	Land	Syfte	Studiedesign, Intervention	Urval	Datainsamlingsmetod och dataanalysmetod	Uppföljningstid	Resultat	Kvalitet
Binder et al. 2010. Hi-TENS combined with PCA-morphine as post caesarean pain relief.	Sverige	undersöka effekten och opioidkonsumtion en mellan Hi-TENS tillsammans med patientkontrollerad analgesi med morfin och patientkontrollerad analgesi med morfin endast, vid elektiva kejsarsnitt.	Randomiserad kontrollerad studie. De första 24 timmarnas nivå av postoperativ smärta samt sederingsgrad. K: PCA- med morfin I: PCA- med morfin och hög-frekvent TENS-behandling efter elektivt kejsarsnitt	Totalt n=50 I: 25 K: 25 Bortfall I: 3 K: 5 Inklusionskriterier: Kvinnor utan allvarlig medicinsk komplikation samt utan tolerens för opioider. Mellan v. 37-39 graviditetsveckor. Ej flerbördig graviditet. Kvinnans barn vid födsel har Apgar över 7. Inga förlossningskomplikationer skall ha tillstött. Bortfall: 8 st. Ingen signifikant skillnad mellan grupperna i bortfall.	Primära effektmått: Patientens smärtskattning, sederingsgrad samt morfinkonsumtion. Datainsamlingsmetod: VAS-skala samt mätning av totalt använd morfindos. Dataanalysmetod: Sheffe Post-hoc test användes för måtvärden. Signifikansnivå 5%	Smärta, sedering samt morfinkonsumtion mättes var tredje timme under 24 timmar.	smärtlindring med Hi-TENS ihop med patientkontrollerad analgesi med morfin var lika effektivt som patientkontrollerad analgesi med morfin endast. Studien fann att vid smärtlindring med Hi-TENS minskades morfindoserna med ca 50%	Välbeskrivet bortfall. Studien anses ha en medelhög kvalitet.
Bjerså & Andersson, 2014. High frequency TENS as a complement for pain relief in postoperative transition from epidural to general analgesia after pancreatic resection.	Sverige	Undersöka effekten av TENS som en kombinerad smärtlindrade behandling tillsammans med EDA efter bukingrepp med generell anestesi.	Prospektiv randomiserad enkel blindad studie. Postoperativt mättes smärta, återhämtningsgrad samt morfinkonsumtion. Även totaltid för TENS-behandling mättes. K: EDA med Bupivacain, Fentanyl och adrenalin. I: EDA med Bupivacain, Fentanyl och adrenalin samt aktiv TENS-behandling	Totalt n= 55 I: 25 K: 30 Inklusionskriterier: Kvinnor och män som genomgick pancreasresektion med EDA som postoperativ analgesi. Patienterna skulle sakna tidigare erfarenhet av TENS-behandling. Exklusionskriterier: Pacemaker, ej svensktalande, kognitiv-psykiatrisk diagnos, etyl-, drogmissbruk, ingen ytterligare eller oväntad kirurgi efter det primära ingreppet. Bortfall: I: 16 st K: 19 st	Primära effektmått: Patientens smärtskattning, återhämtningsgrad, morfinkonsumtion samt tid med TENS-behandling. Datainsamlingsmetod: VAS-skala, mätning av morfinkonsumtion, QoR-40(Swedish version of quality of recovery 40)- en enkät med 40 st frågor gällande postoperativ återhämtning. Dataanalysmetod: För jämförelse mellan grupper användes Fisher's non parametric permutation test. Signifikansnivå 5%.	Mätningar skedde preoperativt, 2-4 tim före avslut med EDA- analgesi, 1-4 och 24 timmar efter avslut med EDA- analgesi.	Läkemedelskonsumtion och upplevelsen av smärta efter ingreppet minskade något i gruppen som fick TENS-behandling men var inte statistiskt säkerställt. Studiens resultat var att TENS- behandling inte kunde ses som ett bra komplement i smärtlindringen efter bukingrepp tillsammans med EDA- analgesi.	Studien anses ha en hög kvalitet dock en låg evidens pga stort bortfall.

Fortsättning Bilaga 3- Tabell 3 Artikelsammanfattning

Författare, År och titel	Land	Syfte	Studiedesign, Intervention	Urval	Datainsamlingsmetod och dataanalysmetod	Uppföljningstid	Resultat	Kvalitet
Bjerså et al. 2015. Adjunct high frequency transcutaneous electric stimulation (TENS) for postoperative pain management during weaning from epidural analgesia following colon surgery: Results from a controlled pilot study.	Sverige	Undersöka effekten av TENS som icke farmakologisk smärtlindring tillsammans med EDA- analgesi vid öppen låg bukkirurgi.	Prospektiv randomiserad enkel blindad studie. Postoperativt mättes smärta, återhämtningsgrad samt morfinkonsumtion utöver EDA-analgesi. Även totaltid för TENS-behandling mättes. K: EDA med Bupivacain, Fentanyl och adrenalin samt sham-TENS-behandling. I: EDA med Bupivacain, Fentanyl och adrenalin samt aktiv TENS-behandling	Totalt n= 50 I: 24 K: 26 Inklusionskriterier: Kvinnor och män som genomgått en öppen colonresektion och postoperativt fick EDA-analgesi. Exklusionskriterier: Pacemaker, ej svenska som modersmål, kognitiv eller psykiatrisk diagnos, etyl- eller drogmissbruk, ingen ytterligare eller oväntad kirurgi efter det primära ingreppet. Bortfall: I=9 st K: 13 st	Primära effektmått: Patientens smärtskattning, återhämtningsgrad, morfinkonsumtion utöver EDA-analgesi samt tid med TENS-behandling. Datainsamlingsmetod: VAS-skala, QoR-40(Swedish version of quality of recovery 40)- en enkät med 40 st frågor gällande postoperativ återhämtning. Dataanalysmetod: Jämförelser i grupper gällande skillnader i VAS- analyserades med Mann- Whitney U-test. Signifikansnivå 5%.	Mätningar skedde preoperativt, 2-4 tim före avslut med EDA- analgesi, 1-4 och 24 timmar efter avslut med EDA-analgesi.	Störst effekt av TENS-behandlingen var efter 24h med EDA. Ingen skillnad i de två grupperna när frågor ställdes om återhämtningen. De såg ingen skillnad i användandet av oxycodone.	Studien anses ha en medelhög kvalitet dock en låg evidens pga stort bortfall. Studien blev i slutändan en pilotstudie pga stort bortfall.
DeSantana et al. 2008. Hypoalgesic effect of the transcutaneous electrical nerve stimulation following inguinal herniorrhaphy: a randomized, controlled trial.	Brasilien	Syftet med studien var att undersöka den smärtlindrande effekten av hög frekvent TENS efter ljumskbräck operation	prospektiv randomiserad dubbel-blindad placebo kontrollerad studie. Postoperativt mättes smärta. K: Placebo TENS- behandling I: Aktiv TENS-behandling postoperativt	Totalt n= 40 I:20 K:20 Inklusionskriterier: Endast män 21 till 45 år gamla, ASA 1-2, som skulle genomgå elektiv ljumskbräckoperation, användandet av Lichtensteins kirurgiska teknik, inget recidiverande bräck, endast ingrepp utförda på morgonen pga circadian circle. Inga syn-, hörsel-, eller språksvårigheter. Inga kognitiva diagnoser. Exklusionskriterier: Icke portugisalande, tidigare cancerdiagnos, lever-, njur-, eller hjärtsjukdom. Inga lung- eller neurologiska sjukdomar. Patienter där elektroderna behövdes placeras över öppna sår. Kroniskt behandlade med opioider eller antidepressiva. De som tidigare nyttjat TENS-behandling. Patienter med pacemaker samt patienter med grav fetma. Bortfall: 0	Primära effektmått: Smärta postoperativt, TENS-relaterade frågor Sekundära effektmått: Användning av övrig farmakologisk smärtlindring samt antiemetika. Dataanalysmetod: NRS-skala - 11 gradig skala för att skatta smärta. Enkät med två frågor angående TENS-relaterad användning. Dataanalysmetod: För jämförelse mellan grupper har Mann- Whitney test använts. I de respektive grupperna användes Wilcoxon matched- pairs signed- ranks-tests. En signifikansnivå av 5 % användes.	Mätningarna skedde före och efter applikation av TENS-behandling, samt 2 och 4 timmar efter kirurgi, 8 till 24 timmar efter kirurgi.	Studien visade att hög frekvent TENS var effektivt som smärtlindring och användandet av läkemedel minskade. Ingen av patienterna upplevde obehag av behandlingen och ALLA patienter tyckte att de upplevde smärtlindring. 95% av patienterna skulle kunna tänka sig att använda TENS igen som ett kompliment i den postoperativa smärtlindringen.	Studien anses vara av hög kvalitet. Patienterna och den första av de två utredarna var blindade. Behandlingen gavs av den andra utredaren som inte var blindad. Studien har ett litet bortfall. Dock är deltagarantalet något litet, studien har en power på 70 %. Därav skulle evidensen kunna ifrågasättas.

I= Interventionsgrupp K= Kontrollgrupp

Fortsättning Bilaga 3- Tabell 3 Artikelsammanfattning

Författare, År och titel	Land	Syfte	Studiedesign, Intervention	Urval	Datainsamlingsmetod och dataanalysmetod	Uppföljningstid	Resultat	Kvalitet
DeSantana et al. 2009, Brasilien. High and low frequency TENS reduce postoperative pain intensity after laparoscopic tubal ligation. A randomized controlled trial		Undersöka smärtlindrande effekten av hög och låg frekvent TENS som postoperativ smärtlindring efter laparoskopisk sterilisering av kvinnor.	Prospektiv randomiserad dubbel-blindad och placebo-kontrollerad studie. Postoperativt skattade patienten själv sin smärta. K: Placebo TENS I 1: Hög-frekvent TENS I 2: Låg frekvent TENS	Totalt n= 64, I: 23 I 2:20 K:21 Inklusionskriterier: Kvinnor 21 till 45 år gamla, ASA 1-2, som skulle genomgå elektiv laparoskopisk sterilisering genom användandet placering av Yoon ringar, endast ingrepp utförda på morgonen pga undvika influenser från circadian cycle. Inga syn-, hörsel-, eller språksvårigheter. Inga kognitiva diagnoser. Exklusionskriterier: Icke portugisistalande, tidigare cancerdiagnos, lever-, njur-, eller hjärtsjukdom. Inga lung- eller neurologiska sjukdomar. Patienter där elektroderna behövdes placeras över öppna sår. Kroniskt behandlade med opioider eller antidepressiva. De som tidigare nyttjat TENS-behandling. Patienter med pacemaker samt patienter med grav fetma. Bortfall: 0	Primära effektmått: Smärtan samt de ord patienten använt vid smärtskattningen. Datainsamlingsmetoder: NRS-skala användes för att skatta smärta. En brasiliansk version av McGill Pain Questionnaire (Br-MPQ) användes för att skatta smärtans multidimensionellt. Dataanalysmetoder: Tukey post-hoc test användes vid jämförelser mellan grupperna. Vid jämförelse av medelvärde gällande smärta från de tre grupperna användes Krushal-Wallis test. Wilcoxon matched pairs test användes med. Signifikansnivå 5 %.	Smärtan skattades direkt efter det kirurgiska ingreppet innan TENS-behandling påbörjats samt 20 min efter TENS-behandling pågått.	Både hög- och lågfrekvent TENS-behandling minskar signifikant den postoperativa smärtan efter sterilisation. Smärtan enligt skattningsskalan var något högre i placebo gruppen före tens behandlingen. Vid användning av tens med hög respektive låg frekvent minskade smärtan mer jämfört med placebo gruppen efter behandlingen. I hög frekvent minskade det något mer.	Studien anses vara av hög kvalitet . Den har en väl utförd metod, saknar bortfall. En power på 85%.
Galli et al. 2015. Effects of TENS in living kidney donors submitted to open nephrectomy: a randomized placebo-controlled trial.	Brasilien	utvärdera effekten av TENS för smärta, rörelsefunktion, andningsmuskelstyrka samt vitalkapacitet för patienter som genomgick en öppen nefrektomi-för donation.	Prospektiv randomiserad placebo-kontrollerad studie med en blindad assessor . Smärtintensitet, andningsmuskelstyrka, rörelsefunktion och vital kapacitet mättes. K: Placebo-TENS-behandling I: Aktiv TENS-behandling	Totalt n= 74 I:37 K: 37 Inklusionskriterier: Kvinnor och män, minst 18 år och utan akut eller kronisk lungfunktion. De hade möjligheten att utföra nödvändiga fysioterapiövningar med smärtintensitet mellan VAS > 2 och inte > 7. Exklusionskriterier: De med tidigare erfarenheter av TENS. Samtidig nödvändig operation på annat organ än njuren. De med recidiv under studiens gång. Patienter som som dog inom sex timmar efter operation eller behövde mekanisk ventilation mer än 12 timmar postop. Bortfall: 0	Primärt effektmått: Smärtintensitet, inspiratorisk och expiratorisk lungkapacitet- volym samt kraft. Mobiliseringsgrad. Sekundärt effektmått: Analgetika given postoperativt. Datainsamlingsmetod: NRS-skala, lowa Gate test, manovacometer och spirometri. Dataanalysmetod: För jämförelser användes Mann-Whitney U-test. Chi-square test användes för att uppskatta blindningen i studien. Signifikansnivå 5%. Power 80 %.	Efter kirurgi före TENS-behandling samt efter TENS-behandlingen som varade en timma.	de fann en signifikant minskning i smärtintensitet i den aktiva TENS-gruppen. De fann inga skillnader vid mobilisering. Vid den expiratoriska lungstyrkan fanns en signifikant skillnad i den aktiva TENS-gruppen. De hade bättre expiratorisk lungstyrka.	Studien bedöms ha en hög kvalitet . blindade patienter(dock endast de i placebogruppen, då 94 % av de i TENS-gruppen gissade att de hade detta när de tillfrågades. En av de två som bedömde och uppskattade mätvärdena var blindad

Fortsättning Bilaga 3- Tabell 3 Artikelsammanfattning

Författare, År och titel	Land	Syfte	Studiedesign, Intervention	Urval	Datansamlingsmetod och dataanalysmetod	Uppföljningstid	Resultat	Kvalitet
Silva et al. 2012. Analgesic Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation After Laparoscopic Cholecystectomy	Brasilien	utvärdera effekten av transcutan elektrisk nervstimulering gällande smärta, illamående och kräkningar för patienter som genomgick laparoskopisk cholecystektomi	Randomiserad enkel-blindad studie. Smärta, illamående och förekomst av kräkningar studerades. K: Placebo-TENS-behandling I: Aktiv-TENS-behandling	Totalt n= 42 I: 21 K: 21 Inklusionskriterier: Män och kvinnor som skulle genomgå laparoskopisk cholecystektomi, Skattade smärta över 0 i både VAS samt VNS - skala. Exklusionskriterier: Övrig sjukdom i buk, eller kirurgi associerad med cholecystit, komplikationer under operation. Kognitiva, neurologiska eller metala nedsättningar. Bortfall: 0	Primära effektmått: Smärta, illamående och förekomst av kräkningar. Datansamlingsmetod: VAS-skala, VNS-skala Dataanalysmetod: X2- test för insamling av data gällande förekomst av illamående och kräkningar. Shapiro-wilk test. Spearman- koefficient användes för analys av korrelationen mellan VAS och VNS-skala. Mann-Whitney U-test användes för oberoende data. Signifikansnivå på 5 %. Power på 90 %	TENS- behandlingen startades någongång under de 24 första timmarna. Smärta, illamående samt förekomst av kräkning skattades före TENS-behandling samt 30 min efter TENS. Aktiv och placebo-TENS	signifikant skillnad i upplevelse av smärta för gruppen som fick TENS-behandling. De upplevde även mindre illamående och kräkningar.	Studien anses ha hög kvalitet . Den föregicks av en pilotstudie för beräkning av power på 90 %. Dock endast patienter blindade.
Tokuda et al. 2014. Effect of Modulated-Frequency and Modulated-Intensity Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation After Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial	Japan	utvärdera effekten av TENS för behandling av smärta samt lungfunktion postoperativt hos patienter som genomgått bukkirurgi.	Prospektiv randomiserad kontrollerad enkel blindad, placebo-kontrollerad, tre-grupps parallell design. Smärta och lungfunktion mättes. K: Standardbehandling av smärta vid bukkirurgi. I 1: Aktiv TENS- behandling I 2: Placebo TENS-behandling	Totalt n= 55 I1: 19 I2: 18 K: 18 Inklusionskriterier: Patienter som genomgått laparoskopisk eller öppen bukkirurgi. ASA 1-2, Inga hörsel, syn eller talsvårigheter. Exklusionskriterier: Inga kognitiva nedsättningar eller tidigare historia av kronisk smärta. Ej förekomst av neuro- eller lungsjukdom som skulle kunna påverka studiens resultat. Pacemaker. Tidigare erfarenhet av TENS-behandling samt nyttjat opioid preoperativt. Bortfall: 7	Primärt effektmått: Smärta vid vila, sittande samt vid hostning och lungfunktion. Sekundära effektmått: Fyra subgrupper analyserade sårlokalisation, ingrepp. Datansamlingsmetod: VAS och Spirometri Dataanalysmetod: Två -vägs ANOVA användes för att utvärdera effekten av interventionen samt tiden för mätningar. Mann- Whitney test användes för att jämföra grupperna. Bonferoni test användes vid multipla jämförelser. En signifikansnivå av 5 %.	Mätningar skedde under den tredje dagen efter det kirurgiska ingreppet. Mätningarna gjorde då vid preintervention, under intervention samt efter intervention(20 min efter behandling avslutats). TENS-behandlingen skedde 60 min var dag under de tre första dagarna efter operation.	Studien fann signifikant skillnad i smärtskattning vid Grupp I 1 mot grupp I2 samt K. De skattade sin smärta betydligt lägre. Grupp I 1 visade även skillnad vid lungfunktionstest under pågående samt efter avslutad aktiv TENS-behandling. Grupp I 1 hade bättre lungfunktioner än grupp I 2 samt K.	Studien anses ha en medelhög kvalitet . Forskarna var ej blindade. Smärtskattningen skedde endast på tredje dagen postoperativt.

Fortsättning Bilaga 3- Tabell 3 Artikelsammanfattning

Författare, År och titel	Land	Syfte	Studiedesign, Intervention	Urval	Datansamlingsmetod och dataanalysmetod	Uppföljningstid	Resultat	Kvalitet
Platon et.al 2010. High-frequency, high-intensity transcutaneous electrical nerve stimulation as treatment of pain after surgical abortion.	Sverige	Jämföra den smärstillande effekten samt vårdtiden på postoperativ avdelning efter behandling med högfrekvent, hög intensitets TENS mot intravenös standard läkemedelsbehandling vid kirurgisk abort.	Randomiserad studie. Postoperativt mättes den postoperativa smärtlindringen, illamående, tid på postoperativa avdelningen och sedering. K: Standardbehandling och i.v opioidpreparat I: TENS behandling.	Totalt n: 200. I: 100. K: 100. Inklusionskriterier: kvinnor som genomgått kirurgisk abort före 12 graviditetsveckor och endast med skäl av oönskad gravitet. Exklusionskriterier: kvinnor som inte ville medverka i studien, alkohol eller drog missbruk, neurologiska sjukdomar med nedsatt känsel, pacemaker, beroende av tolk, yngre än 18år samt graviditetsvecka 12 och längre. Bortfall: 1=1, K=4. Totalt Bortfall = 5	Primärt effektmått: TENS-behandlingens effekt på smärtlindring, användning av läkemedel, illamående och sedering. Sekundära effektmått: Spenderad tid på postoperativa avdelningen. Datansamlingsmetod: VAS-skala, Ramsay sedation score och mätning av läkemedelsanvändning i båda grupperna. Dataanalysmetod: Datan analyserade i avsikt att behandla som grund. Mann Whitney U-test, Pearson's chi-square test or Fisher's exact test användes. Signifikansnivå 5%.	Smärtan mättes med VAS-skalan kontinuerligt under hela tiden som patienterna befann sig på postoperativa avdelningen.	TENS kan ses som ett bra förslag till behandling i jämförelse med iv. opioida läkemedel vid kirurgisk abort. Patienterna som fick TENS spenderade mindre tid på postoperativa avdelningen. Ingen signifikant skillnad i grupperna gällande illamående och sedering.	Medelhög. Litet bortfall. Inte någon blindad studie. Patienter hade gett sitt skriftliga samtycke, studen var godkänd av en etisk kommité

Bilaga 4- Tabell 4 - Resultatsammanfattning

Utfallsmått	Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt	Konsumtion av analgetika	Lungfunktion	Postoperativ vårdtid	Förekomst av illamående och kräkningar
Binder et al. 2010. Hi-TENS combined with PCA-morphine as post caesarean pain relief.	fann i sin studie ingen signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och interventionsgrupp. Signifikansnivå 5 %	fann att mängden konsumerad opioid och behandlingstiden av PCA-pumpen var lägre i den gruppen som fick TENS-behandling, $p < 0,008$ av mängden morfin samt $p < 0,001$ tiden av PCA-behandlingen.			
Bjerså & Andersson, 2014. High frequency TENS as a complement for pain relief in postoperative transition from epidural to general analgesia after pancreatic resection.	fann i sina studie ingen signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och interventionsgrupp. Signifikansnivå 5 % . Beräknad power 80 % vid deltagare om 20 st i varje grupp. Dock hade studien ett högt bortfall varpå de ej nådde upp till denna power.	fann inte någon signifikant skillnad mellan TENS och kontrollgrupp.			

Fortsättning Bilaga 4- Tabell 4- Resultatsammanfattning

Utfallsmått	Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt	Konsumtion av analgetika	Lungfunktion	Postoperativ vårdtid	Förekomst av illamående och kräkningar
<p>Bjerså et al. 2015. Adjunct high frequency transcutaneous electric stimulation (TENS) for postoperative pain management during weaning from epidural analgesia following</p>	<p>fann i sina studie ingen signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och interventionsgrupp. Signifikansnivå 5 %. Power beräknad till 80 % dock hade studien ett högt bortfall varpå de ej nådde upp till denna power.</p>	<p>fann inte någon signifikant skillnad mellan TENS och kontrollgrupp/ -er.</p>			
<p>DeSantana et al. 2008. Hypoalgesic effect of the transcutaneous electrical nerve stimulation following inguinal herniorrhaphy : a randomized, controlled trial.</p>	<p>sågs en signifikant skillnad i smärtlindringen om patienterna gavs TENS-behandling. Grupperna med TENS-behandling skattade sin smärta signifikant lägre i jämförelse mot kontrollgrupperna. Vid smärtskattning efter 8 tim, p = 0,006, smärtskattning efter 24 tim, p = 0,001. Signifikansnivå 5%. Power på 70 %.</p>	<p>fann att de patienter som erhöll TENS konsumerade betydligt mindre analgetika än kontrollgruppen. TENS- grupp mot kontrollgrupp, p= 0,001.</p>			

Fortsättning Bilaga 4- Tabell 4- Resultatsammanfattning

Utfallsmått	Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt	Konsumtion av analgetika	Lungfunktion	Postoperativ vårdtid	Förekomst av illamående och kräkningar
DeSantana et al. 2009, Brasilien. High and low frequency TENS reduce postoperative pain intensity efter laparoscopic tubal ligation. A randomized controlled trial	Studien resulterade i att de patienterna som erhöll låg- respektive hög frekvent TENS-behandling upplevde en signifikant högre smärtlindring än placebo gruppen, $p < 0,001$. Signifikansnivå 5 %. Power på 85 %.				
Galli et al. 2015. Effects of TENS in living kidney donors submitted to open nephrectomy: a randomized placebo-controlled trial.	fann att TENS behandling gav en signifikant skillnad mot kontrollgrupp gällande smärtlindring. Gruppen som erhöll TENS skattade sin smärta lägre. Vid vila var skillanden gällande TENS mot kontrollgrup $p = 0,006$, smärta vid inandning $p = 0,006$, vid utandning $p = 0,004$. Signifikansnivå 5 % och en power på 80 %.		Denna studie fann att de patienter som erhöll TENS hade större kraft att andas ut med än de i kontrollgruppen, $p = 0,001$. Ingen skillnad sågs vid inandning eller i vitalkapaciteten mellan de båda grupperna.		

Fortsättning Bilaga 4- Tabell 4- Resultatsammanfattning

Utfallsmått	Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt	Konsumtion av analgetika	Lungfunktion	Postoperativ vårdtid	Förekomst av illamående och kräkningar
<p>Silva et al. 2012. Analgesic Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation After Laparoscopic Cholecystectomy</p>	<p>fann att aktiv TENS reducerade den postoperativa smärtan jämfört med placebo TENS, $p < 0.016$. Signifikansnivå 5% och Power på 90 %</p>				<p>rapporterade signifikanta skillnader mellan de två olika grupperna. De patienter som fick placebo- TENS hade 2.17 gånger högre risk för illamående och kräkningar ($p < 0.03$) i jämförelse mot gruppen som fick aktiv TENS.</p>
<p>Tokuda et al. 2014. Effect of Modulated-Frequency and Modulated-Intensity Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation After Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial</p>	<p>Patienter som erhöll aktiv TENS skattade sin smärta vid vila signifikant lägre än de två kontrollgrupperna, $p = 0.01$. Signifikansnivå 1% och power 80 %.</p>		<p>såg en signifikant bättre spirometri mätning i gruppen som fått aktiv TENS, $p < 0.01$, i jämförelse med kontroll och placebo TENS gruppen.</p>		

Fortsättning Bilaga 4 – Tabell 4- Resultatsammanfattning

Utfallsmått	Smärtlindrande effekten av TENS postoperativt	Konsumtion av analgetika	Lungfunktion	Postoperativ vårdtid	Förekomst av illamående och kräkningar
Platon et. al 2010. High-frequency, high-intensity transcutaneous electrical nerve stimulation as treatment of pain after surgical abortion.	rapporterade inga signifikanta skillnader mellan de patienter som erhöll TENS och kontrollgrupper. Signifikansnivå 5%.	fann en signifikant statistiskt lägre morfin- samt fentanylkonsumtion, $p < 0,0009$ respektive $p < 0,0001$ hos de patienter som fick TENS-behandling i jämförelse med kontrollgruppen.		visade att de patienterna som fick TENS-behandling spenderade kortare tid på postoperativ avdelning, 44 minuter mot respektive 62 minuter i den grupp som fick standardbehandling med läkemedel. $P = 0,0001$.	fann ingen signifikant skillnad i förekomst av illamående och kräkningar mellan interventions- och kontrollgrupp