

**RISKFaktorER FÖR KirURGISKA SÅRINFEKTIONER
EFTER NEUROKIRURGISKA OPERATIONER**

En forskningsöversikt

Kandidatprogrammet i omvårdnadsvetenskap, 60 högskolepoäng
Självständigt arbete, 15 högskolepoäng
Grundnivå
Examinationsdatum: 2012-05-09
Kurs: HT10

Författare:
Carina Broman

Handledare:
Mariann Legeby
Examinator:
Monica Rydell-Karlsson

SAMMANFATTNING

Bakgrund Kirurgiska sårinfektioner är vårdskador som patienter åsamkas under sin tid i slutenvård eller annan typ av vård och omsorg. Dessa infektioner innebär för drabbade patienter och deras anhöriga ett stort lidande. Inom neurokirurgisk vård kan kirurgiska sårinfektioner innebära hög risk för morbiditet och mortalitet. Alla patienter skall erbjudas en god vård, och enligt patientsäkerhetslagen är vårdgivaren skyldig att planera, leda och kontrollera denna vård. Sjuksköterskors omvårdnad och omsorg om patienterna skall genomsyras och kännetecknas av engagemang och inlevelse. Sjuksköterskor skall i arbetet göra moraliska, kompetenta och yrkesmässiga bedömningar samt förstå vad ett gott och riktigt handlingsätt är.

Syfte Syftet var att belysa riskfaktorer för kirurgiska sårinfektioner hos patienter som genomgått neurokirurgi.

Metod För att få en överblick över existerande kunskap över riskfaktorer för kirurgiska sårinfektioner efter neurokirurgi gjordes en forskningsöversikt genom systematisk litteratursökning. Sökningen gjordes i Pubmed, Cinahl, och SveMed+, och resulterade i 20 artiklar från 2007 och framåt. De hade abstract och var skrivna på engelska.

Resultat Alla undersökta faktorer delades upp i patientegna faktorer och yttre faktorer. De patientegna faktorer som kunde utgöra risk för SSI var ålder, kön, vikt/BMI, tidigare sjukhistoria, diabetes, urin- och avföringsinkontinens, GCS, och ASA-klassifikation. De yttre faktorer som kunde utgöra risk var långvarig sjukhusvistelse, hårborttagning, inte låta huden torka upp efter desinfektion, typ av operation, instrumentering, operationstid, antal operationer, tid mellan kraniotomi och kranioplastik, implantat, BioGlue® (vävnadslim), personal, handskanvändning, behov av intubation efter operation, postoperativt läckage av likvor, dränage, intrakraniell tryckmätare, PEG-sond, närvaro av infektion, Urokinas, och intraoperativa gaser.

Slutsats Många faktorer och variabler tillsammans och i samspel med varandra har betydelse. Vad som är viktigt är skapandet av rutiner för att minska spridning av smitta till patient på operationssal och på vårdavdelning. Rutinerna kan omfatta hur patienter förbereds och omhändertas inför och under operation, byte av sterila instrument efter bestämda tider, byte av sterila handskar inför handhavandet av implantat, färre personal på sal, färre personalbyten, färre dörröppningar, samt att förkyld och infekterad personal inte vistas inne i operationssalen. Dränage, intrakraniella tryckmätare samt provtagning av likvor bör skötas aseptiskt och använd huddesinfektion måste få tid att verka. Likvorläckage bör kontrolleras och följas upp.

Nyckelord: Kirurgiska sårinfektioner, neurokirurgi, riskfaktorer, omsorg.

FÖRKORTNINGAR

ASA	= American Society of Anesthesiologists (eng)
BMI	= Body Mass Index (eng)
CSF	= Cerebrospinal Fluid (eng)/Likvorvätska
EVD	= External Ventricular Drainage (eng)/Externt Ventrikeldränage
Fi O ₂	= Fraction Inspired Oxygen (eng)/Andel inandad syrgas
GCS	= Glasgow Coma Scale (eng)
HSL	= Hälso- och sjukvårdslagen
ICP	= Intracranial Pressure (eng)/Intrakraniellt tryck
MAP	= Mean Arterial Pressure (eng)/Medelartärtryck
MMC	= Myelomeningocele
NNIS	= National Nosocomial Infection Surveillance
PEG	= Perkutan Endoskopisk Gastrostomi
RCT	= Randomised controlled trial/Randomiserad kontrollerad studie
SFS	= Svensk Författningssamling
SKL	= Sveriges Kommuner och Landsting
SSF	= Svensk Sjuksköterskeförening
SSI	= Surgical Site Infections (eng)/Kirurgisk sårinfektion
UTI	= Urine tract infections (eng)/Urinvägsinfektion
VAP	= Ventilator-associated pneumonia (eng)/Ventilatorassocierad lunginflammation
V-drän	= Ventrikeldränage
VP-shunt	= Ventriculoperitoneal shunt
VRI	= Vårdrelaterad infektion

Innehållsförteckning

FÖRKORTNINGAR

INLEDNING	1
BAKGRUND	1
Vårdskador	1
Vårdskada och lagar	1
Vårdrelaterade infektioner.....	2
Vårdrelaterade infektioner ur samhällets och patienters perspektiv	3
Kirurgiska sårinfektioner.....	3
Kirurgiska sårinfektioner och patienters upplevelser av dem	4
Neurokirurgi	5
Omvårdnadsperspektiv	6
Omvårdnadsteori och praktik	6
Sjuksköterskans ansvar	8
Problemformulering	8
SYFTE.....	8
METOD.....	9
Vald metod	9
Urvalskriterier	9
Datainsamling.....	9
Databearbetning	12
Forskningsetiska överväganden	12
RESULTAT	12
Patientegna faktorer med risk för SSI	13
Patientegna faktorer utan risk för SSI	14
Yttre faktorer med risk för SSI.....	15
Yttre faktorer utan risk för SSI.....	19
DISKUSSION	20
Metoddiskussion.....	20
Resultatdiskussion.....	22
Resultat i relation till den teoretiska ansatsen	25
Slutsats	26
Fortsatt forskning	26
REFERENSER.....	27

Bilaga I Bedömningsunderlag

Bilaga II Matris

INLEDNING

Vårdskador innebär ett stort lidande för drabbade patienter och deras anhöriga. I en studie gjord av Socialstyrelsen (2008) sågs att vårdskador ledde till att patienterna drabbades allt från måttliga till bestående men, samt funktionsnedsättningar i olika allvarlighetsgrader. Så mycket som tre procent av vårdskadorna ledde till att patienterna dog. Av vårdskadorna inträffade ca två tredjedelar inom de kirurgiska verksamheterna. De vanligaste orsakerna till vårdskador var olika sorters brister vid invasiva ingrepp och operationer (58,1 procent), brister i läkemedelsbehandlingen, samt försenade eller helt uteblivna diagnoser. Nästan 30 procent av vårdskadorna utgjordes av infektioner.

Inom neurokirurgi opereras patienter med olika typer av sjukdomar och skador i hjärna, ryggmärg, och ryggrad (Lohne, Raknestangen, Mastad & Kjærstad, 2011). Infektioner efter neurokirurgiska operationer innebär en hög risk för morbiditet och mortalitet eftersom operationerna sker i och vid det centrala nervsystemet.

BAKGRUND

Vårdskador

Vårdskada är en fysisk eller psykisk skada, sjukdom, lidande, obehag eller död som patienter åsamkats i hälso- och sjukvården och där skadan inte hade behövt hända, d.v.s. skadan ska ha varit undvikbar (Vårdskada, 2007).

I en studie år 2007 granskades 1967 journaler. Bland dem hittades 169 patienter (åtta komma sex procent) som åsamkats en vårdskada. Det motsvarade, extrapolerat mot Sveriges alla vårdtillfällen, ungefär 105 000 vårdskador och 630 000 extra vårddygn per år. Studien visade också att äldre över 65 år oftare drabbades av vårdskador än yngre. Vårdskadorna läkte i drygt hälften av fallen ut under vårdtiden, eller inom en månad efter utskrivningen. En tredjedel av vårdskadorna var läkta inom loppet av ett år. För var tionde patient ledde vårdskadan till en funktionsnedsättning, och i tre procent av fallen till patientens död (Socialstyrelsen, 2008).

Risken att drabbas av en vårdskada är stor då ingreppen inom hälso- och sjukvården blir allt större, och fler sjuka patienter opereras (Socialstyrelsen, 2004).

Vårdskada och lagar

Vårdgivaren är enligt Patientsäkerhetslagen (SFS, 2010:659) 3 kap 1 § skyldig att planera, leda och kontrollera sin verksamhet så att kravet på god vård upprätthålls. I 2 § betonas vårdgivarens skyldighet att vidta sådana åtgärder som förhindrar att patienter drabbas av vårdskador. Enligt 3 § skall händelser i verksamheten som medfört eller kunnat medföra en vårdskada utredas. Om en vårdskada inträffat skall förloppet och de faktorer som påverkat händelsen utredas så att en liknande händelse inte kan inträffa igen. I 6 kap, 1 § betonas hälso- och sjukvårdspersonalens ansvar att arbeta enligt vetenskap och beprövad erfarenhet. Den vård som ges patienterna skall vara sakkunnig och omsorgsfull! Vårdpersonal är, enligt 4 §, skyldiga att bidra till och upprätthålla en hög patientsäkerhet. I det ingår att till vårdgivaren anmäla risker och händelser som har orsakat, eller skulle kunna orsaka en vårdskada.

I Hälso- och sjukvårdslagen [HSL] (SFS, 1982:763) 2 § ställs kravet att vården särskilt skall vara av god kvalitet med god hygienisk standard. All vård och behandling skall tillgodose patientens behov av trygghet. Vården skall bedrivas så att ohälsa förebyggs.

Vårdrelaterade infektioner

Vårdrelaterad infektion (VRI) är en infektion som en person får under sin tid på slutenvård eller annan typ av vård och omsorg. Infektionen räknas som vårdrelaterad om symtomen uppkommer 48 timmar efter inskrivningen. Kan infektionen härledas till någon bestämd behandling, undersökning eller omvårdnad räknas den alltid som vårdrelaterad (Vårdrelaterad infektion, 2011). Tidigare användes begreppet sjukhusinfektion, men då smittspridning kan ske i alla former av vård ändrade Socialstyrelsen 1998 benämningen till begreppet VRI (Socialstyrelsen, 2011).

Den näst vanligaste riskfaktorn inom slutenvården för VRI var, enligt Sveriges Kommuner och Landsting [SKL] (2010) ett kirurgiskt ingrepp. Sveriges sammanlagda kostnad för VRI uppgick 2009 till 3,7 miljarder kronor (Skrivelse, 2009/10:102).

Hopmans, Blok, Troelstra och Bonten (2007) studerade prevalensen av vårdrelaterade infektioner hos alla patienter som varit inskrivna mer än 24 timmar. Kontrollerna gjordes vid sex tillfällen från november 2001 till maj 2004. Resultatet visade att av alla patienter hade ungefär 11,1 procent VRI, och av dessa stod 75 procent på antibiotikabehandling. Vårdtiderna var i studien längre och dödligheten på sjukhus högre hos de patienter som hade VRI än de som inte hade en infektion.

Geffers, Sohr och Gastmeier (2008) utförde en studie där 800 patienter med VRI jämfördes mot samma antal patienter utan VRI. Resultatet visade att hos de patienter som var med i studien och hade VRI låg dödligheten på sex komma en procent, och en komma två procent hos de som inte hade någon infektion.

Vårdrelaterade infektioner var enligt den kunskapsöversikt som gavs ut av Socialstyrelsen (2004) ett av de allvarligaste hoten mot patientsäkerheten. I de övergripande sjukhusmätningarna som gjordes i Sverige före år 2004 räknades det ut att ungefär sex till tolv procent av alla ineliggande patienter led av VRI. De vanligaste formerna var urinvägsinfektioner, kirurgiska sårinfektioner, lunginflammationer och blodförgiftningar. Liknande mätningar utomlands visade, enligt Socialstyrelsen (2004) att mellan fem och tio av 100 utskrivna patienter hade drabbats av VRI under sin vårdtid. Enligt resultaten skulle minst 60 000 patienter inom slutenvården på ett år drabbas av VRI. De patienter som ingick i den kommunala hälso- och sjukvården räknades inte in i den siffran, vilket, om de togs med, skulle leda till betydligt större siffror. År 1992 beräknades att VRI låg bakom ungefär 300 000 extra vård dagar, var den direkta orsaken till 600 patienters död och den bidragande orsaken till 1900 patienters död.

Vårdrelaterade infektioner kan orsakas av smittämnen från patienter själva, anhöriga, personal eller vårdmiljö. Ett problem relaterat till VRI som kommer att bli alltmer problematisk är antibiotikaresistenta bakterier, vilka kan leda till behandlingssvikt, mer svåra komplikationer, och fler dödsfall (Socialstyrelsen, 2004). De patogener som orsakade de flesta vårdrelaterade infektionerna i studien av Pottecher och Balabaud-Pichon (1999) var stafylokokker och gramnegativa bakterier.

Vårdrelaterade infektioner ur samhällets och patienters perspektiv

Vonberg, Sander, och Gastmeier (2008) ville ta reda på vad personer ute i samhället tyckte var det viktigaste i valet av sjukhus. Ettusen personer valdes slumpmässigt ut och blev intervjuade via telefon. Alla fick välja mellan avstånd till sjukhus, tidigare vistelse på sjukhus, vänlig personal, hög personaltäthet, renhet, sjukhusinfektioner, vad vänner säger om sjukhusen, och vad media säger om sjukhusen. Det visade sig att det som betydde mest var hur rent sjukhuset var, och att infektionsfrekvensen var låg. Därefter på tredje plats, kom vikten av en vänlig vårdpersonal.

Samma resultat fann McGuckin, Waterman, och Shubin (2006) i sin studie om konsumenters attityder till bl a vårdrelaterade infektioner. Utifrån randomiserade telefonintervjuer tillfrågades 1008 respondenter om vilka av åtta alternativ som var de mest betydelsefulla i valet av eller uteslutande av sjukhus. De olika alternativen var infektionsfrekvens, tidigare erfarenhet av sjukhusvård, hög personaltäthet, vänlig personal, ren miljö, nära lokalisering till bostaden, bra rykte, och livförsäkringens acceptans av sjukhus. Det visade sig att ren miljö och låg infektionsfrekvens var de viktigaste faktorerna. För 93 procent av de tillfrågade var faktorerna så viktiga att det skulle påverka deras val av både sjukhus och läkare.

Kunskapen om vårdrelaterade infektioner kan vara mycket olika hos inlagda patienter. Merle, van Rossem, Tavolacci, och Czernichow (2005) tog reda på vad patienter på kirurgiska avdelningar hade för kunskaper och åsikter om VRI. Resultatet visade att 17 av 65 patienter korrekt kunde beskriva en vårdrelaterad infektion. Femtiotvå patienter ansåg sig inte ha fått någon information om VRI, och 50 personer skulle välkomna en sådan information. Trettiofyra patienter deklarerade att de skulle ta till rättsliga åtgärder om de ådrog sig en vårdrelaterad infektion.

Kirurgiska sårinfektioner

I USA har riktlinjer utarbetats för förebyggande av kirurgisk sårinfektion av Mangram, Horan, Pearson, Silver och Jarvis (1999). De definierar en kirurgisk sårinfektion som en infektion som uppkommer i ett kirurgiskt sår inom 30 dagar efter operationen. Detta gäller om inget implantat har opererats in. Har patienten däremot fått ett implantat inopererat räknas infektionen som en kirurgisk sårinfektion om den uppträder inom ett år efter operationen. Infektionerna delas in i ytlig sårinfektion, djup sårinfektion, samt infektion i organ och inre rum.

I en studie om förekomsten av vårdrelaterade infektioner påvisades att kirurgiska sårinfektioner fanns hos fem procent av de opererade patienterna. Tre komma åtta procent av dessa diagnostiserades efter utskrivningen och behövde läggas in på sjukhus igen för behandling. För patienterna orsakade sårinfektionerna totalt 147 extra operationer, och en förlängd vårdtid på intensivavdelningen med 40 dagar. De bakterier som förekom mest i studien var *Stafylokokkus aureus* och *Escherichia coli* (Hopmans et al., 2007).

Kirurgiska sårinfektioner ledde för patienterna i två studier till fler operationer, förlängda vårdtider både direkt postoperativt och senare, ökad antibiotikabehandling samt fördubblade sjukhuskostnader (Herwaldt et al., 2006; Weber et al., 2008). I en studie av Lissovoy et al. (2009) påvisades att de kirurgiska sårinfektionerna för varje patient resulterade i en förlängd vårdtid med i genomsnitt nio komma sju dagar. Även kostnaden ökades med 20 842 dollar.

Kirurgiska sårinfektioner kan leda till döden, vilket konstaterades av Mangram et al. (1999). Studien visade att av alla patienter som dött och haft kirurgiska sårinfektioner, dog 77 procent

p.g.a. sin infektion. Enligt Kaye et al. (2009) och Raymond et al. (2001) var sårinfektioner speciellt allvarliga för de över 70 år. Kirurgiska sårinfektioner var i studien associerade med förhöjd dödlighet, längre vårdtider och ökade kostnader.

Urban (2006) har i sin artikel undersökt de ekonomiska konsekvenserna av kirurgiska sårinfektioner. Det som framförallt avgjorde storleken på kostnaden var platsen för infektionen (ytligt, fascia, eller organ), och vilken typ av operation som hade gjorts. Analysen delade upp kostnaderna i två kategorier; de direkta och de indirekta. De direkta berodde på en mängd olika faktorer, såsom förlängd sjukhusvistelse, återinskrivning på sjukhus, öppenvårdsbesök, besök på akutmottagning och reoperation (allt ifrån ytlig behandling till reimplantation) och förlängd antibiotikabehandling. Till de direkta kostnaderna kom också ökad användning av service från andra avdelningar (t.ex. röntgen och laboratorier), hembesök, läkemedel, utrustning, och avgifter.

De indirekta kostnaderna kunde för patienter, anhöriga och vänner innebära förlorad inkomst och produktion, men även tillfälligt eller permanent förlust av funktionsförmåga, försämrad mental kapacitet och minskad patienttillfredsställelse. Sjukhusen kunde få indirekta kostnader p.g.a. minskande antal remisser och ökande antal rättstvister (Urban, 2006). I en litteraturöversikt av Broex, Asselt, Bruggeman och van Tiel, (2009) befanns vårdkostnaderna för deltagande patienter med kirurgiska sårinfektioner öka med mellan 34 och 226 procent jämfört med patienter utan sårinfektioner. Även vårdtiden ökade med mellan 48 och 310 procent.

Kirurgiska sårinfektioner och patienters upplevelser av dem

I en svensk studie av Erichsen Andersson, Bergh, Karlsson, och Nilsson (2010) ville författarna ta reda på och utvärdera patienters upplevelser av att få en djup kirurgisk sårinfektion. Studien omfattade fjorton patienter som undersökts, diagnostiserats och behandlats för en djup sårinfektion. Utifrån intervjuerna framgick tre teman. Det första temat handlade om tiden från att de första tecknen på infektionen kom till att behandlingen påbörjades. Patienterna fick under denna tid en ökad sjukdomskänsla, blev osäkra, oroliga och upplevde plötslig smärta från det infekterade området. De tyckte även att de inte blev tagna på allvar när de gick till läkare för råd och hjälp.

Andra temat var behandlingstiden, vilken kännetecknades av turbulens, obehag, ovisshet och restriktioner. Patienterna blev inlagda och skickades fram och tillbaka mellan avdelningar och läkare. De fick träffa en mängd vårdpersonal, genomgick reoperationer och behandlades med starka antibiotika. Kirurgiska sårinfektioner påverkade patienterna både fysiskt och emotionellt. Den privata ekonomin samt hela vardagslivet med dess relationer med familj, vänner och arbete påverkades negativt. När patienterna väl fick en diagnos kände många av dem hopp och lättnad att äntligen få behandling. För de flesta var dock perioden full av obehag, ovisshet och begränsningar. Alla patienter berättade om sina möten med vårdpersonal. En del möten ingav glädje och tröst vilket blev en källa till styrka i den svåra situationen. Mer vanligt var tyvärr de möten när läkarna orsakade ytterligare lidande. Patienterna ville gärna ha en dialog med läkarna, men kände sig inte sedda och bemötta som vuxna människor. Utöver plågan av infektionen förvärrade också den starka antibiotikabehandlingen livet genom alla dess sidoeffekter (Erichsen et al., 2010).

Tredje temat var tiden efter behandlingen. Både män och kvinnor tyckte att livet förändrades. Förändringarna innebar fysiska försämringar såsom muskelförlust, viktuppgång, och olika typer av fysiska handikapp. Dessa kroppsliga förändringar innebar olika saker; ett liv i isolering, beroende och längtan efter den känsla av frihet som en helt fungerande kropp innebär. Några deltagare noterade att deras upplevelse av sjukdom hade förändrat deras sätt att se på livet. Erfarenheterna hade gjort det möjligt för dem att uppskatta livet på ett nytt sätt, nämligen att inte ta allting för givet utan glädja sig över livets alla små saker. De patienter som fick ett bestående handikapp upplevde känslor av bitterhet mot sjukhus och läkare. Deltagare med redan begränsade ekonomier led märkbart av sina minskade inkomster, ökade kostnader och utgifter relaterade till infektionen och de kvarstående handikappen (Erichsen et al., 2010).

Neurokirurgi

Neurokirurgi innefattar behandlingar och operationer av skador och sjukdomar i hjärna, ryggmärg och perifera nerver (Neurokirurgi, u.å.). Orsakerna är rubbningar i hjärnans utveckling, störningar i likvorcirkulationen, tumörer, kärlskador, blödningar, skallskador och trauman. Inom neurokirurgin görs även funktionella operationer på patienter med kronisk smärta, rörelserubbningar och epilepsi, m.m. (Mellergård, 1998).

Sjukdomar och skador i och vid hjärnan är allvarliga p.g.a. huvudets och hjärnans anatomi. Volymen inne i kraniet är konstant och innesluten av skallbenet. All plats upptas av hjärna, likvor och blod. Om trycket inne i hjärnan ökar kan en viss kompensation ske. I första hand vidgar sig säcken mellan spinalkanalens två hårda hjärnhinnor för att ge plats för likvorvätskan. De stora venerna skapar också plats genom att snabbare tömma sig på blod. Fler mekanismer finns för att skapa ytterligare utrymme, men när gränsen är nådd kommer hjärnan att tryckas neråt. Detta leder till döden. Hjärnan är mycket känslig för brist på syre och glukos. För att tillgodose hjärnans behov av näringsämnen och syre måste blodflödet hela tiden hållas konstant. Detta görs genom hjärnans autoregulation. Så länge medelartärtrycket (MAP) håller sig mellan 50-130 mmHg kommer blodkärlens glatta muskulatur att dra ihop sig när trycket ökar och vidga sig när trycket sjunker (Blommengren & Ohlgren, 2007).

Vid hjärnskada eller sjukdom kommer autoregulationen att sluta fungera, och trycket inne i hjärnan kommer att avsevärt påverka blodflödet. Både ett högt och ett lågt blodtryck kan då komma att leda till hjärnskador (Mellergård, 1998). Skador och sjukdomar i hjärnan påverkar en persons medvetandenivå (hur vaken hon/han är) och medvetandeinnehåll (kvaliteten på medvetandet samt den mentala funktionen). Sjukdomar och skador i ryggrad och ryggmärg kan leda till smärtor, spasmer, samt olika grader av kraftlöshet och förlamningar. Infektioner i neurokirurgiska operationsområden leder till en ytterligare försämring av patientens tillstånd. (Lohne et al., 2011).

Komplikationer efter neurokirurgiska operationer kan innebära hög morbiditet och mortalitet eftersom operationerna sker i och vid det centrala nervsystemet. Kirurgiska sårinfektioner kan uppstå runt inopererade anordningar såsom shuntar, batterier, läkemedelspumpar, elektroder, stimulatorer i hjärna och runt nerver. Andra typer av kirurgiska sårinfektioner är meningiter, osteomyeliter, och hjärnabscesser. Komplikationerna kan leda till förödande och dödlig utgång (Cardona-Bonet & Cortes, 2004). Enligt Mellergård (1998) är infektionerna kring hudlager, skallben, och/eller i rummet utanför hjärnans och ryggmärgens hårda hjärnhinna de vanligaste.

Så mycket som hälften av de postoperativa infektionerna efter neurokirurgi beror på vårdrelaterade meningiter (Pottecher & Balabaud-Pichon, 1999).

I en studie av Buffet-Bataillon et al. (2011) redovisades en infektionsfrekvens på mellan en komma en och en komma åtta procent. Infektionssiffrorna varierar dock mellan olika författare. Korinek et. al. (2006) rapporterade i sin studie en infektionssiffra på sex komma en procent. Av de 6 243 patienter som ingick i studien ådrog sig 331 patienter infektioner i sårnittet och 95 patienter fick meningit. Av dessa 95 patienter hade 45 procent även infektioner, med eller utan varbildning, i skalpen och/eller i skallbenet.

Vid en jämförelse mellan neurokirurgiska operationer i Nordamerika och Europa fann McClelland III (2008) att incidensen för en postoperativ sårinfektion var nästan tre gånger högre i europeiska studier jämfört med nordamerikanska studier. Risken i Europa var fem komma sju procent jämfört med två komma två procent i Nordamerika.

Omvårdnadsperspektiv

Enligt Meleis (2011) kan människan ur ett humanvetenskapligt perspektiv ses som en helhet, d.v.s. hon är mer än summan av alla sina delar. Omvårdnad innebär att intressera sig för människors erfarenheter av hälsa och sjukdom. Det innebär också att delta i deras liv, hitta lösningar på hälsorelaterade problem och veta hur problem konkret skall åtgärdas och behandlas. Genom omvårdnadslärens praktiska inriktning skall sjuksköterskor utveckla kunskap i alla områden där omvårdnad sker. Målet är skaffa insikt i människors omvårdnadsbehov och på vilka sätt behoven kan mötas.

Omsorgstraditionen är ett annat perspektiv inom ämnet omvårdnad. Omsorg är en viktig komponent och fungerar som ett sätt att vara, ett moraliskt ideal, en relation, och som terapi. God omvårdnad innebär att intressera sig för och ha omsorg om varandra. Ett fjärde perspektiv inom omvårdnaden är hälsoorienteringen. Från 1800-talet och framåt var sjuksköterskans främsta uppgift att se till så att patienter återfick och behöll sin hälsa. Allt omvårdnads- och omsorgsarbete som sjuksköterskor lägger på patienter skall präglas av hälsa (Meleis, 2011).

Omvårdnadsteori och praktik

Enligt Jahren Kristoffersen (2006, s. 22) ansåg Florence Nightingale att sjuksköterskans mål för sin omvårdnad var att ordna förhållandena i omgivningen så att naturen kunde främja och hjälpa till i människans läkande och rehabiliterande processer. Sjuksköterskan skulle ha till uppgift att hjälpa till att göra i ordning miljön runt den utsatta patienten så att alla positiva och hälsofrämjande processer stimulerades. Miljön tillrättalades genom att ta bort eller påverka faktorer som kunde vara negativa för patienten. De faktorer som Nightingale ofta syftade på omfattade frisk luft, värme, lukter, damm och ljus.

Kari Martinsen är en omvårdnadsteoretiker som (enligt Jahren Kristoffersen, 2006, ss. 60-71) betonar omvårdnaden som ett yrkesmässigt omsorgsarbete. Omsorg är ett mål i sig och grunden i sjuksköterskans omvårdnad. Genom omsorgen skall patienterna må bättre, få ett ökat välbefinnande och ett ökat livsmod. I mötet med patienten är omsorg det svar som ges på patientens krav på hjälp och det sätt på vilket människor förhåller sig till och visar varandra omtanke. Omsorgen innebär också ett socialt förhållningssätt gentemot andra och förståelse i hur andra kan ha det. Inte minst måste omsorgen vara äkta. De grundläggande värdena i omsorgen är ansvaret och solidariteten för de svaga.

Miljön och människan hänger intimt ihop och patienten kan därför inte ses utan sin miljö. När det gäller hälsa så är varje individs upplevelse av sin situation av stor betydelse. I sjuksköterskans profession är det den praktiska utövningen av omsorgen som ger omvårdnaden dess betydelse. Den inställning som skall genomsyra och känneteckna sjuksköterskans omsorg uttrycks genom engagemang, inlevelse samt moraliska, kompetenta och yrkesmässiga bedömningar. Det innebär att försöka uppfatta och förstå patienters livsmöjligheter genom deras sjukdoms- och livshistoria men också att vara öppen och vaksam inför deras krav på hjälp. Omsorg innebär ett personligt engagemang och inlevelse i patienters situation och deras förutsättningar (enligt Jahren Kristoffersen, 2006, ss. 60-71).

Martinsen betonar (enligt Jahren Kristoffersen, 2006, ss. 60-71) vikten av tillit som ett nödvändigt fenomen inom den professionella omsorgen. Patienter visar sin tillit genom att överlämna sig och sitt liv i händerna på sjuksköterskan som då får ett etiskt krav på sig att behandla och möta den personen väl. Om sjuksköterskan då inte tar vara på den andres tillit förstör hon/han grunden för tilliten och patienten kommer att känna sig misstrodd och sviken.

Enligt Jahren Kristoffersen (2006, ss. 60-71) anser Martinsen att en skicklig sjuksköterska har både goda yrkeskunskaper och en moral, och förstår att handla gott och riktigt i varje omvårdnadssituation. För det krävs att sjuksköterskan gör en mängd överväganden och bedömningar innan hon/han vet vilka handlingar som är riktiga. Mötet med och omsorgen om patienten förutsätter olika kunskaper och färdigheter. Dessa behöver många gånger kompletteras med andras lärdomar och erfarenheter för att sjuksköterskan ska kunna veta hur hon/han i varje situation ska förhålla sig. Martinsen lägger (enligt Jahren Kristoffersen, 2006, ss. 60-71) stor vikt vid den praktiska och erfarenhetsbaserade kunskapen, men uttrycker även betydelsen av vetenskaplig kunskap.

Lucero, Lake och Aiken (2010) tänker sig omvårdnad som det övervakningssystem som sjukvården har för att tidigt upptäcka försämringar i patienternas hälsostatus. Omvårdnadens traditionella karakteristika och sjukvårdens organisation är inbyggda i vårdmiljön och har tillsammans med patientfaktorer ett direkt samband på utfallet. Författarna undersökte vårdens kvalitet genom att granska viktiga uppgifter som sjuksköterskor lämnade ogjorda och jämförde dem med de avvikelserrapporter som sjuksköterskor skrev (VRI, felmedicineringar och fall). De uppgifter som sjuksköterskor lämnade ogjorda var bl.a. att inte utarbeta och uppgradera omvårdnadsplaner (40 procent), inte trösta, göra hudvård, utbilda eller informera patienter och anhöriga (29-40 procent). Negativa händelser som rapporterades var bl.a. vårdrelaterade infektioner (31 procent). Resultatet av studien visade att otillfredsställda omvårdnadsbehov var associerade med en ökande frekvens av avvikelserrapporter, t.ex. ökade rapporteringen av vårdrelaterade infektioner.

Om sjuksköterskor lade ner mer av sin tid hos patienten, samt maximerade omvårdnaden skulle det kunna leda till en avsevärd minskning av förekomsten av skadliga och negativa händelser hos patienterna. Tiden hos patienterna skulle ge sjuksköterskor möjlighet att i tid identifiera tecken på komplikationer. Sjuksköterskans kliniska åtgärder spelar en signifikant roll i kvaliteten på omvårdnaden. Sjuksköterskan, med sin kunskap om patientvård, har till uppgift att vara med och skapa strategier för att identifiera och eliminera situationer som skulle kunna vara till skada för patienterna. Dessa strategier och åtgärder skulle kunna influera hur sjukvården hanterar mänskliga resurser. De skulle också kunna stärka och öka sjuksköterskors medvetande om vårdmiljö, patientomvårdnad och omvårdnads kvaliteten (Lucero et al. 2010).

Sjuksköterskans ansvar

De etiska koder (Svensk Sjuksköterskeförening [SSF], 2007) som sjuksköterskor har att följa betonar vikten av att främja och återställa hälsa, förebygga sjukdom och lindra lidande. Sjuksköterskans primära ansvar är att ge vård. I det ansvaret ingår att tillsammans med samhället starta och stödja sådana insatser som särskilt gagnar svaga gruppers hälsa och behov. När individers, familjers eller samhällets hälsa är hotad av vårdpersonal eller andra, är det sjuksköterskans skyldighet att ingripa och skydda dem. Sjuksköterskans ansvar inbegriper även att se till så att ny forskning och teknik inte äventyrar individers säkerhet, värdighet och rättigheter. Regler och direktiv som tas fram och används inom omvårdnad, ledning, forskning och utbildning skall vara godtagbara och acceptabla. Sjuksköterskan ansvarar för att omvårdnaden kontinuerligt utvecklas och bygger på en evidensbaserad kunskapsgrund.

När det gäller att förhindra uppkomsten av infektioner är det viktigt att varje åtgärd vidtas för att undvika en bakteriell kontamination av det kirurgiska såret. Sårinfektionerna tillfogar djupt lidande hos patienter, där smärta, isolering och osäkerhet är dominerande känslor. Livet förändras extremt negativt vad gäller kroppsliga, känslomässiga, sociala och ekonomiska aspekter. Lidandet och förändringarna kan dra ut flera månader och år, och för vissa kan infektionen bli kronisk livet ut. För att inte orsaka ett ytterligare lidande bör vårdpersonal lyssna på, stötta och bemöta patienter så att de känner sig respekterade och sedda (Erichsen Andersson et al., 2010).

Enligt Jahren Kristoffersen (2006, ss. 60-71) innebär omvårdnaden för Kari Martinsen ett yrkesmässigt omsorgsarbete, där sjuksköterskans inställning uttrycks i moraliska, kompetenta och yrkesmässiga bedömningar. För detta behövs kunskap och erfarenhet, vilka ger en gemensam förståelse av vad som är ett gott och riktigt handlingsätt. Sjuksköterskor kan via vetenskapen få ny insikt och förståelse för sådant som förut varit fördolt och okänt.

Problemformulering

Sårinfektioner efter neurokirurgi kan leda till bestående kroppsliga och mentala skador. Patienters medvetandenivå och medvetandehåll kan försämrats drastiskt. Risken är stor att livet och hälsan kommer att påverkas under lång tid framöver.

Ett av problemen med kirurgiska sårinfektioner är att kunskapen brister om varför patienterna får dem. Hur skall sjuksköterskan, när kunskapen inte räcker till, veta hur hon/han på ett kompetent och yrkesmässigt sätt kan handla gott och riktigt? Hur kan hon/han, utan att känna till riskfaktorerna för kirurgiska sårinfektioner, hjälpa till att förhindra att patienter får dem? Sjuksköterskans kunskaper behöver därför kompletteras med andras lärdomar. Avsikten med detta arbete var därför att öka kunskaperna om riskfaktorerna bakom kirurgiska sårinfektioner.

SYFTE

Syftet var att belysa riskfaktorer för kirurgiska sårinfektioner hos patienter som genomgått neurokirurgi.

METOD

Vald metod

Då syftet med forskningsöversikten var att belysa riskfaktorer valdes att göra en forskningsöversikt med systematisk litteratursökning. Forskningsöversikten har gjorts på primärstudier inom neurokirurgi och beskriver de riskfaktorer som skulle kunna orsaka kirurgiska sårinfektioner.

De viktigaste informationskällorna för en forskningsöversikt är resultaten från tidigare studier. Materialet i dem skall komma från primärstudier, vilka är studier skrivna av de forskare som utfört dem. Beslutsregler och kriterier för vilka studier som ska inkluderas och exkluderas måste vara klara och tydliga. Forskningsöversikten bör även vara balanserad och sakna felkällor. Den valda metoden kan även ge behov av och argument för vidare studier (Polit & Beck, 2008).

Urvalskriterier

Inkluderande kriterier var primärstudier från 2007 och framåt. Artiklarna skulle ha abstract, och vara skrivna på engelska. Exkluderande kriterium var studier som enbart behandlade antibiotika. Sökord blev surgical wound infection, surgical wound infections, surgical site infection, surgical site infections, neurosurgery, neurosurgical, risk factor och risk factors.

Datainsamling

PubMed valdes för dess bredd av vetenskapliga tidskriftsartiklar inom medicin och omvårdnad (tabell 1). För att få ett varierande sökresultat valdes också Cinahl med dess inriktning mot omvårdnad och omvårdnadsforskning (tabell 2), och SveMed+ med artiklar, rapporter och avhandlingar inom nordisk medicinsk forskning (tabell 3) (Forsberg & Wengström, 2008).

Tabell 1. Artikelsökning i PubMed.

Sökdatum 4 januari 2012	Databassökning i PubMed Sökord	Identifierade artiklar	Granskade abstract	Granskade artiklar	Inkluderade artiklar
#1	Risk factor OR Risk factors	759 729	0		
#2	Surgical wound infection OR Surgical wound infections OR Surgical site infection OR Surgical site infections	42 203	0		
#3	Neurosurgery	213 688	0		
#4	#1 AND #2 AND #3	228	0		

#5	#1 AND #2 AND #3 Limits: publication date from 2007	98	0		
#6	#1 AND #2 AND #3 Limits: publication date from 2007, only items with abstracts	91	91		
#7	#1 AND #2 AND #3 Limits: publication date from 2005, only items with abstracts	113	0		
#8	Neurosurgical OR Neurosurgery Limits: publication date from 2005, only items with abstracts, English	50 554	0		
#9	#1 AND #2 AND #8 Limits: publication date from 2005, only items with abstracts, English	109	0		
#10	#1 AND #2 AND #8 Limits: publication date from 2007, only items with abstracts, English	86	86	22	20

Resultatet av tionde sökningen i PubMed gav 86 artiklar. Alla abstract genomlästes 3 gånger. Av de 86 artiklarna befanns två inte vara publicerade. Åtta artiklar behandlade allmänna och andra komplikationer än SSI och 37 artiklar tog inte upp riskfaktorerna för SSI. Två artiklar handlade om protokolluppföljning av SSI, sex artiklar studerade antibiotika, tre artiklar berörde inte neurokirurgiska operationer och en artikel visade sig vara skriven på spanska. En artikel kom i sökningen upp som utskriven 2008 men visade sig vara från 2006 och inkluderades därför inte. Ytterligare fem artiklar exkluderades: två var litteraturöversikter, en behandlade operation med magnetkamera, en studerade endast en patient och en artikel bestod bara av en diskussion. Resterande 21 artiklar lästes igenom. Av dem exkluderades en då resultatet inte skiljde på neurokirurgiska-, ortopediska- och allmänkirurgiska patienter. Resterande 20 artiklar inkluderades i forskningsöversikten.

Tabell 2. Artikelsökning i CINAHL.

Sökdatum 21 januari 2012	Databassökning i CINAHL	Identifierade artiklar	Granskade abstract	Granskade artiklar	Inkluderade artiklar
#1	Risk factor OR Risk factors	133 921	0		
#2	Neurosurgery OR Neurosurgical	2 750	0		
#3	Surgical wound infection OR Surgical wound infections OR Surgical site infection OR Surgical site infections	3 799	0		
#4	#1 AND #2 AND #3 Limiters: abstract available, published date from 2007 01 01 -	5	5	0	0

Av granskade abstract befanns två artiklar vara litteraturoversikter, två artiklar tog inte upp riskfaktorer för SSI, och den femte artikeln var en bedömning av effektiviteten av ett evidensbaserat protokoll. Ingen av artiklarna inkluderades i forskningsöversikten.

Tabell 3. Artikelsökning i SveMed+.

Sökdatum 21 januari 2012	Databassökning i SveMed+	Identifierade artiklar	Granskade abstract	Granskade artiklar	Inkluderade artiklar
#1	Risk factor OR Risk factors	9 256	0		
#2	Neurosurgery OR Neurosurgical	119	0		
#3	Surgical wound infection OR Surgical wound infections OR Surgical site infection OR Surgical site infections	209	0		
#4	#1 AND #2 AND #3	2	0	1	0

Sökningen i SveMed+ gjordes utan att kunna välja begränsningar såsom abstract och engelskt språk. De två resultat som kom visade sig inte vara några studier utan endast vanliga skrivna artiklar. Inte någon av dem inkluderades i forskningsöversikten.

Databearbetning

Alla inkluderade artiklar värderades och granskades efter Sophiahemmet Högskolas bedömningsunderlag (Bilaga I) modifierad efter Berg, Dencker och Skärsäter (1999) och Willman, Stoltz och Bahtsevani (2011). Artiklarna finns presenterade och redovisade i en matris (Bilaga II) utarbetad efter Willman et al. (2006).

Forskningsöversiktens alla 20 artiklar genomlästes ett flertal gånger, och de i resultatet framkomna riskfaktorerna ströks under och sorterades. Alla erhållna resultat är redovisade.

Forskningsetiska överväganden

I forskningsöversiktens ingående artiklar hade endast fyra artiklar tydligt specificerat att de fått etiskt tillstånd för sin studie. Alla artiklar som ingår i översikten har redovisats och alla resultat presenterats oavsett om resultaten stött eller inte stött de åsikter som författaren till denna forskningsöversikt har. Avsiktig förvrängning, förfalskning, fabricering av resultat, fusk eller annan ohederlighet såsom stöld och plagiat har inte gjorts (Forsberg & Wengström, 2008).

Det var etiskt rätt att belysa riskfaktorerna för kirurgiska sårinfektioner. Med kunskap kan vårdskador förhindras.

RESULTAT

De faktorer som studerades i de 20 artiklarna delades upp i fyra huvudgrupper; patientegna faktorer med och utan risk för SSI, samt yttre faktorer med och utan risk för SSI. Patientegna faktorer omfattade de faktorer som kunde bero på patienterna själva. De yttre omfattade faktorer utanför patienterna och där vårdpersonal, miljö eller material skulle kunna ha utgjort en risk för utvecklandet av SSI. Inom huvudgrupperna redovisas resultatet för varje studerad faktor för sig. Syftet med forskningsöversikten var att belysa riskfaktorer för kirurgiska sårinfektioner efter neurokirurgiska operationer. Men då vissa faktorer i de inkluderade studierna sågs som både risker och inte risker, beslöts att redovisa studiernas hela resultat. Av de artiklar som använde sig av univariata och multivariata analyser, redovisas endast de faktorer som undersöktes i de multivariata analyserna.

De faktorer som klassificerades som patientegna var 12 stycken: ålder, kön, vikt/Body Mass Index (BMI), tidigare sjukhistoria, diabetes, urin- och avföringsinkontinens, Glasgow Coma Scale (GCS) (poängskala för medvetande- och reaktionsgrad), American Society of Anaesthesiologists (ASA) -klassifikation (klassificering av sjukdomstillstånd från I till V där I står för frisk patient, och V betecknar organdonator med total hjärninfarkt), etnisk tillhörighet, nutritionsstatus, rökning/alkohol, National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS)-riskindex (beräknas efter bedömning av operationssårets renhetsgrad, ASA-klass och längden på operationen. Högt poäng ger hög risk för infektion).

De yttre faktorerna var 31 stycken: långvarig sjukhusvistelse, hårborttagning, inte låta huden torka upp efter desinfektion, typ av operation, instrumentering, operationstid, antal operationer, tid mellan kraniotomi och kranioplastik, implantat, BioGlue® (vävnadslim), personal, handskanvändning, behov av intubation efter operation, postoperativt läckage av

likvor, dränage, intrakraniell tryckmätare, Perkutan Endoskopisk Gastrostomi (PEG)- sond, närvaro av infektion, Urokinas (typ av enzym), intraoperativa gaser, vårdtid innan operation, operationsorsak, sårförslutning med konstgjort material, behov av intensivvård, positivt odlingssvar i benlambå, utebliven antibiotikaproylax, tid mellan antibiotikaproylax och operationsstart, steroid-användning, blodförlust, Albuminhalt i serum, och infunderad volym.

Patientegna faktorer med risk för SSI

Ålder

Patienter i yngre åldrar hade en signifikant ökad risk att utveckla kirurgiska sårinfektioner (Gaberel et al., 2011). Även Fjelstad, Hommelstad och Sorteberg (2009) fann att det, efter att den första läkemedelspumpen hade opererats in, blev signifikant fler djupa infektioner hos barn än hos vuxna. Detta stöddes av Valentini et al. (2008) som såg att patienter över 50 år fick färre kirurgiska sårinfektioner än yngre patienter. Kourbeti et al. (2011a) fann att en ålder över 55 år (studiens medianålder) inte innebar en riskfaktor för SSI.

Ett resultat precis tvärtom mot de andra var Sciubba et al. (2008) som istället såg att ökande ålder tenderade att höja risken för SSI. Riskökningen nådde dock inte statistisk signifikans.

I flera av studierna sågs inte åldern som en riskfaktor för SSI. Ingen signifikant skillnad kunde i studierna påvisas mellan de olika åldersgrupperna (Cheng et al., 2008; Chiang et al., 2011; Fjelstad et al., 2009; Friedman, Sexton, Connelly & Kaye, 2007; Hoefnagel, Dammers, Laak-Poort & Avezaat, 2008; Kourbeti, Jacobs, Koslow, Karabetsos & Holzman, 2007; Leung, Ng, Taw & Fan, 2007; Lietard, Thébaud, Besson & Lejeune, 2008; Omeis et al., 2011; Wachter et al., 2010).

Kön

Chiang et al. (2011) såg i sin studie att det fanns en skillnad mellan män och kvinnor, där kvinnor hade en ökad risk för kirurgiska sårinfektioner.

Cheng et al. (2008); Fjelstad et al. (2009); Friedman et al. (2007); Hoefnagel et al. (2008); Kourbeti et al. (2007); Leung et al. (2007); Lietard et al. (2008); Maragakis et al. (2009); McClelland III och Hall (2007); Omeis et al. (2011) och Sciubba et al. (2008) fann däremot inte att kön skulle innebära en riskfaktor för SSI.

Vikt och BMI

Oberoende riskfaktor för SSI var BMI över 35 (Friedman et al., 2007) och fetma vid spinal kirurgi (Maragakis et al., 2009). I studierna av Fjelstad et al. (2009) och Sciubba et al. (2008) kunde dock fetma inte associeras med en ökad risk för SSI.

Tidigare sjukhistoria

Tidigare historia av maligna sjukdomar (Kourbeti et al., 2011a), ökande antal tidigare sjukdomar och vårdrelaterad sjukdom efter första operationen (Omeis et al., 2011) var en oberoende riskfaktor för utvecklandet av SSI.

Tidigare sjukhistoria innebar inte en ökad risk för meningit (Kourbeti et al., 2007; Kourbeti et al., 2011a). Inte heller immunbrist ökade risken för SSI (Leung et al., 2007). Maragakis et al. (2009) kunde inte se att hjärtsjukdom eller olika värden i Karnofsky-skalan (skala för bedömning av patienters funktionsförmåga) utgjorde riskfaktorer för SSI efter spinal kirurgi.

Arteriell hypertension (Wachter et al., 2010) och behandling med strålning innan operation (Sciubba et al., 2008) kunde inte heller associeras med ökad risk för SSI.

Diabetes

Diabetes konstaterades i multivariat analys vara en oberoende riskfaktor för SSI efter laminektomi (Friedman et al., 2007). Det fanns efter laminektomioperationer fler patienter med diabetes i fallgruppen än i kontrollgruppen.

Leung et al. (2007), Sciubba et al. (2008) och McClelland III och Hall (2007) kunde däremot inte se att diabetes utgjorde en riskfaktor för SSI. Hardy, Nowacki, Bertin och Weil (2010) och Maragakis et al. (2009) undersökte huruvida blodsocker-nivåer utgjorde en riskfaktor. Efter justering av operationstid och följsamhet till antibiotika var glukosnivån inte signifikant associerad med ökad risk för infektion. Diabetes samt ett perioperativt blodsockervärde mer än sex komma nittiosex mmol/l sågs inte som oberoende riskfaktorer för SSI efter spinal kirurgi.

Urin- och avföringsinkontinens

Urin- och avföringsinkontinens gav en signifikant ökad risk för SSI hos hela gruppen patienter, men inte i subgrupperna (barn/vuxna) (Fjelstad et al., 2009). Sciubba et al. (2008) fick i sina studier fram att dysfunktion av tarm- och urinblåsa tenderade att ge en ökad risk för SSI, men resultaten nådde inte statistisk signifikans.

GCS

Patienter med ett lågt GCS vid ankomst var mer benägna att utveckla bl.a. meningit och SSI (Kourbeti et al., 2011b). Kourbeti et al. (2011a) däremot fick inte fram att ett preoperativt GCS-värde hade någon association med förhöjd risk för meningit. Cheng et al. (2008) undersökte risken för SSI efter kranioplastikoperationer och såg ingen signifikant risk för SSI vad gäller värdet av GCS.

ASA-klassifikation

En patients allmänna hälsotillstånd kan graderas efter ASA-klassificering. Av resultaten från Kourbeti et al. (2007) ökade risken för kirurgisk sårinfektion i inre rum/organ (meningit) med ökande ASA-klass. Maragakis et al. (2009) fann att ASA-klass över tre var en riskfaktor för SSI efter spinal kirurgi.

Fjelstad et al. (2009) fann i sina studier ingen signifikant skillnad i risken för SSI vad gäller ASA-klass.

Patientegna faktorer utan risk för SSI

Etnisk tillhörighet

Etnisk tillhörighet som riskfaktor studerades av Maragakis et al. (2009) vilka kunde konstatera att europeisk härkomst inte innebar en oberoende riskfaktor för utvecklandet av SSI. Inte heller såg Omeis et al. (2011) att ras utgjorde någon riskfaktor för SSI.

Nutritionstatus

Omeis et al. (2011) undersökte huruvida patientens nutritionstatus utgjorde en riskfaktor för SSI, men såg ingen association till det.

Rökning/alkohol

Alkohol- och tobakskonsumtion var inte associerad med förekomsten av SSI (Lietard et al., 2008). Rökning kunde inte heller ses som en oberoende riskfaktor för SSI och var inte associerad med ökad risk för SSI (Maragakis et al., 2009; Sciubba et al., 2008).

NNIS-riskindex

Av alla artiklar i forskningsöversikten var det endast Lietard et al. (2008) som tittade på NNIS-riskindex och om det kunde vara associerat med SSI. Resultaten kunde inte visa på någon sådan association.

Yttre faktorer med risk för SSI

Långvarig sjukhusvistelse

Långvarig vårdtid sågs som en oberoende riskfaktor för utvecklandet av SSI (Kourbeti et al., 2011b) och meningit (Kourbeti et al., 2011a).

Vård på intensivvårdsavdelning > 7 dagar var en oberoende riskfaktor för utvecklandet av meningit, men marginellt när det var ≤ 7 dagar. SSI befanns associerat med en ökad negativ utgång för patienterna. Omeis et al. (2011) fann i sina resultat att en längre vårdtid i samband med första operationen var associerat med en statistiskt signifikant ökad risk för SSI.

Leung et al. (2007) fann i sina resultat inte någon statistisk signifikant skillnad vad gällde infektionsrisk mellan första, andra och tredje veckan efter operationen.

Hårborttagning

Enligt Maragakis et al. (2009) var hårborttagning med rakkniv en riskfaktor för SSI efter spinal kirurgi. Hårborttagning överhuvudtaget innebar, enligt Chiang et al. (2011) och Kourbeti et al. (2007) ingen riskfaktor för SSI.

Inte låta huden torka upp efter desinfektion

Att låta huden efter desinfektionen torka innan operationen startade verkade vara associerat med minskad risk för SSI (Chiang et al., 2011).

Typ av operation

Kourbeti et al. (2007) visade på en ökad risk för meningit vid operationer genom bihålör. Vid laminektomioperationer fanns en risk för SSI om operationen gjordes på annan ryggnivå än på cervikal (nacken) nivå (Friedman et al., 2007). Hos Maragakis et al. (2009) fanns även den risken om spinala operationer gjordes posterioert (bakifrån), lumbalt (ländkotorna) eller sakralt (bäckenkotorna). En komplicerad förslutning av operationssåret (Omeis et al., 2011) associerades med en statistiskt signifikant ökad risk för SSI. Även en komplicerad rekonstruktion av mjuk vävnad (Sciubba et al., 2008) gav en tendens mot ökad risk för SSI, men där nådde inte resultaten statistisk signifikans.

Lietard et al. (2008) fann att en mindre fördelaktig Altemeier klass (klassificering av det kirurgiska sårets renhetsgrad) var en oberoende riskfaktor för SSI.

Flera artiklar kunde dock inte finna någon relation mellan typen av operation och risken för SSI. Risken för SSI ökade inte relaterat till borrhålets placering (Leung et al., 2007), laminektomioperationer (Sciubba et al., 2008), eller supratentoriell kirurgi (vid storhjärnan)

(Gaberel et al., 2011). Inte heller ökade risken för SSI och meningit vid operationer genom sinus eller trachea (Kourbeti et al., 2011a), eller om kraniotomi gjordes i storhjärnan eller i lillhjärnan (Kourbeti et al., 2007).

Inga skillnader i infektionsfrekvens fanns mellan patienter som fått Rickham-reservoar med perkutan CSF-dränage och de patienter som fått subkutant tunnelerad EVD (Hoefnagel et al., 2008), eller mellan transcutan operationsmetod och Albright-metoden (Fjelstad et al., 2009).

Instrumentering

Enligt Maragakis et al. (2009) var instrumentering vid spinal kirurgi riskfaktor för SSI. Instrumentering som operationsteknik kunde dock, enligt Sciubba et al. (2008) inte associeras med en ökad risk för SSI.

Operationstid

Längden på operationen befanns enligt flera artiklar vara en riskfaktor för SSI. Hardy et al. (2010) visade att längden på operationstid var signifikant associerad med ökad risk för SSI. För varje timme som operationen förlängdes ökade risken för SSI med 43 %. En operationstid mer än två timmar medförde, enligt Valentini et al. (2008) en ökad risk för SSI, jämfört med operationstid på en timme eller mindre. För Gaberel et al. (2011) befanns operationstider mer eller lika med 240 min vara en signifikant risk för SSI. I studierna av Maragakis et al. (2009) var operationstider mer än 352 minuter vid spinala kirurgier en riskfaktor för SSI.

Fem artiklar kunde däremot inte i sina resultat se att operationstid utgjorde någon signifikant risk för SSI (Chiang et al., 2011; Fjelstad et al., 2009; Friedman et al., 2007; Kourbeti et al., 2007; Lietard et al., 2008).

Antal operationer

Relationen mellan antal operationer och infektionsrisken var statistisk signifikant för de patienter som fick frysbevarad benlambå inopererat, men inte hos de som fick plastlambåer inopererade (Cheng et al., 2008). Två eller fler operationer utgjorde en risk för meningit, (Kourbeti et al., 2011a) och för SSI (Kourbeti et al., 2011b; Lietard et al., 2008). Tidigare gjord kirurgi (Omeis et al., 2011), eller tidigare gjord kirurgi vid länd- och korsryggen (Sciubba et al., 2008) associerades med en statistiskt ökad risk för SSI.

Revisionskirurgi innebar inte en ökad risk för meningit, enligt Kourbeti et al. (2011a), vilka inte heller kunde se någon koppling mellan SSI och relationen två eller fler operationer. Tidigare gjord kraniotomi utgjorde inte någon risk för meningit (Kourbeti et al., 2007), eller för SSI (Leung et al., 2007). Tidigare spinala operationer innebar ingen signifikant skillnad mellan fall- och kontrollgrupp (Friedman et al., 2007), och utgjorde ingen riskfaktor för SSI (Maragakis et al., 2009). McClelland III och Hall (2007) såg ingen signifikant skillnad mellan infektionsfrekvens och den uppskattade infektionsfrekvensen för de som tidigare genomgått neurokirurgiska operationer.

Tid mellan kraniotomi och kranioplastik

I studien av Cheng et al. (2008) fanns i grupp ett, som fick frysbevarade benlambåer en statistisk signifikans mellan tidsintervall och infektion. Om tiden mellan kraniektomi och kranioplastik understeg 90 dagar ledde det till en ökad risk för infektion. För den grupp som fick plastlambåer utgjorde tiden mellan kraniektomi och kranioplastik ingen ökad risk för SSI.

Implantat

Av alla artiklar var Chiang et al. (2011) de enda som undersökte huruvida Gliadel wafer implants (cytostatika) utgjorde någon risk för SSI. Resultaten visade att implantatet var associerat med en ökad risk för SSI.

Den faktor som starkast associerade till SSI var implantationer av främmande kroppar (McClelland III & Hall, 2007). Enligt Clemmensen, Rasmussen och Mosdal (2010) var det en signifikant högre risk för infektioner vid sena shuntinsättningar jämfört med tidiga shuntinsättningar.

Ingen risk för SSI vid implantationer sågs av Cheng et al. (2008) och Friedman et al. (2007). Kourbeti et al. (2007) visade i sina resultat att det inte fanns någon signifikant ökad risk för SSI i inre rum/organ (meningit) vid insättning av främmande material. Samma resultat fick Kourbeti et al. (2011a) när de analyserade durasubstitut och risken för SSI eller meningit. Durasubstitut innebar ingen riskfaktor.

Inte heller i studierna av Lietard et al. (2008) påvisades någon association mellan protesinsättning och utvecklandet av SSI.

BioGlue®

Användning av BioGlue® utgjorde en oberoende riskfaktor för SSI i både univariat analys och villkorad logistisk regressionsmodell. Kombinationen BioGlue® och Neuropatch innebar dessutom en stor signifikant risk (Gaberel et al., 2011).

Personal

En faktor som Sciubba et al. (2008) fann i sina studier och som signifikant associerade med SSI var antalet steriltvättade kirurger under operationen. Gaberel et al. (2011) fann i univariat analys att kirurg "C" vara en riskfaktor. Men efter att multivariat analys gjorts kvarstod kirurgen inte längre som en riskfaktor.

I resultaten av Fjelstad et al. (2009) sågs inga signifikanta skillnader mellan olika kirurger eller mellan olika operationssjuksköterskor. Inte heller kunde någon signifikant skillnad ses när det gällde olika kirurgers operationserfarenheter (Friedman et al., 2007).

Handskanvändning

Rehman, A., Rehman, T., Bashir och Gupta (2010) ville studera om en förändring av användandet av sterila handskar också kunde förändra infektionsrisken. Resultaten visade att när kirurgerna bar dubbla handskar och sedan tog bort det yttersta paret inför handhavandet av shuntkatetrarna gav det en statistiskt signifikant nedgång av infektionsfrekvensen.

Behov av intubation efter operation

Behov av intubation efter operationen var en oberoende riskfaktor för utvecklandet av meningit (SSI i inre rum/organ), men inte för ytligare SSI (Kourbeti et al., 2011a).

Postoperativt läckage av likvorvätska

Likvorläckage visades i två studier utgöra en oberoende riskfaktor för utvecklandet av SSI (Kourbeti et al., 2011a; Lietard et al., 2008). I studien av Clemmensen et al. (2010) påvisades en mycket hög signifikant risk för infektioner (ytliga och djupa) om det var likvorläckage vid MMC-såret innan insättning av VP-shunten.

Enligt Kourbeti et al. (2011b) visade multivariat analys att likvorläckage bara hade en marginell betydelse för utvecklandet av SSI.

Kourbeti et al. (2007), Kourbeti et al. (2011a) och McClelland III och Hall (2007) kunde inte påvisa att likvorläckage gav någon ökad risk för meningit eller infektioner i det centrala nervsystemet. Inte heller var likvorläckage associerat med, eller hade statistisk signifikant risk för SSI (Leung et al., 2007; Maragakis et al., 2009; Sciubba et al., 2008).

Dränage

Resultaten av Kourbeti et al. (2011a) visade att närvaron av ett lumbal- och/eller ett V-drän var oberoende riskfaktorer för utvecklandet av SSI och meningit. För Kourbeti et al. (2011b) var insättning av lumbal-dränage en riskfaktor för SSI. V-drän utgjorde däremot endast en marginell risk för SSI, men desto större risk för meningit. Externt EVD dränage var, enligt Lietard et al. (2008) en oberoende riskfaktor för utvecklandet av SSI. Enligt Hoefnagel et al. (2008) ökade risken för EVD-relaterad infektion signifikant med längre tids dränage-behandling (\geq elva dagar), samt frekvensen av likvorprovtagning. Att inte ta några likvorprover alls verkade skydda mot infektioner.

Kourbeti et al. (2007) visade på en signifikant ökad risk för meningit ju längre tid som V-drän sitter kvar. Det gällde däremot inte för galeala drän (sitter mellan skalp och skallben) där tiden inte utgjorde någon signifikant risk.

Tidigare satta korta EVD eller insättning av längre EVD på samma plats som en tidigare kort EVD var inga signifikanta riskfaktorer för SSI enligt studier av Leung et al. (2007).

Resultaten av Lietard et al. (2008) visade på att dränage (ej preciserat vilken sort) i mer än 72 timmar inte var associerat med förekomsten av SSI. Dränage sågs av Kourbeti et al. (2011a) överhuvudtaget inte som riskfaktor för SSI.

Intrakraniell tryckmätare

Kourbeti et al. (2007) påvisade i sina studier att risken för meningit ökade signifikant ju längre tid som intrakraniella tryckmätare satt kvar. Risken för meningit var däremot inte större eller ökad om tryckmätarna sattes in på en intensivavdelning istället för på operationsavdelning

Enligt Kourbeti et al. (2011a) sågs inte intrakraniella tryckmätare som en riskfaktor för meningit.

PEG-sond

I studierna av Fjelstad et al. (2009) gav närvaron av PEG en signifikant ökning av infektionsfrekvensen. Multivariat analys indikerade att den ökande frekvensen av djupa SSI bland barn skulle kunna kopplas till den högre frekvensen av PEG-sonder i den gruppen.

Närvaron av infektion

En riskfaktor för SSI var närvaron av en samtidig infektion (Kourbeti et al., 2011a; Kourbeti et al., 2011b), eller vid tiden för en tidigare operation (Omeis et al., 2011).

Andra studier påvisade att infektioner innan eller samtidigt med operationen inte gav en ökad risk för SSI eller meningit (Kourbeti et al., 2007; Lietard et al., 2008; Kourbeti et al. (2011a). Inte heller visades att en systemisk sepsis vid tidpunkten för, eller efter insättningen av en förlängd EVD, utgjorde någon signifikant risk för SSI (Leung et al., 2007).

Urokinas

Leung et al. (2007) såg att intraventrikulära injektioner av urokinase var den i studien enda riskfaktorn för utvecklandet av SSI.

Intraoperativa gaser

Maragakis et al. (2009) studerade de gaser patienterna inandades under spinal kirurgi, och risken för SSI. Det visade sig att Fi O₂ mindre än 50 procent var en signifikant, oberoende och modifierbar riskfaktor för SSI. Lustgas utgjorde däremot ingen oberoende riskfaktor för SSI.

Yttre faktorer utan risk för SSI

Vårdtid innan operation

Enligt Kourbeti et al. (2007) innebar vårdtidens längd innan kraniotomin ingen signifikant ökad risk för meningit. Även i Kourbeti et al. (2011a) studie befanns sjukhusvård innan operationen inte ha någon signifikant ökad risk för SSI.

Operationsorsak (trauma/icke trauma, blödning, tumör)

Primär neurokirurgisk diagnos (Leung et al., 2007) och indikationen för operation som t ex tumör, blödning, trauma, akut operation, utgjorde inte någon riskfaktor för SSI (Chiang et al., 2011; Maragakis et al., 2009). Inte heller närvaron av kranieella frakturer gav någon ökad risk för meningit (Kourbeti et al., 2007; Kourbeti et al., 2011a).

Cheng et al. (2008) fann i sina resultat ingen statistisk signifikant association mellan skademekanism och infektionsstatus. Intradural kontra extradural växtplats av tumör, eller primär tumör kontra metastas utgjorde inte någon riskfaktor för SSI (Omeis et al., 2011).

Sårförslutning med konstgjort material

Sårförslutning med hjälp av konstgjort material kunde inte associeras med ökad risk för SSI (Sciubba et al., 2008).

Enligt resultaten av Wachter et al. (2010) kunde ingen riskfaktor identifieras som begränsade användningen av 2-octyl-cyanoacrylate (limvätska). Materialet ger tillräcklig sårslutning i spinal kirurgi och är, enligt författarna, associerad med en låg risk för SSI.

Behov av intensivvård

Kourbeti et al. (2011a) fann ingen ökad risk för meningit när patienter fick läggas in på intensivvården.

Positivt odlings svar i benlambå

Chiang et al. (2011) påvisade att det växte lika mycket bakterier på benlambåerna efter både akuta och elektiva operationer. Reimplantation av skalltak med positiva odlings svar innebar inte någon riskfaktor för SSI efter den första/initiala operationen.

Utebliven antibiotikaproylax

Fjelstad et al. (2009), Friedman et al. (2007) och Lietard et al. (2008) visade i sina resultat att det inte fanns någon skillnad i SSI mellan de som fick antibiotika profylax och de som inte

fick. Inte heller utgjorde typen av antibiotikaproylax någon riskfaktor för meningit (Kourbeti et al., 2007).

Tid mellan antibiotikaproylax och operationsstart

Det fanns ingen signifikant skillnad i infektionsfrekvens mellan studerade grupper när det gäller tidpunkt för antibiotikaproylax (Fjelstad et al., 2009; Friedman et al., 2007; Maragakis et al., 2009). Inte heller utgjorde skillnader i tidpunkt för antibiotikaproylax någon riskfaktor för meningit (Kourbeti et al., 2007). Sciubba et al. (2008) fann ingen relation mellan förlängd antibiotikabehandling och risken för SSI.

Steroidanvändning

Immunosuppressiva medel såsom steroider och kemoterapi var inte associerade med förekomsten av SSI (Lietard et al., 2008). Resultaten från Kourbeti et al. (2007), Leung et al. (2007) och Omeis et al. (2011) visade att steroidanvändning inte utgjorde någon riskfaktor för SSI eller meningit.

Blodförlust

Enligt Sciubba et al. (2008) gav en blodförlust på över 1500 ml ingen ökad risk för SSI.

Albuminhalt i serum

Ökande halt av albumin i serum visade, enligt Sciubba et al. (2008) en tendens mot minskad risk för SSI, men nådde inte statistisk signifikans.

Infunderad volym

Ingen association mellan mängden infunderad volym i patienten och risken för SSI kunde påvisas av Maragakis et al. (2009).

DISKUSSION

Metoddiskussion

Vald metod

Syftet med arbetet var att belysa riskfaktorer för kirurgiska sårinfektioner hos patienter efter neurokirurgiska operationer. För att nå syftet valdes en forskningsöversikt då den ger en överblick över redan befintlig och studerad kunskap över problemområdet.

Fördelen med forskningsöversikter är att de kan fungera som bakgrund och motivation för vidare forskning och studier. De kan även innebära intressant och stimulerande läsning för de som jobbar inom områden där ämnet är aktuellt (Forsberg & Wengström, 2010). Väl genomförda forskningsöversikter kan förnya och fördjupa kunskaper. Förhoppningsvis kan denna nya kunskap bli praktiskt användbar och leda till utveckling av både personal och verksamhet (Axelsson, 2008).

Forskningsöversiktens begränsning är att mängden relevant forskning som behandlas är relativt begränsad. Inte alla publicerade artiklar som finns över ämnet har blivit täckta. En forskningsöversikts lägsta nivå av bearbetning är insamlandet av resultat under olika teman.

Det görs då ingen analys och syntes av alla ingående studiers resultat. En systematisk litteraturstudie med dess organiserade genomgående av alla existerande artiklar skulle ge, ett för syftet, mer omfattande och sannare resultat. En sådan litteraturstudie med dess analys och syntes av all forskning som finns på området, skulle dock inom ramen för en kandidatexamen vara alltför stort (Axelsson, 2008).

Urvalskriterier och datainsamling

De urvalskriterier som användes för forskningsöversikten var att alla artiklar skulle vara skrivna på engelska, ha abstract, samt inte vara äldre än januari 2007. Kriterierna har påverkat resultaten genom att de sållat bort en mängd artiklar. Begränsningen av engelskt språk ledde till att minst två studier på spanska exkluderades. Begränsningen av årtal ledde också till att flera studier från tidigare år inte kom med. Kanske skulle, med facit i hand, åren ha förskjutits mer bakåt än vad som nu skedde. Sökningen skulle då ha givit ett större antal artiklar. Urvalet hade då gjorts genom att läsa igenom artiklarna och utesluta dem som bara handlade om medicinska riskfaktorer. Som det nu blev uteslöts inte några artiklar (utom de som endast jämförde olika antibiotikabehandlingar). Viljan och den etiska motiveringen till urvalskriterierna var att ha ett öppet sinne för alla de riskfaktorer och resultat som kom upp.

I en av de första sökningar som gjordes råkade den boolska sökoperatören mellan surgical site infection/s och surgical wound infection/s bli ”AND” istället för ”OR”. Resultatet av den sökningen gav mellan 45-50 artiklar. Av dessa stämde de allra flesta av artiklarna in på forskningsöversiktens syfte, utan att innehålla så mycket av medicinska studier. Kanske hade det varit en bättre sökning. Istället ändrades sökningen tillbaka till det först bestämda ”OR” för att få en bredare sökning. Nackdelen med en för snäv sökning var risken att många passande artiklar inte skulle komma med.

Ett urval som inte gjordes var begränsningen av vuxna eller barn. Om ett sådant urval hade gjorts kanske det hade givit andra resultat. Nu blandades studier av barn och vuxna, vilket kan ha lett till en sämre täckning av riskfaktorerna för respektive grupp.

De ingående artiklarna kom från olika delar av världen; Kanada, Danmark, Frankrike, Grekland, Italien, Kina, Nederländerna, Norge, Pakistan, Taiwan, Tyskland och USA. Varje land hade en artikel, utom Frankrike och Grekland som hade två, och USA sju artiklar. Olikheter i kultur mellan länderna kan försvåra möjligheten att generalisera och jämföra resultaten.

De ingående 20 artiklarna behandlade flera olika tänkbara riskfaktorer. Flera artiklar tog upp samma riskfaktorer, men studerade dem på olika sätt, vilket försvårade jämförelserna. Vissa riskfaktorer fanns bara med i enstaka artiklar.

Databearbetning

Ingen av ingående studier hade gjorts som randomiserad kontrollerad studie. Femton artiklar utgjordes av retrospektiva studier, fyra artiklar var prospektiva studier, och en artikel innehöll både prospektiv och retrospektiv studie. Enligt matrisen för kvalitetsbedömning (Bilaga I) bedömdes nio artiklar hålla hög kvalitet, tio artiklar höll medelkvalitet, och en artikel höll låg kvalitet. På grund av författarens ringa erfarenhet av kvalitetsbedömningar kan artiklarna ha blivit lite för hårt eller felaktigt värderade. Nackdelen med att ha varit en enda författare i forskningsöversikten är att översättning och tolkningar inte diskuterats med någon annan. Det kan därför vara en viss risk för missförstånd. Det kan även finnas en risk för att förståelsen av texterna kan ha blivit oavsiktligt missstolkade då språket i artiklarna var på engelska.

Forskningsetiska överväganden

Enligt Forsberg och Wengström (2010) är det viktigt att i urvalet och presentationen välja artiklar som har erhållit tillstånd från en etisk kommitté, samt har gjort tydliga etiska överväganden. I denna forskningsöversikt med dess valda urvalskriterier hade endast fyra artiklar (Friedman et al., 2007; Hardy et al., 2010; Maragakis et al., 2009; Omeis et al., 2011) specifikt skrivit att de fått tillstånd från en kommitté.

Fusk och ohederlighet med förvrängning av material, data och resultat får inte förekomma i en forskningsöversikt. Alla ingående artiklar i forskningsöversikten skall redovisas, och alla resultat presenteras oberoende om de stöder eller inte stöder de åsikter som forskaren har (Forsberg & Wengström, 2010). Forskningsöversiktens författare har därför försökt arbeta med ett öppet sinne och ärlighet för alla ingående studier och dess resultat. Någon medveten oärlighet och förvanskning av resultat har inte gjorts.

Resultatdiskussion

Alla ingående studier i översikten har utförts utifrån en kvantitativ ansats efter en retrospektiv och prospektiv studiemetod. Det är viktigt att poängtera att ingen studie är gjord som kliniskt randomiserad studie. För att se verkligt sanna resultat borde många fler av studierna ha gjorts utifrån den studieformen. Men då patienter ofta har någon form av riskfaktor, kan det vara etiskt oförsvarbart att utsätta dem för en eventuellt ökad risk.

Flera studier har i sina fallgrupper endast ett litet antal patienter med SSI. T.ex. i studien av Wachter et al. (2010) var det endast en patient som hade SSI. Resultaten måste därför ses i beaktande av detta. Resultaten får användas med försiktighet även med tanke på att artiklarnas metoder skiljer sig åt. Det kan vara svårt att generalisera resultaten till alla neurokirurgiska operationsavdelningar, utan varje avdelning får utgå i från sina egen kontext och se vilka variabler som skulle kunna vara intressanta.

Forskningsöversiktens resultat kan ses som intressant för sjuksköterskor inom akutsjukvård i allmänhet, och för perioperativa sjuksköterskor i neurokirurgisk vård i synnerhet.

Av de riskfaktorer som räknas upp i resultaten var det intressant att välja ut hårborttagning, typ av operation, operationstid, personal, handskanvändning, dränage, antibiotikaproylax, och intraoperativa gaser. Ordningen av faktorerna i diskussionen följer den ordning som är i resultatet.

Hårborttagning

Hårborttagning med rakkniv visade sig i en studie (Maragakis et al., 2009) vara en riskfaktor för SSI efter spinal kirurgi. I andra studier var hårborttagning överhuvudtaget inte någon riskfaktor (Chiang et al., 2011; Kourbeti et al., 2007).

Resultaten av Maragakis et al. (2009) kan jämföras med de av Broekman, van Beijnum, Peul och Regli (2011) och Niël-Weise, Wille och van den Broek (2005). De fann att hårborttagning med sax/klippare var signifikant bättre än att raka bort håret. Rakning kunde istället öka sårinfektionerna efter alla sorters neurokirurgiska operationer. Vid en jämförelse mellan att ta bort eller att inte ta bort håret blev resultatet att det bästa vore att inte ta bort håret alls. Den sociala aspekten på hårborttagning undersöktes av Ratanalert och Sriplung (2001). Håret var viktigt för självförtroendet då det gav sin bärare personlighet och en ökad självbild. Hår är en viktig aspekt av människans utseende, och har varit ett medel i social kommunikation i alla tider, där det visar på social identitet och status. Att ha håret kvar kan göra att patienter är mer

nöjda och snabbare kommer hem till ett normalt liv.

Kretschmer, Braun och Richter (2000) lät patienterna få behålla håret när de opererades. Nackdelarna med den metoden var att det tog lite längre tid med förberedelserna av operationsområdet, och att sutureringen av såret var mer krångligt. För patienterna var nackdelarna det blodkoagel och klister som satt fast i håret. Borttagandet av häftklamrar var dessutom aningen mer obekvämt. Trots nackdelarna var patienterna ändå mycket nöjda med att få ha behållit håret.

Typ av operation

Operationer genom bihålor (Kourbeti et al., 2007) ökade risken för meningit. En mindre fördelaktig Altmeier klass (Lietard et al., 2008), och spinala kirurgier ner mot lumbal- och sakral nivå (Friedman et al., 2007; Maragakis et al., 2009) var riskfaktorer för SSI.

Operationer vid eller genom områden där det finns mycket bakterier kan leda till att risken för infektioner ökar. Detta stöds av Mangram et al. (1999) vilka menar att graden av kontamination i ett operationssår utgör en risk för SSI.

Operationstid

Korinek et al. (2006) fann att operationstid mer än fyra timmar gav en ökad risk för meningit.

Resultaten kan jämföras med Dalstrom et al. (2008) som undersökte öppnade sterila instrument. Redan efter 30 minuter växte bakterier på instrumenten. De bakterier som växte var huvudsakligen vanlig hudflora, vilket pekade mot att det kunde vara människor som utgjorde den största smittkällan.

En lång operationstid som riskfaktor skulle kunna bero på att de sterila instrumenten varit öppna och exponerade för bakterier och virus från människor och luft på operationssalen. Sterila instrument bör därför inte öppnas förrän det är dags att använda dem. Är de redan öppnade och det kommer något som försenar operationsstarten behöver instrumenten täckas. Kanske borde nya instrument öppnas och sterila dukningar göras om redan efter tre till fyra timmar.

Eftersom lång operationstid kan leda till SSI är det bra att alla försöker att göra operationen så fri från komplikationer och störningar som möjligt. Skyndsamt operationsprocess borde leda till en minskad risk för SSI.

Personal

En riskfaktor som i översikten sågs av Sciubba et al. (2008) var antalet steriltvättade kirurger vid operationssåret. Studien nämner dock ingenting om övrig personal eller det totala antalet personal på salen.

Antalet personer på sal har i andra studier setts utgöra en risk. Ju fler personal på sal, ju högre risk. Lynch et al. (2009) märkte att antalet patienter med SSI ökade och lät därför studera antalet dörröppningar in och ut ur operationssalen. Det visade sig att dörrarna öppnades och stängdes alltför många gånger. Orsakerna berodde bl.a. på information (pappersarbete, kontroll av operationen, frågor, m.m.), avlösningar p.g.a. raster, lunch och transport av olika varor. Det fanns ett exponentiellt samband mellan antal dörröppningar och det totala antalet personer i operationsrummet, under vilken tid som helst av operationen. Ju fler personer det var på salen, ju fler antal dörröppningar blev det. Antalet dörröppningar stod också i direkt proportion till operationstidens längd.

En annan aspekt är att ju fler personer det är på salen ju fler personer behöver bytas ut under dagen. I samband med dessa byten är det lätt att information missas. Lingard et al. (2004) såg att det blev kommunikationsmissar i ca trettio procent av alla teambyten. Dessa missar ledde till ineffektivitet, ökande spänningar i teamet, och eventuellt senare komplikationer som t ex kirurgiska sårinfektioner.

Många personer på sal ger även en större andel bakterier och virus. Edmiston et al. (2005) lät odla bakterier under operationer och fann att det växte *Staphylococcus aureus* och *Staphylococcus epidermidis* i områden nära operationen. Dessa bakterier skulle kunna utgöra en stor risk för infektioner speciellt vid biomedicinska implantat. Studien visade även att det fanns ett samband mellan luftburna bakterier och mikrobiell spridning från operationspersonal. Bakterier från personalen kunde nämligen påvisas i det hopsydd operationssåret. Att skydda patienter och instrument från bakterier genom att bära munskydd var bara effektivt de första 90 minuterna. Förkylda personer med munskydd hade två till tre gånger större mikrobiell nasopharyngeal spridning än friska personer.

Handskanvändning

Resultaten i studien av Rehman et al. (2010) visade på betydelsen av handskanvändning under operationen. Genom att ta bort det yttersta paret (av två lager) handskar innan själva handhavandet av shunten, minskade infektionsfrekvensen signifikant.

Resultaten stöds av Sørensen, Ejlersen, Aaen och Poulsen (2008), vilka lät kirurger, assistenter och operationssjuksköterskor, under shuntoperationer, göra avtryck på agarplattor med sina sterila ytterhandskar. Det visade sig att det växte bakterier på alla kirurgernas och assistenternas agarplattor, och på 60 procent av operationssjuksköterskornas agarplattor. Graden av kontamination var proportionell med graden av kontakt med patienten, då kirurger och assistenter var mer kontaminerade än operationssjuksköterskorna. Studien pekade mot att kirurgers och operationssjuksköterskors handskar skulle kunna vara ett möjligt transportmedel för mikroorganismer från hud till shuntar.

Dränage

Lumbal- och V-drän visade sig i flera studier vara, och kunde vara riskfaktorer för SSI och/eller meningit (Kourbeti et al., 2011a: Kourbeti, et al., 2011b: Lietard et al., 2008: Kourbeti et al., 2007). Risken ökade, enligt Hoefnagel et al. (2008) signifikant om dränaget satt inne \geq elva dagar. Provtagning av likvor utgjorde också en riskfaktor.

Resultaten stöds bl.a. av Camacho et al. (2011) där lång vårdtid och tiden som dränaget sitter inne sågs som riskfaktorer för infektioner. Williams, Leslie, Dobb, Roberts och van Heerden (2011) studerade huruvida ändringar av dagliga likvorprovtagningar till var tredje dag skulle innebära någon skillnad på infektioner i ventrikelsystemet hos patienter med EVD. Resultaten antydde att det var säkert, kostnadseffektivt och lämpligt att i övervakningssyfte ta likvorprover var tredje dag, om det kombinerades med en noggrann aseptisk vård av EVD-katetrar och dränage-set.

Kitchen et al. (2011) ansåg att provtagningar och spolningar av ventrikeldränagen inte ökade risken för infektioner i det centrala nervsystemet, om de som skötte dränagen hade erfarenhet och använde sig av en aseptisk teknik. Skötseln av dränagen sköttes av vana sjuksköterskor. De tog likvorprover, bar munskydd, skyddsrock och sterila handskar.

Antibiotikaprofylax

Utebliven antibiotikaprofylax (Fjelstad et al., 2009; Friedman et al., 2007; Lietard et al., 2008) eller administration av antibiotika under olika tidpunkter inför operationerna (Fjelstad et al., 2009; Friedman et al., 2007; Maragakis et al., 2009; Kourbeti et al., 2007) utgjorde ingen riskfaktor för SSI.

Inför nästan alla operationer får patienter antibiotikaprofylax, som därefter ges vid upprepade tillfällen under en lång operation. Det är därför intressant att konstatera att ingen av forskningsöversiktens artiklar kunde påvisa att utebliven antibiotikaprofylax utgjorde en riskfaktor för SSI.

Som stöd för resultaten är metaanalysen av Ratilal, Costa, Sampaio och Pappamikail (2011) om effekten av antibiotikaprofylax. Slutsatsen av den blev att det med tillgängliga bevis inte gick att stödja profylaktisk antibiotikaanvändning hos patienter med skullbasfrakturer, oavsett om patienterna hade uppenbara likvorläckage eller inte.

Att antibiotika ändå ges, kan bero på rädslan för de sekundära skador som sårinfektionerna orsakar. Enligt Mangram et al. (1999) rekommenderas inte antibiotikaprofylax till rena kirurgier, utom vid två tillfällen. Dessa är när protesmaterial sätts in i kärl eller leder samt vid operationer där en infektion i såret eller i inre rum/organ skulle kunna innebära en katastrofal risk, som vid neurokirurgiska operationer.

Intraoperativa gaser

Inspiratorisk syrgasandel mindre än 50 procent visade sig i studien av Maragakis et al. (2009) vara en signifikant, oberoende och modifierbar riskfaktor för SSI. Lustgas utgjorde däremot ingen oberoende riskfaktor för SSI.

Liknande resultat sågs hos Chura, Boyd och Argenta (2007) vars metaanalys indikerade att extra syrgas perioperativt minskade risken för SSI på kolorektalkirurgipatienter. Med tanke på den låga kostnaden för syrgas rekommenderades en ökad användning av syrgas även för andra patientkategorier. De understryker den komplexa interaktionen mellan patient och kirurgiska variabler som kan påverka risken för SSI. Kroppstemperatur, smärta, infusionsvätskor och den mängd som ges kan påverka vävnaders genomblödning och syresättning. I vården och omsorgen om patienten är det därför viktigt att sjuksköterskor kontrollerar, arbetar för, och dokumenterar patienters behov av värme, smärtstillande och vätskor.

Resultat i relation till den teoretiska ansatsen

Alla riskfaktorer som räknas upp kan ses som rent medicinska. Men även det rent medicinska kan ge kunskaper till omvårdnad. Under operationer har patienter många gånger svårt, eller ingen möjlighet alls, att tala för sin sak. Det är därför oerhört viktigt att sjuksköterskan agerar och tänker som om hon/han vore patienten själv. Som Kari Martinsen säger (enligt Jahren Kristoffersen, 2006, ss. 60-71) innebär omsorg att engagera sig och leva sig in i patientens situation och förutsättningar. Sjuksköterskans inställning till omsorg skall genomsyras av moraliska, kompetenta och yrkesmässiga bedömningar. För att kunna göra dessa bedömningar och veta hur hon/han ska förhålla sig i olika situationer, måste sjuksköterskor därför behöva komplettera sina kunskaper med rön från aktuell vetenskap. Omsorg och omvårdnad förutsätter kunskap. I sjuksköterskans ansvar hör att känna till vad som kan orsaka sjukdom eller skador hos patienterna, samt se till så att ny forskning och teknik inte äventyrar individens säkerhet, värdighet och rättigheter.

Konkret är omvårdnad mycket. Det innebär bl.a. att kontrollera att rätt utrustning för

operationen finns och fungerar, att ordinerade läkemedel har givits och administrerats i rätt tid inför operationen. Det innebär också att se till så att patienter kommer igenom operationerna utan skador eller kirurgiska sårinfektioner.

Enligt Forsberg och Wengström (2010) skall sjuksköterskor följa den utveckling som sker inom det område de jobbar i. Resultatet från studier och översikter kan och bör användas när riktlinjer för det dagliga arbetet utarbetas. Forskningsresultat visar på varför regler och riktlinjer sätts och blir därför viktiga när personalen redovisas om varför de ska följa gamla och nya förhållningsdirektiv.

Slutsats

Det fanns inga enkla och entydiga svar på frågan om vilka riskfaktorer som kan leda till kirurgiska sårinfektioner. Många faktorer och variabler tillsammans och i samspel med varandra har betydelse. Vad som är viktigt är skapandet av rutiner för att minska spridning av smitta till patient på operationssal och på vårdavdelning. Rutinerna kan omfatta hur patienter förbereds och omhändertas inför och under operation, byte av sterila instrument efter bestämda tider, byte av sterila handskar inför handhavandet av implantat, färre personal på sal, färre personalbyten, färre dörröppningar, samt att förkyld och infekterad personal inte vistas inne i operationssalen. Dränage, intrakraniella tryckmätare samt provtagning av likvor bör skötas aseptiskt och använd huddesinfektion måste få tid att verka. Likvorläckage bör kontrolleras och följas upp.

Fortsatt forskning

Forskningsöversiktens resultat tar upp olika faktorer som skulle kunna orsaka kirurgiska sårinfektioner. Varje sjuksköterska och verksamhet behöver fråga sig varför kirurgiska sårinfektioner uppstår hos just deras patienter. Vad orsakar dem? Alla faktorer i forskningsöversikten skulle kunna ge förslag till vidare forskning. Gärna med randomiserade studier, om det är etiskt möjligt, för att kanske mer säkert kunna säga vad som orsakar kirurgiska sårinfektioner.

REFERENSER

Axelsson, Å. (2008). Litteraturstudie. I M. Granskär, & B. Höglund-Nielsen (Red.), *Tillämpad kvalitativ forskning inom hälso- och sjukvård* (ss. 173-188). Lund: Studentlitteratur.

Berg, A., Dencker, K. & Skärsäter, I. (1999). *Evidensbaserad omvårdnad: Vid behandling av personer med depressionssjukdomar* (nr. 3). Stockholm: SBU.

Blommengren, A., & Ohlgren, B. (2007). *Neurokirurgisk vård*. Lund: Studentlitteratur.

Broekman, M. L. D., van Beijnum, J., Peul, W. C., & Regli, L. (2011). Neurosurgery and shaving: what's the evidence? *Journal of Neurosurgery*, 115(4), 670-678.

Broex, E. C. J., van Asselt, A. D. I., Bruggeman, C. A., & van Tiel, F. H. (2009). Surgical site infections: how high are the costs? *Journal of Hospital Infection*, 72, 193-201.

Buffet-Bataillon, S., Haegelen, C., Riffaud, L., Bonnaure-Mallet, M., Brassier, G., & Cormier, M. (2011). Impact of surgical site infection surveillance in a neurosurgical unit. *Journal of Hospital Infection* 77, 352-355.

Camacho, E. F., Boszczowski, Í., Basso, M., Jeng, B. C. P., Freire, M. P., Guimarães, T.,... Costa, S. F. (2011). Infection rate and risk factors associated with infections related to external ventricular drain. *Infection*, 39(1), 47-51.

Cardona-Bonet, L. L., & Cortes, A. (2004). Management of perioperative infectious complications in the neurological patient. *Neurologic clinics*, 22(2), 329-345.

Cheng, Y.-K., Weng, H.-H., Yang, J.-T., Lee, M.-H., Wang, T.-C., & Chang, C.-N. (2008). Factors affecting graft infection after cranioplasty. *Journal of Clinical Neuroscience*, 15, 1115-1119.

Chiang, H.-Y., Steelman, V. M., Pottinger, J. M., Schlueter, A. J., Diekema, D. J., Greenlee, J. D. W.,... Herwaldt, L. A. (2011). Clinical significance of positive cranial bone flap cultures and associated risk of surgical site infection after craniotomies or craniectomies. *Journal of Neurosurgery*, 114, 1746-1754.

Chura, J. C., Boyd, A., & Argenta, P. A. (2007). Surgical site infections and supplemental perioperative oxygen in colorectal surgery patients: A systematic review. *Surgical infections*, 8(4), 455-461.

Clemmensen, D., Rasmussen, M. M., & Mosdal, C. (2010). A retrospective study of infections after primary VP shunt placement in the newborn with myelomeningocele without prophylactic antibiotics. *Child's nervous system*, 26, 1517-1521.

Dalstrom, D., Venkatarayappa, I., Manternach, A. L., Palcic, M. S., Heyse, B. A., & Prayson, M. J. (2008). Time-dependent contamination of opened sterile operating-room trays. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 90, 1022-1025.

Edmiston, C. E., Seabrook, G. R., Cambria, R. A., Brown, K. R., Lewis, B. D., Sommers, J. R.,... Towne, J. B. (2005). Molecular epidemiology of microbial contamination in the operating room environment: Is there a risk for infection? *Journal of Surgery*, 138(4), 573-582.

Erichsen Andersson, A., Bergh, I., Karlsson, J., & Nilsson, K. (2010). Patients' experiences of acquiring a deep surgical site infection: An interview study. *American Journal of Infection Control*, 38, 711-717.

Fjelstad, A.-B., Hommelstad, J., & Sorteberg, A. (2009). Infections related to intrathecal baclofen therapy in children and adults: frequency and risk factors. *Journal of Neurosurgery Pediatrics*, 4, 487-493.

Forsberg, C., & Wengström, Y. (2008). *Att göra systematiska litteraturstudier: Värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (2:a uppl.). Stockholm: Natur och Kultur.

Forsberg, C., & Wengström, Y. (2010). *Att göra systematiska litteraturstudier: Värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (första e-boksutgåvan). Stockholm: Natur och Kultur.

Friedman, N. D., Sexton, D. J., Connelly, S. M., & Kaye, K. S. (2007). Risk factors for surgical site infection complicating laminectomy. *Infection control and hospital epidemiology*, 28(9), 1060-1065.

Gaberel, T., Borgey, F., Thibon, P., Lesteven, C., Lecoutour, X., & Emery, E. (2011). Surgical site infection associated with the use of bovine serum albumine-glutaraldehyde surgical adhesive (BioGlu®) in cranial surgery: A case-control study. *Acta Neurochirurgica*, 153, 156-163.

Geffers, C., Sohr, D., & Gastmeier, P. (2008). Mortality attributable to hospital-acquired infections among surgical patients. *Infection control and hospital epidemiology*, 29(12), 1167-1170.

Hardy, S. J., Nowacki, A. S., Bertin, M., & Weil, R. J. (2010). Absence of an association between glucose levels and surgical site infections in patients undergoing craniotomies for brain tumors. *Journal of Neurosurgery*, 113, 161-166.

Herwaldt, L. A., Cullen, J. J., Scholz, D., French, P., Zimmerman, B., Pfaller, M.,... Pearl, T. M. (2006). A prospective study of outcomes, healthcare resource utilization, and costs associated with postoperative nosocomial infections. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 27, 1291-1298.

Hoefnagel, D., Dammers, R., Laak-Poort, M. P. T., & Avezaat, C. J. J. (2008). Risk factors for infections related to external ventricular drainage. *Acta Neurochirurgica*, *150*, 209-214.

Hopmans, T. E. M., Blok, H. E. M., Troelstra, A., & Bonten, M. J. M. (2007). Prevalence of hospital-acquired infections during successive surveillance surveys conducted at a university hospital in the Netherlands. *Infection control and hospital epidemiology*, *28*(4), 459-465.

Jahren Kristoffersen, N. (2006). Teoretiska perspektiv på omvårdnad. I N. Jahren Kristoffersen, F. Nortvedt, & E.-A. Skaug (Red.), *Grundläggande omvårdnad: Del 4* (ss. 13-101). Stockholm: Liber.

Kaye, K. S., Anderson, D. J., Sloane, R., Chen, L. F., Choi, Y., Link, K.,... Schmader, K. E. (2009). The effect of surgical site infection on older operative patients. *The American Geriatrics Society*, *57*(1), 46-54.

Kitchen, W. J., Singh, N., Hulme, S., Galea, J., Patel, H. C., & King, A. T. (2011). External ventricular drain infection: improved technique can reduce infection rates. *British Journal of Neurosurgery*, *25*(5), 632-635.

Korinek, A.-M., Baugnon, T., Golmard, J.-L., van Effenterre, R., Coriat, P., & Puybasset, L. (2006). Risk factors for adult nosocomial meningitis after craniotomy: Role of antibiotic prophylaxis. *Neurosurgery*, *59*, 126-133.

Kourbeti, I. S., Jacobs, A. V., Koslow, M., Karabetsos, D., & Holzman, R. S. (2007). Risk factors associated with postcraniotomy meningitis. *Neurosurgery* *60*, 317-326.

Kourbeti, I. S., Papadakis, J. A., Neophytou, C., Filippou, M. Ioannou, A., Karabetsos, D. A.,... Vakis, A. F. (2011a). Infections in patients with traumatic brain injury who undergo neurosurgery. *British Journal of Neurosurgery*, *25*(1), 9-15.

Kourbeti, I. S., Vakis, A. F., Papadakis, J. A., Karabetsos, D. A., Bertias, G., Filippou, M.,... Samonis, G. (2011b). Infections in traumatic brain injury patients. *Clinical Microbiology and Infection*. E-publicerad 30 juni 2011. doi: 10.1111/j.1469-0691.2011.03625.x

Kretschmer, T., Braun, V., & Richter H.-P. (2000). Neurosurgery without shaving: indications and results. *British Journal of Neurosurgery*, *14*(4), 341-344.

Leung, G. K. K., Ng, K. B., Taw, B. B. T., & Fan, Y. W. (2007). Extended subcutaneous tunnelling technique for external ventricular drainage. *British Journal of Neurosurgery*, *21*(4), 359-364.

Lietard, C., Thébaud, V., Besson, G., & Lejeune, B. (2008). Risk factors for neurosurgical site infections: an 18-month prospective survey. *Journal of Neurosurgery*, *109*, 729-734.

Lingard, L., Espin, S., Whyte, S., Regehr, G., Baker, G. R., Reznick, R.,... Grober, E. (2004). Communication failures in the operating room: an observational classification of recurrent types and effects. *Quality and Safety in Health Care*, 13(5), 330-334.

Lissovoy, G., Fraeman, K., Hutchins, V., Murphy, D., Song, D., & Vaughn, B. B. (2009). Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *American Journal of Infection Control*, 37, 387-397.

Lohne, V., Raknestangen, S., Mastad, V., & Kjærstad, I. (2011). Omvårdnad vid sjukdomar och skador i centrala nervsystemet. I H. Almås, D.-G. Stubberud, & R. Grønseth (Red.), *Klinisk omvårdnad: del 2 (2:a uppl.)* (ss. 189-223). Stockholm: Liber.

Lucero, R. J., Lake, E. T., & Aiken, L. H. (2010). Nursing care quality and adverse events in US hospitals. *Journal of Clinical Nursing*, 19, 2185-2195.

Lynch, R. J., Englesbe, M. J., Sturm, L., Bitar, A., Budhiraj, K., Kolla, S.,...Campbell, D. A. (2009). Measurement of foot traffic in the operating room: Implications for infection control. *American Journal of Medical Quality*, 24(1), 45-52.

Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L., Silver, L. C., & Jarvis, W. R. (1999). Guideline for prevention of surgical site infection. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 20(4), 250-280.

Maragakis, L. L., Cosgrove, S. E., Martinez, E. A., Tucker, M. G., Cohen, D. B., & Pearl, T. M. (2009). Intraoperative fraction of inspired oxygen is a modifiable risk factor for surgical site infection after spinal surgery. *Anesthesiology*, 110, 556-562.

McClelland III, S. (2008). Postoperative intracranial neurosurgery infection rates in North America versus Europe: A systematic analysis. *American Journal of Infection Control*, 36(8), 570-573.

McClelland III, S. & Hall, W. A. (2007). Postoperative central nervous system infection: Incidence and associated factors in 2111 neurosurgical procedures. *Clinical Infectious Diseases*, 45, 55-59.

McGuckin, M., Waterman, R., & Shubin, A. (2006). Consumer attitudes about health care-acquired infections and hand hygiene. *American Journal of Medical Quality*, 21(5), 342-356.

Meleis, A.I. (2011). *Theoretical nursing: Development & progress* (5th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health / Lippincott Williams & Wilkins.

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

Merle, V., van Rossem, V., Tavolacci, M.-P., & Czernichow, P. (2005). Knowledge and opinions of surgical patients regarding nosocomial infections. *Journal of Hospital Infections*, 60, 169-171.

Neurokirurgi. (u.å.). *I Nationalencyklopedien*. Hämtad 5 januari, 2012, från <http://www.ne.se/sok?q=neurokirurgi>

Niël-Weise, B. S., Wille, J. C., & van den Broek, P. J. (2005). Hair removal policies in clean surgery: Systematic review of randomized controlled trials. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 26(12), 923-928.

Omeis, I. A., Dhir, M., Sciubba, D. M., Gottfried, O. N., McGirt, M. J., Attenello, F. J.,... Gokaslan, Z. L. (2011). Postoperative surgical site infections in patients undergoing spinal tumor surgery. *Spine*, 36(17), 1410-1419.

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2008). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (8th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Pottecher, T., & Balabaud-Pichon, V. (1999). Méningites nosocomiales de l'adulte. *Annales Françaises d'anesthésie et de réanimation*, 18, 558-566.

Ratanalert, S., & Sriplung, H. (2001). Social attitudes toward shaving for cranial neurosurgery. *British Journal of Neurosurgery*, 15(2), 132-136.

Ratilal, B. O., Costa, J., Sampaio, C., & Pappamikail, L. (2011). Antibiotic prophylaxis for preventing meningitis in patients with basilar skull fractures (Review). *The Cochrane Library*. E-publicerad 10 augusti 2011. doi: 10.1002/14651858.CD004884.pub3

Raymond, D. P., Pelletier, S. J., Crabtree, T. D., Schulman, A. M., Pruett, T. L., & Sawyer, R. G. (2001). Surgical infection and the aging population. *The American Surgeon*, 67, 827-833.

Rehman, A.-U., Rehman, T.-U., Bashir, H. H., & Gupta, V. (2010). A simple method to reduce infection of ventriculoperitoneal shunts. *Journal of Neurosurgery Pediatrics*, 5, 569-572.

Sciubba, D. M., Nelson, C., Gok, B., McGirt, M. J., McLoughlin, G. S., Noggle, J. C.,... Gokaslan, Z. L. (2008). Evaluation of factors associated with postoperative infection following sacral tumor resection. *Journal of Neurosurgery Spine*, 9, 593-599.

SFS 1982:763. *Hälso- och sjukvårdslagen*. Hämtad 5 november, 2011, från <http://www.riksdagen.se/webbnav/index.aspx?nid=3911&bet=1982:763>

SFS 2010:659. *Patientsäkerhetslagen*. Hämtad 5 november, 2011, från <http://www.riksdagen.se/webbnav/index.aspx?nid=3911&bet=2010:659>

Socialstyrelsen. (2004). *Patientsäkerhet och patientsäkerhetsarbete, en översikt* (2:a uppl.). Från http://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/10339/2004-110-1_20041101.pdf

Socialstyrelsen. (2008). *Vårdskador inom somatisk slutenvård*. Från http://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/8622/2008-109-16_200810916_rev2.pdf

Socialstyrelsen. (2011). *Vårdrelaterade infektioner*. Hämtat 29 november, 2011, från <http://www.socialstyrelsen.se/smittskydd/vardhygienochresistens/vardhygien/vardrelateradeinfektioner>

Skrivelse 2009/10:102. *Utvecklingen inom den kommunala sektorn 2009*. Hämtad 5 november, 2011, från http://www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&dok_id=GX03102

Sveriges Kommuner och Landsting [SKL]. (2010). *Nationell satsning för ökad patientsäkerhet: delrapport med resultat och erfarenheter*. Från http://brs.skl.se/brsbibl/kata_documents/doc39628_1.pdf

Svensk Sjuksköterskeförening [SSF]. (2007). *ICN:s etiska koder för sjuksköterskor*. Från <http://www.swenurse.se/PageFiles/2582/SSF%20Etisk%20kod%20t%20webb2.pdf>

Sørensen, P., Ejlersen, T., Aaen, D., & Poulsen, K. (2008). Bacterial contamination of surgeons gloves during shunt insertion: a pilot study. *British Journal of Neurosurgery*, 22(5), 675-677.

Urban, J. A. (2006). Cost analysis of surgical site infections. *Surgical Infections*, 7 (Suppl. 1), 19-22.

Valentini, L. G., Casali, C., Chatenoud, L., Chiaffarino, F., Uberti-Foppa, C., & Broggi, G. (2008). Surgical site infections after elective neurosurgery: A survey of 1747 patients. *Neurosurgery*, 62(1), 88-95.

Vonberg, R.-P., Sander, C., & Gastmeier, P. (2008). Consumer attitudes about health care-acquired infections: A german survey on factors considered important in the choice of a hospital. *American Journal of Medical Quality*, 23(1), 56-59.

Vårdrelaterad infektion. (2011). *I Socialstyrelsens termbank*. Hämtad 29 november, 2011, från <http://app.socialstyrelsen.se/termbank/ViewTerm.aspx?TermID=4570>

Vårdskada. (2007). *I Socialstyrelsens termbank*. Hämtad 29 november, 2011, från <http://app.socialstyrelsen.se/termbank/ViewTerm.aspx?TermID=4293>

Wachter, D., Brückel, A., Stein, M., Oertel, M. F., Christophis, P., & Böker, D.- K. (2010). 2-Octyl-cyanoacrylate for wound closure in cervical and lumbar spinal surgery. *Neurosurgical Review*, 33, 483-489.

Weber, W. P., Zwahlen, M., Reck, S., Feder-Mengus, C., Misteli, H., Rosenthal, R.,... Marti, W. R. (2008). Economic burden of surgical site infections at a european university hospital. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 29, 623-629.

Williams, T. A., Leslie, G. D., Dobb, G. J., Roberts, B., & van Heerden, P. V. (2011). Decrease in proven ventriculitis by reducing the frequency of cerebrospinal fluid sampling from extraventricular drains. *Journal of Neurosurgery*, 115(5), 1040-1046.

Willman, A., Stoltz, P., & Bahtsevani, C. (2011). *Evidensbaserad omvårdnad: En bro mellan forskning och klinisk verksamhet* (3:e uppl.). Lund: Studentlitteratur.

Bedömningsunderlag för vetenskaplig klassificering samt kvalitet avseende studier med kvantitativ och kvalitativ metodansats, modifierad efter Berg et al. (1999) och Willman et al. (2011)

KOD OCH KLASSIFICERING	VETENSKAPLIG KVALITET		
	I = Hög kvalitet	II = Medel	III = Låg kvalitet
Randomiserad kontrollerad studie/Randomised controlled trial (RCT) är prospektiv och innebär jämförelse mellan en kontrollgrupp och en eller flera experimentgrupper.	Större välplanerad och väl genomförd multicenterstudie med adekvat beskrivning av protokoll, material och metoder inklusive behandlingsteknik. Antalet patienter/deltagare tillräckligt stort för att besvara frågeställningen. Adekvata statistiska metoder.	*	Randomiserad studie med få patienter/deltagare och/eller för många delstudier, vilket ger otillräcklig statistisk styrka. Bristfälligt antal patienter/deltagare, otillräckligt beskrivet eller stort bortfall.
Klinisk kontrollerad studie/Clinical controlled trial (CCT) är prospektiv och innebär jämförelse mellan kontrollgrupp och en eller flera experimentgrupper. Är inte randomiserad.	Välplanerad och väl genomförd studie med adekvat beskrivning av protokoll, material och metoder inklusive behandlingsteknik. Antalet patienter/deltagare tillräckligt stort för att besvara frågeställningen. Adekvata statistiska metoder.	*	Begränsat/för få patienter/deltagare, metoden otillräckligt beskriven, brister i genomförande och tveksamma statistiska metoder.
Icke- kontrollerad studie (P) är prospektiv men utan relevant och samtida kontrollgrupp.	Väldefinierad frågeställning, tillräckligt antal patienter/deltagare och adekvata statistiska metoder.	*	Begränsat/för få patienter/deltagare, metoden otillräckligt beskriven, brister i genomförande och tveksamma statistiska metoder.
Retrospektiv studie (R) är en analys av historiskt material som relateras till något som redan har inträffat, exempelvis journalhandlingar.	Antal patienter/deltagare tillräckligt stort för att besvara frågeställningen. Väl planerad och välgenomförd studie med adekvat beskrivning av protokoll, material och metoder.	*	Begränsat/för få patienter/deltagare, metoden otillräckligt beskriven, brister i genomförande och tveksamma statistiska metoder.
Kvalitativ studie (K) är vanligen en undersökning där avsikten är att studera fenomen eller tolka mening, upplevelser och erfarenheter utifrån de utforskades perspektiv. Avsikten kan också vara att utveckla begrepp och begreppsmässiga strukturer (teorier och modeller).	Klart beskriven kontext (sammanhang). Motiverat urval. Välbeskriven urvalsprocess; datainsamlingsmetod, transkriberingsprocess och analysmetod. Beskrivna tillförlitlighets/ reliabilitetshänsyn. Interaktionen mellan data och tolkning påvisas. Metodkritik.	*	Dåligt/vagt formulerad frågeställning. Patient/deltagargruppen för otillräckligt beskriven. Metod/analys ej tillräckligt beskriven. Bristfällig resultatredovisning.

* Några av kriterierna utifrån I = Hög kvalitet är inte uppfyllda men den vetenskapliga kvaliteten värderas högre än III = Låg kvalitet

Bilaga II

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Cheng, Weng, Yang, Lee, Wang, & Chang. 2008 Taiwan	Factors affecting graft infection after cranioplasty	Identifiera riskfaktorer associerade med infektioner i bentransplantat efter kranioplastik	Retrospektiv studie under fem år Inklusionskriterier: Patienter som gjort kranioplastik med antingen frysbevarad benlambå (grupp 1) eller plastlambå (grupp 2) Vuxna över 18 år Medelålder: 44,6 ± 19 år	74 patienter 84 procedurer (0)	9 patienter utvecklade SSI (10,7 %) Grupp 1: 13,5 % Grupp 2: 6,25 % Signifikant risk för SSI: Multipla operations-procedurer ledde i grupp 1 till en högre risk för infektion efter kranioplastik Mindre än 90 dagar mellan kraniectomi och kranioplastik ledde i grupp 1 till en ökad risk för infektion Ingen risk för SSI: Ålder, kön, skademekanism, relationen mellan antal operationer och infektioner i grupp två som fick plastlambåer, tiden mellan kraniectomi och kranioplastik i grupp två, implantatmaterial, tillstånd av Glasgow Coma Scale (GCS) innan kranioplastik-operationen	R II
Chiang, Steelman, Pottinger, Schlueter, Diekema, Greenlee, Howard, & Herwaldt. 2011 USA	Clinical significance of positive cranial bone flap cultures and associated risk of surgical site infection after craniotomies or craniectomies	Bedöma risken för SSI efter återinsättning av skalltak med positiva odlingssvar, samt identifiera riskfaktorerna för SSI efter kraniotomi/kraniectomi	Retrospektiv studie under ett år Inklusionskriterier: Patienter som genomgått kraniotomi/kraniectomi Prospektiv kohortstudie under två år Inklusionskriterier: Patienter som genomgått kraniotomi/kraniectomi Exklusionskriterier: patienter med redan existerande infektioner i kraniet, och öron-näsa- halsoperationer Medelålder: 48 år (räckvidd: 0-95 år)	I retrosp studien: 60 procedurer (0) I prosp studien: 393 procedurer (16) procedurer	Retrospektiv studie: Lika mycket positiva bakteriesvar på odlingar från benlambåerna efter akuta som efter schemalagda operationer Inga indikationer att bakterierna skulle komma från någon gemensam källa Prospektiv studie: 21 patienter fick SSI (5,8 %) 50 % av skalltaken hade positiva odlingssvar Ökad risk för SSI: Kvinnligt kön, Gliadel wafer implants Minskad risk för SSI: Låta huden efter desinfektionen torra innan operations-start Ingen risk för SSI efter den första/initiala operationen: Reimplantation av skalltak med positiva odlingssvar, ålder, operationslängd, hårborttagning, akuta operationer, eller operationsindikation	R II P I

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Clemmensen, Rasmussen, & Mosdal. 2010 Danmark	A retrospective study of infections after primary VP shunt placement in the newborn with myelomeningocele [MMC] without prophylactic antibiotics	Titta på sambandet mellan frekvensen av infektioner efter insättandet av ventrikuloperitoneala [VP] shuntar hos nyfödda med MMC som inte fått profylaktisk antibiotika-behandling Se frekvensen av läckage av likvorvätska vid MMC-såret	Retrospektiv studie under 24 år Inklusionskriterier: Nyfödda med MMC och som fått en VP-shunt inom 2 veckor efter födelsen	66 patienter (7)	24 barn utvecklade SSI (41 %) Signifikant högre risk för infektioner vid sena shuntinsättningar jämfört med tidig shuntinsättning Risken att få infektioner in i det centrala nervsystemet kunde inte påvisas som signifikant högre. Endast en tendens mot en ökad risk Signifikant högre risk för infektioner om det var likvorläckage vid MMC-såret innan insättning av VP-shunt. Relativa risken för neuroinfektioner vid likvorläckage var mycket signifikant högre	R I
Fjelstad, Hommelstad, & Sorteberg. 2009 Norge	Infections related to intrathecal baclofen therapy in children and adults: frequency and risk factors	Bestämma infektionsfrekvensen samt identifiera riskfaktorer för infektioner i samband med implantation av intrathecal baclofenpumpar [ITB]	Metod: Retrospektiv studie under sju år Inklusionskriterier: Patienter som fått inopererat intrathecal baclofen pump Barn: Medianålder: 10 år (räckvidd: 2-17 år) Vuxna: Medianålder: 44 år (räckvidd: 18-70 år)	163 patienter (7) 408 operationer	4 vuxna (18-70 år) fick ytlig SSI (8 %) 11 barn (2-17 år) fick SSI Signifikant högre frekvens av djupa infektioner hos barn jämfört med vuxna efter första pump-implantationen. Multivariat analys indikerade att den ökande frekvensen av djupa SSI bland barn skulle kunna kopplas till den högre frekvensen av PEG-sonder i den gruppen. Signifikant ökning av infektionsfrekvensen vid närvaro av PEG, urin- och avföringsinkontinens (hos hela gruppen patienter, men inte i subgrupperna (barn/vuxna)) Ingen signifikant skillnad avseende: Ytliga infektioner mellan barn och vuxna, infektionsfrekvens mellan transcutan operationsmetod och Albright-metoden, gruppen som fick och inte fick antibiotikaproylax, när antibiotikan gavs, vikt, kön, ASA, kirurg, assisterande sjuksköterska, och operationstid	R I

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Friedman, Sexton, Connelly, & Kaye. 2007 USA	Risk factors for surgical site infection complicating laminectomy	Avgränsa riskfaktorerna för kirurgiska sårinfektioner efter laminektomi Undersöka det möjliga sambandet mellan en kirurgs år av operationserfarenhet och kirurgs specialitet och patienters risk för kirurgiska sårinfektioner	Prospektiv studie under fyra, respektive tio år Patienter från två sjukhus. Fall- och kontrollgrupper Fallgruppen: Medelålder: 53 ± 15 år (räckvidd: 30-85 år) Kontrollgruppen: Medelålder: 51 ± 14,2 år (räckvidd: 21-85 år) Hade fått etiskt tillstånd för studien	792 operationer på ena sjukhuset 5573 operationer på andra sjukhuset (0) 41 patienter i fallgrupp 82 patienter i kontrollgrupp.	41 patienter fick SSI. (1,1 % i ena sjukhuset, respektive 0,9 % i det andra sjukhuset) Multivariat analys visade att diabetes, BMI högre än 35, och laminektomi på annan nivå än cervikal var oberoende riskfaktorer för SSI Ingen signifikant skillnad mellan fall- och kontrollgrupp avseende ålder, kön, tidigare spinal kirurgi, operationstid, insättning av implantat, antibiotika-profylax, eller operationserfarenhet hos kirurgerna	P I
Gabrel, Borgey, Thibon, Lesteven, Lecoutour, & Emery. 2011 Frankrike	Surgical site infection associated with the use of bovine serum albumine-glutaraldehyde surgical adhesive (BioGlue®) in cranial surgery: a case-control study	Identifiera riskfaktorer för infektioner under en period mellan jan 2006 och juni 2007. Hypotes: BioGlue® var en av riskfaktorerna	Retrospektiv studie under två år, med fall och kontrollgrupper Inklusionskriterier: Patienter som genomgått kraniotomi Exklusionskriterier: Borrhåls-operationer och shunt-procedurer Fallgruppen: Medelålder: 48 ± 16 år Kontrollgruppen: Medelålder: 55 ± 17 år	30 patienter i fallgrupp 60 patienter i kontrollgruppen (0)	30 patienter fick SSI (5,54 %) Riskfaktorer var BioGlue® och förlängd operationstid. Genomsnittligt yngre åldrar hade en ökad risk för SSI. Kombinationen BioGlue® och Neuropatch innebar en signifikant riskfaktor för SSI	R II

Bilaga II

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Hardy, Nowacki, Bertin, & Weil. 2010 USA	Absence of an association between glucose levels and surgical site infections in patients undergoing craniotomies for brain tumors	Hos patienter med hjärntumörer och genomgången kraniotomi med fullständig resektion, undersöka om postoperativa glukosnivåer var associerat med kirurgiska sårinfektioner	Retrospektiv studie under nio år, med fall- och kontroll-grupper Inklusionskriterier: Patienter som genomgått kraniotomi för definitiv resektion av hjärntumör Exklusionskriterier: Patienter med subtotal resektion av tumörer, samt biopsioperationer Åldrar inte specificerat Hade fått etiskt tillstånd för studien	2485 opererade patienter 57 patienter i fallgrupp 57 patienter i kontroll-grupp. Ej definierat bortfall	57 patienter (2,3 %) fick SSI. Bara längden på operationstid var signifikant associerad med postoperativ SSI. För varje timme som operationen förlängdes ökade risken för SSI med 43 % Efter justering av operationstid och följsamhet till antibiotika var glukos-nivån inte signifikant associerad med ökad risk för infektion	R II
Hoefnagel, Dammers, Laak-Poort, & Avezaat. 2008 Nederländerna	Risk factors for infections related to external ventricular drainage	Bedöma möjliga orsaker till infektioner (meningit, ventrikulit) efter Externt Ventrikel Dränage [EVD]	Retrospektiv studie under 13 år, med riskanalys. Fall- och kontrollgrupper Inklusionskriterier: Patienter som tidigare behandlats med EVD Exklusionskriterier: Yngre än 18 år, redan existerande likvorinfektion, inkompleta infektions- och mikrobiologiska data, varje patient kan bara vara med en gång. Medelålder: 56 ± 15 år. (räckvidd: 18-89 år)	310 patienter (82)	53 patienter fick SSI (23,2%). Risken för EVD-relaterad infektion ökade signifikant med längre tids dränage-behandling (≥ 11 dagar), samt frekvensen av likvorprovtagning. Att inte ta några likvorprover verkade skydda mot infektioner Ingen signifikant skillnad i infektionsfrekvens mellan de patienter som fått Rickham-reservoar med perkutant CSF-dränage och de patienter som fått subkutant tunnelerad EVD Inga signifikanta skillnader vad gäller ålder och kön	R I

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Kourbeti, Jacobs, Koslow, Karabetsos, & Holzman. 2007 USA	Risk factors associated with postcraniotomy meningitis	Syftet var att bestämma incidensen, de bakteriella egenskaperna, och riskfaktorerna för meningiter efter kraniotomier	Retrospektiv kohortstudie under fem år Inklusionskriterier: Patienter äldre än 18 år, genomgången större elektiv eller akut kraniotomi och överlevt minst sju dagar efter operationen Exklusionskriterier: Shuntar, externa ventrikulära implantations anordningar, borrhåls- eller stereotaktiska operationer Uppföljning efter operation: 30 dagar, eller ett år om implantation gjorts Medelåldern på pat med meningit: 49,3 ± 17,1 år Medelåldern på pat utan meningit: 51,8 ± 13 år	453 patienter (33)	25 patienter (5,5 %) utvecklade SSI i inre rum/organ (meningit). Risk för meningit ökade vid operationer genom bihålör, ökande ASA-klass, tidslängden av intrakraniell tryck-mätning och V-drän Följande faktorer var inte associerade med en ökad risk för meningit: operationstid, användningstid för galeala drän, samtidig eller tidigare infektion, ålder, kön, vårdtidens längd innan operation, tidpunkten för antibiotika-profylax, typ av antibiotika, förekomsten av kraniella frakturer hos traumapatienter, användning av steroider innan operation, typ av hårborttagning, metoden för kraniotomi (supra- eller infratentoriell), tidigare sjukhistoria, tidigare kraniotomi under samma vårdtid, insättning av främmande kropp, postoperativ läckage av likvorvätska, och insättning av intrakraniell tryckmätare på intensivvården (istället för på operation)	R II

Bilaga II

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Kourbeti, Papadakis, Neophytou, Filippou, Ioannou, Karabetsos, Bertsias, Anastasaki, & Vakis. 2011 Grekland	Infections in patients with traumatic brain injury who undergo neurosurgery	Beskriva frekvensen, typerna och riskfaktorerna för infektioner hos patienter med traumatiska hjärnskador	Retrospektiv studie under sju år Inklusionskriterier: Patienter äldre än 18 år, genomgången operation efter traumatisk hjärnskada Exklusionskriterier: Enbart inopererade drän eller tryckmätare Medianåldern: 55 år (räckvidd: 18-93 år) Studien skiljer mellan SSI (kirurgisk sårinfektion) och SSI i inre rum/organ t ex meningit	258 patienter 342 procedurer (0)	20 patienter fick SSI (7,8 %) 10,5 % infekterade procedurer Oberoende riskfaktorer för utvecklandet av SSI var: förlängd vårdtid, tidigare historia av maligna sjukdomar, närvaro av lumbal- och/eller V-drän, läckage av likvorvätska, närvaro av samtidig infektion SSI associerades inte med ålder över medianen, intubation, durasubstitut, mer än två operationsprocedurer, sjukhusvård innan operation, kirurgi genom sinus, tracheostomi, lunginflammation, bakteriemi/blodförgiftning Oberoende riskfaktor för SSI i inre rum/organ (meningit): utförandet av ≥ 2 procedurer, förlängd vårdtid, behov av intubation efter operation, närvaro av lumbal- och/eller V-drän SSI i inre rum/organ associerades inte med: vilka drän som helst, andra sårinfektioner, samtida infektioner, malignitet, inläggning på intensivavdelning, intrakraniell tryckmätning, skallfraktur, kirurgi genom sinus, durasubstitut, tracheostomi, likvorläckage, preoperativ GCS, revisionskirurgi, ventilator associerad lunginflammation, bakteriemi/blodförgiftning, urinvägsinfektion	R II
Kourbeti, Vakis, Papadakis, Karabetsos, Bertsias, Filippou, Ioannou, Neophytou, Anastasaki, & Samonis 2011Grekland	Infections in traumatic brain injury patients	Beskriva frekvens, typerna och riskfaktorerna för infektion hos patienter med traumatisk hjärnskada	Retrospektiv kohortstudie under sju år Inklusionskriterier: Patienter äldre än 18 år, inlagda pga traumatisk hjärnskada Inga exklusionskriterier Medelålder: $47,8 \pm 25,1$ år	760 patienter 258 patienter genomgick 342 operationer	53 patienter fick SSI (6,3 %) Riskfaktorer för SSI: utförande av mer än två operationer, insättning av lumbal-dränage (marginell risk vid V-dränage), närvaron av samtida infektioner Likvorläckage var av marginell betydelse Vårdtiden var signifikant högre hos patienter som utvecklade SSI SSI var associerat med en ökad negativ utgång för patienterna Ingen specifikation över icke riskfaktorer	R II

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Leung, Ng, Taw, & Fan 2007 Kina	Extended subcutaneous tunneling technique for external ventricular drainage	Granska och rapportera erfarenheterna av förlängda tunnelerade EVD, med emfas på infektionsfrekvenser och predisponerande riskfaktorer	Retrospektiv studie under sex år Inklusionskriterier: Patienter som erhållit EVD med förlängd tunnelering pga behov av mer än 7 dagars likvordränning. Exklusionskriterier: Patienter som fått konventionella EVD med kort tunnelering Medelålder: 52,6 år (räckvidd: 4 månader-90 år)	114 patienter 133 procedurer	7 patienter fick SSI (6,8 %) Ingen statistisk signifikant skillnad i infektionsrisk mellan första, andra och tredje veckan Enda riskfaktorn var intraventrikulära injektioner av urokinase Ingen skillnad i risken för SSI vad gäller: ålder, kön, primär neurokirurgisk diagnos, immunbrist, diabetes, steroid-användning, nyligen gjord kraniotomi, likvorläckage, sepsis vid tiden för och efter insättandet av långt tunnelerad EVD, tidigare satta korta EVD, insättning av längre EVD på samma ställe som en tidigare satt kort EVD, eller borrhålets placering	R I
Lietard, Thébaud, Besson, & Lejeune 2008 Frankrike	Risk factors for neurosurgical site infections: an 18-month prospective survey	Fastställa förekomsten av och riskfaktorerna för SSI vid neurokirurgi på alla typer av operationer och ASA- klasser	Prospektiv studie under tre år Medelålder: 55 år Medianålder: 54 år Inklusionskriterier: Patienter mer än 16 år, genomgången neurokirurgisk operation Exklusionskriterier: Tracheostomi, icke specifikt neurokirurgiska operationer, åldrar yngre än 16 år Uppföljning efter operation: 30 dagar, eller ett år om implantat satts in	844 patienter	35 patienter utvecklade SSI (4,1 %). Riskfaktorer: likvorläckage, ytterligare neurokirurgiska operationer, externt likvordränage, mindre fördelaktig Altmeier klass Inga riskfaktorer: kön, NNIS risk-klassificering, avsaknad av antibiotikaproylax, protes-insättning, dränage i ≥ 72 timmar, operationstid, preoperativ infektion, tobak- och alkoholkonsumtion, immunosuppressiva medel	P I

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Maragakis, Cosgrove, Martinez, Tucker, Cohen, & Pearl 2009 USA	Intraoperative fraction of inspired oxygen is a modifiable risk factor for surgical site infection after spinal surgery	Identifiera föränderliga riskfaktorer (glukoskontroll, intraoperativ temperatur-reglering, intraoperativ syresättning) för kirurgiska sårinfektioner efter spinal kirurgi	Retrospektiv studie med fall- och kontrollgrupp studerade under fyra år Inklusionskriterier: Genomgången laminektomi eller spinal fusion, 18 år eller äldre, fick diagnosen SSI Slumpmässigt utvald kontroll-grupp utan SSI Medelålder: 55,3 år (räckvidd: 19-88 år) Hade fått etiskt tillstånd för studien	3894 procedurer 104 patienter fick SSI (5) 104 patienter i kontrollgruppen (6)	104 patienter fick SSI (2,67 %) Riskfaktorer: intraoperativt FiO ₂ < 50 %, ASA-värde ≥ 3, operationstid > 352 minuter, övervikt, rakning med rakkniv, posterioert tillvägagångssätt på kirurgin, operationsnivå på lumbal- och sakral nivå, instrumentering Inte riskfaktorer: kvinnligt kön, rökning, diabetes, hjärtsjukdom, Karnofsky-värde (bedömning av patienters funktionsförmåga), tidigare gjord spinal kirurgi, antibiotikaproylax inom en timme till operationen, lustgas och infunderad volym under operationen, perioperativt blodsockervärde mer än 6,96 mmol/l, dura-skada, postoperativ likvorläckage, transfusioner, patienter av europeisk härkomst, akut kirurgi	R I
McClelland III & Hall 2007 USA	Postoperative central nervous system infection: incidence and associated factors in 2111 neurosurgical procedures	Fastställa förekomsten av postoperativa infektioner i det centrala nervsystemet hos patienter som genomgått neurokirurgiska procedurer, samt de potentiella riskfaktorerna.	Retrospektiv studie av elektiva fall under 14 år Operationerna utfördes av en och samma kirurg Alla patienter fick antibiotikaproylax, rakades, tvättades och steril-kläddes på samma sätt inför operationerna Medianålder: 45 år. Medelålder: 44,9 år	2111 procedurer (?)	16 patienter fick SSI (0,8 %) Starkast association till postoperativa infektioner i det centrala nervsystemet hade implantation av främmande kropp Ingen signifikant skillnad mellan infektionsfrekvens och den uppskattade infektionsfrekvensen för de som genomgått en tidigare neurokirurgisk operation Ingen risk associerades med manligt kön, kvinnligt kön, diabetes, eller likvorläckage	R III

Bilaga II

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Omeis, Dhir, Sciubba, Gottfried, McGirt, Attenello, Wolinsky, & Gokaslan 2011 USA	Postoperative surgical site infections in patients undergoing spinal tumor surgery	Bestämna frekvensen och identifiera riskfaktorerna för kirurgiska sårinfektioner hos patienter som opereras för spinala tumörer	Retrospektiv studie med fall-och kontrollgrupp, studerade under fyra år Inklusionskriterier: Barn och vuxna med spinala tumörer cervikalt, thorakalt, lumbalt och lumbosakralt Exklusionskriterier: Sakrala tumörer. Medelålder: 47,2 år Hade fått etiskt tillstånd för studien	739 patienter 971 procedurer (61 patienter, 76 procedurer) 65 patienter i fallgrupp 162 patienter i kontrollgrupp	65 patienter fick SSI (9,59 %) Ökad risk för SSI vid: Tidigare kirurgi, komplicerad förslutning, ökande antal tidigare sjukdomar, vårdrelaterad infektion vid tiden för tidigare operation, och längre vårdtid i samband med första operationen Ingen association med SSI vid: Ökande ålder, kön, ras, nutritionsstatus, steroider, intradural kontra extradural växtplats av tumör, primär tumör kontra metastas	R I
Rehman, Rehman, Bashir, & Gupta 2010 Pakistan	A simple method to reduce infection of ventriculoperitoneal shunts	Avgöra om andelen postoperativa shuntinfektioner kunde reduceras bara genom att byta handskar innan handhavandet av shuntkatetern	Retrospektiv studie under en period av sex år. Fall- och kontrollgrupp Inklusionskriterier: Fullgångna födda barn med medfödd hydrocefalus Exklusionskriterier: För tidigt födda barn, intrakraniella blödn, sepsis, meningiter, feber, och myelomeningocele Medianålder: 3 veckor (räckvidd: 5 dgr-5 v)	111 (9)	10 patienter fick SSI Bära dubbla handskar och ta bort det yttersta paret inför handhavandet av shunt-katetern gav en statistiskt signifikant nedgång av infektionsfrekvensen	R II

Bilaga II

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Sciubba, Nelson, Gok, McGirt, McLoughlin, Noggle, Wolinsky, Witham, Bydon, & Gokaslan 2008 USA	Evaluation of factors associated with postoperative infection following sacral tumor resection	Identifiera potentiella riskfaktorer associerade med en ökad risk för infektion efter sakrala tumörer	Retrospektiv studie under fem år Inklusionskriterier: Patienter opererade för sakrala tumörer Uppföljning: sex månader Medelålder: 46 år (räckvidd:11-83 år)	46 (0)	18 patienter fick SSI (39,1 %) Faktorer associerade med postoperativa infektioner: Tidigare lumbosakral kirurgi, antalet steriltvättade kirurger under operationen Faktorer med tendens till ökad risk för SSI: Ökande ålder, komplicerad rekonstruktion av mjuk vävnad, dysfunktion av tarm- och urinblåsa Tendens mot minskad risk för SSI: Ökande halt av albumin i serum Inte associerat med SSI: blodförlust med mer än 1500ml, likvorläckage, diabetes, instrumentering (hur operationen utfördes i ryggen), laminektomier, fetma, sårförslutning med hjälp av konstgjort material, tidigare strålbehandling, kön, och rökning	R II
Valentini, Casali, Chatenoud, Chiaffarino, Uberti-Foppa, & Broggi 2008 Italien	Surgical site infections after elective neurosurgery: a survey of 1747 patients	Utvärdera frekvensen av och riskfaktorerna för kirurgiska sårinfektionerna efter neurokirurgiska operationer på patienter, behandlade med ett ultrakort antibiotikaprotokoll	Prospektiv studie under ett år Inklusionskriterier: Elektiva neurokirurgiska patienter Exklusionskriterier: Patienter allergiska mot cephalosporin, patienter med ett annat antibiotikaprotokoll, de med SSI efter operation innan studien Medel-/medianålder: Inte specificerat. Inga barn under 6 månader	1971 patienter (224)	13 patienter fick SSI (0,74 %) Operationstid över två timmar medförde ökad risk för SSI, jämfört med operationstid på en timme eller mindre Patienter över 50 år hade en lägre risk att utveckla SSI jämfört med patienter yngre än 50 år Ingen relation framkom mellan förlängd antibiotika-behandling och risken för SSI	P II

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Deltagare/ Procedurer (bortfall)	Resultat	Typ Kvalitet
Wachter, Brückel, Stein, Oertel, Christophis, & Böker 2010 Tyskland	2-Octyl-cyanoacrylate for wound closure in cervical and lumbar spinal surgery	Registrera förekomsten av sårinfektioner efter spinal kirurgi Utreda begränsningar och riskfaktorer för användningen av 2- octyl-cyanoacrylate	Prospektiv studie under en icke beskriven tidsperiod Inklusionskriterier: Patienter med genomgången cervikal eller lumbal spinalkirurgi, innefattande en eller två kotnivåer Inga exklusionskriterier Medianålder: 60 år (räckvidd: 25-84 år)	235 (0)	En patient fick SSI (0,43 %) Ingen riskfaktor kunde identifieras som begränsade användningen av 2-octyl-cyanoacrylate. 2-octyl-cyanoacrylate ger tillräcklig sårslutning i spinal kirurgi och är associerad med en låg risk för SSI	P I

Matris för redovisning av sortering, granskning och kvalitetsbedömning av vetenskapliga studier utarbetad efter Willman et al. (2006).

Randomiserad kontrollerad studie (RCT), Klinisk kontrollerad studie (CCT), Icke - kontrollerad studie (P), Retrospektiv studie (R), Kvalitativ studie (K)

I = Hög, II = Medel, III = Låg