



Federatie
**Medisch
Specialisten**

Preventie van postoperatieve wondinfecties

Inhoudsopgave

Preventie van postoperatieve wondinfecties	1
Inhoudsopgave	2
Negatieve druktherapie	3
Surveillance	40

Negatieve druktherapie

Uitgangsvraag

Wat is het effect van profylactisch gesloten incisionele negatieve druktherapie bij patiënten die chirurgische ingrepen ondergaan op het risico van een postoperatieve wondinfectie (POWI)?

Aanbeveling

Gebruik postoperatief negatieve druktherapie op de gesloten incisie ter preventie van postoperatieve wondinfecties.

Houd bij het prioriteren van chirurgische wonden voor negatieve druktherapie rekening met de a priori kans op POWI.

Overwegingen

Voor- en nadelen van de interventie en de kwaliteit van het bewijs

De analyses uitgevoerd door Groenen (eClinicalMedicine, 2023) laten het effect zien van iNDT op het percentage POWI's vergeleken met standaard wondverzorging met reguliere wondverbanden bij chirurgische patiënten. De resultaten toonden een significante, klinisch relevante vermindering van POWI's bij gebruik van iNDT in vergelijking met standaard wondverzorging, met een hoog niveau van bewijs (7,9% vs. 11,6% (RR 0.67; 95% CI: 0.59–0.76).

Het effect van iNDT verschilde niet van standaard wondverzorging voor secundaire uitkomstmaten zoals wonddehiscentie, seroma, hematoom, mortaliteit, necrose, aantal heropnames of aantal heroperaties. Voor huidblaarvorming werd een vijfvoudige toename gevonden bij patiënten met iNDT vergeleken met standaard wondverbanden. De heterogeniteit was hoog ($I^2 = 74\%$, en de incidentie van huidblaarvorming varieerde sterk, tussen 3% en 28%. Huidblaarvorming werd gemeld als een minimaal behandelbare bijwerking, maar moet in overweging worden genomen en worden besproken met patiënten voordat iNDT wordt gestart. De zekerheid van de effecten voor de secundaire uitkomstmaten varieerde van GRADE matig tot laag.

Er is geen biologische reden waarom men een verschil in effect tussen verschillende soorten chirurgie zou verwachten. Willekeurige opsplitsing van de beschikbare gegevens over chirurgische subspecialismen zonder bewijs voor effectmodificatie ondermijnt de statistische kracht en brengt het risico van schijnresultaten met zich mee. Desondanks willen zorgverleners resultaten opgesplitst per subspecialisme, en daarom worden subgroep analyses op basis van het type operatie gevraagd.

Het type operatie verschilde tussen de onderzoeken. Uit een subgroep analyse bleek dat iNDT het risico op POWI vermindert bij patiënten die een buikoperatie, orthopedische of traumachirurgie, vaatchirurgie of hartchirurgie ondergaan, terwijl er geen effect van iNDT was op POWI bij gynaecologische of verloskundige chirurgie, plastische chirurgie, algemene chirurgie en borstchirurgie.

De opgenomen studies gebruikten verschillende niveaus van subatmosferische druk. De subgroep analyse toonde aan dat zowel een subatmosferische druk van 75-80 mmHg als een subatmosferische druk van 120-

125 mmHg beide effectief waren bij het verminderen van het percentage POWI. Slechts één studie gebruikte een zelfregulerende subatmosferische druk variërend van 50-200 mmHg, wat niet effectief was bij het verminderen van het POWI-percentage.

Aanvullende sensitiviteitsanalyses werden uitgevoerd om te evalueren of de betrokkenheid van de industrie of de studiekwaliteit onze bevindingen beïnvloedde. De aanvullende analyses toonden aan dat iNDT effectief was bij het verminderen van het POWI-percentage, ongeacht het niveau van betrokkenheid van de industrie (zie Subgroup analysis on the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI across different levels of industry involvement. I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval). Soortgelijke resultaten werden gevonden voor de studiekwaliteit. Studies werden gecategoriseerd op basis van het algehele risico op bias met behulp van de ROB-2 tool. De analyses toonden aan dat iNDT effectief was bij het verminderen van het POWI-percentage, ongeacht de studiekwaliteit (zie Subgroup analysis on the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI across different levels of risk of bias (low versus some concerns versus high risk of bias). ROB: risk of bias; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.).

Over het algemeen vermindert iNDT het POWI-percentage in vergelijking met standaard wondverzorging bij patiënten die chirurgische ingrepen ondergaan, vooral bij degenen die abdominale, orthopedische of traumachirurgie, vaatchirurgie of hartchirurgie ondergaan, met subatmosferische drukniveaus van zowel 75-80 mmHg als 120-125 mmHg.

Internationale richtlijnen

De CDC-richtlijn geeft geen aanbeveling voor iNDT, terwijl de WHO-richtlijn het gebruik van iNDT aanbeveelt bij volwassen patiënten met primair gesloten chirurgische incisies in hoog risico wonden, met als doel het voorkomen van POWI. De bevindingen van Groenen (2023) ondersteunen de aanbeveling van de WHO om iNDT te gebruiken bij patiënten die chirurgische ingrepen ondergaan.

Waarden en voorkeuren van patiënten (en evt. hun verzorgers)

De analyse van de effectiviteit houdt geen rekening met het ongemak van iNDT noch met de praktische overwegingen. iNDT kan de noodzaak voor dagelijkse verbandwisselingen wegnemen en lijkt daarom gunstig voor de patiënt. Echter, het apparaat kan niet losgekoppeld worden voor het douchen en in sommige gevallen beperkt de plaatsing van het apparaat de mobiliteit van de patiënt. Mobiliteitsbeperkingen zijn sterk afhankelijk van de locatie van de wond. Bovendien werd een significante toename van huidblaarvorming gevonden bij patiënten met iNDT. Huidblaarvorming werd gemeld als een minimaal en behandelbare bijwerking. Desalniettemin moet hiermee rekening worden gehouden en worden besproken met patiënten voordat iNDT wordt gestart.

Over het algemeen moeten de nadelige effecten en de voordelen zorgvuldig tegen elkaar worden afgewogen in samenspraak met de patiënt, idealiter met behulp van de principes van gedeelde besluitvorming.

Kosten (middelenbeslag)

De directe kosten van POWI kunnen onder andere een langer ziekenhuisverblijf, heropname, poliklinische en spoedbezoeken, verdere chirurgie en langdurige antibioticabehandeling omvatten. Indirecte kosten zijn

moeilijker te kwantificeren, maar kunnen verloren productiviteit van de patiënt en het gezin omvatten, evenals een tijdelijke of permanente afname van functionele of mentale capaciteit. De geschatte kosten voor het beheersen van POWI verschillen sterk, van minder dan 400 dollar per geval voor oppervlakkige POWI tot meer dan 30.000 dollar per geval voor ernstige infecties van organen of ruimtes.

De studie van Eckmann (2022) onderzocht de prevalentie en de klinische en economische impact van chirurgische site-infecties (SSI) in Duitse ziekenhuizen. Patiënten met SSI hadden significant hogere mortaliteit (9,3% versus 4,5%) en een langere opnameduur (28 versus 12 dagen). De kosten per geval waren ook significant hoger voor de SSI-groep (19.008 versus 9.040 euro). Daarom moet de preventie van POWI na de operatie een hoge prioriteit krijgen.

De kosten voor iNDT-apparaten variëren van €120 tot €185 (130 dollar tot 200 dollar) per apparaat en daarom lijkt het gebruik van iNDT zeer kostenefficiënt te zijn.

Aanvaardbaarheid, haalbaarheid en implementatie

iNDT-apparaten zijn wijdverspreid verkrijgbaar en makkelijk in gebruik. Het is een simpel aan te brengen apparaat na geringe training van personeel. Een gespecialiseerde wondverpleegkundige is niet vereist. Er lijken geen majeure barrières te zijn voor de implementatie van iNDT.

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de interventies

Aangezien iNDT effectief is gebleken in het verminderen van POWI, wijdverspreid verkrijgbaar en makkelijk in gebruik, beveelt de werkgroep het gebruik van iNDT aan bij patiënten die chirurgische ingrepen ondergaan met als doel POWI te verminderen. Hoewel de literatuuranalyse enkele studies m.b.t. volwassen patiënten heeft geïnccludeerd is het niet aannemelijk dat het werkingsmechanisme bij kinderen anders is.

De kans op POWI kan a priori variëren afhankelijk van factoren zoals de mate van contaminatie, risicoprofiel van de patiënt en het specifieke type chirurgische ingreep. Echter wordt er een algemene aanbeveling gedaan omdat er geen biologische rationale is voor een relatief verschil in effect van iNPWT op POWI tussen de verschillende specialismen.

Subgroep analyse per type chirurgie resulteert in ondermijning van de statistische kracht door o.a. een kleinere sample size per subgroep waardoor resultaten onnauwkeuriger worden met een breed betrouwbaarheidsinterval. Dit geldt ook voor opsplitsing van data in hoog risico versus laagrisicogroepen. Het relatieve effect is vergelijkbaar over diverse subgroepen; Het absolute effect is naar verwachting groter bij patiëntpopulatie met een hoog risico op POWI.

De geplande duur van de behandeling lijkt geen belangrijke voorspeller van het effect op SSI ($p = 0,69$) – zie bijlage. Studies waarin een langere geplande behandelduur met NPWT werd gebruikt, hadden geen verschil in SSI. Tussen 5-7 dagen lijkt een optimale behandelduur.

Onderbouwing

Achtergrond

Postoperatieve wondcomplicaties (PWC's) vormen een last voor patiënten, chirurgen en beleidsmakers, omdat PWC's het risico op morbiditeit, mortaliteit en kosten verhogen. Met het toepassen van incisionele negatieve drukwondtherapie (iNDT) wordt verondersteld dat bacteriële contaminatie van chirurgische wonden voor her-epitheliasatie wordt voorkomen, de bloedstroom wordt verbeterd en lymfedrainage wordt bevorderd, terwijl oedeem, hematoom of seroma-ophoping beperkt wordt. Deze werkmechanismen suggereren dat iNDT niet alleen kan helpen bij het voorkomen van POWI's, maar ook wonddehiscentie, huidnecrose, seroma en mogelijk hematoom voorkomt.

Zwanenburg *et al.* (2019) voerde een systematische review (SR) uit en vond dat iNDT het risico op een POWI vermindert met een hoog niveau van bewijs, en mogelijk ook het risico op wonddehiscentie, huidnecrose en seroma, zij het met een laag tot zeer laag niveau van bewijs. Vanwege het beperkte aantal studies dat destijds beschikbaar was, includeerde Zwanenburg *et al.* (2019) niet-gerandomiseerde studies. Sindsdien zijn er tal van RCT's gepubliceerd, en is een systematische update van de literatuur nodig. In deze module is een SR, meta-analyse en een GRADE-beoordeling uitgevoerd van gerandomiseerde studies om het effect van iNDT als interventie te evalueren, met het gebruik van standaard wondverbanden als controle op de preventie van PWC's.

Conclusies / Summary of Findings

iNPWT versus standard wound care

High GRADE	iNPWT reduces surgical site infections compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>
Moderate GRADE	iNPWT may reduce wound dehiscence compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>
Low GRADE	iNPWT may have little or no effect on the number of reoperations compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>
Moderate GRADE	iNPWT may reduce seroma compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>

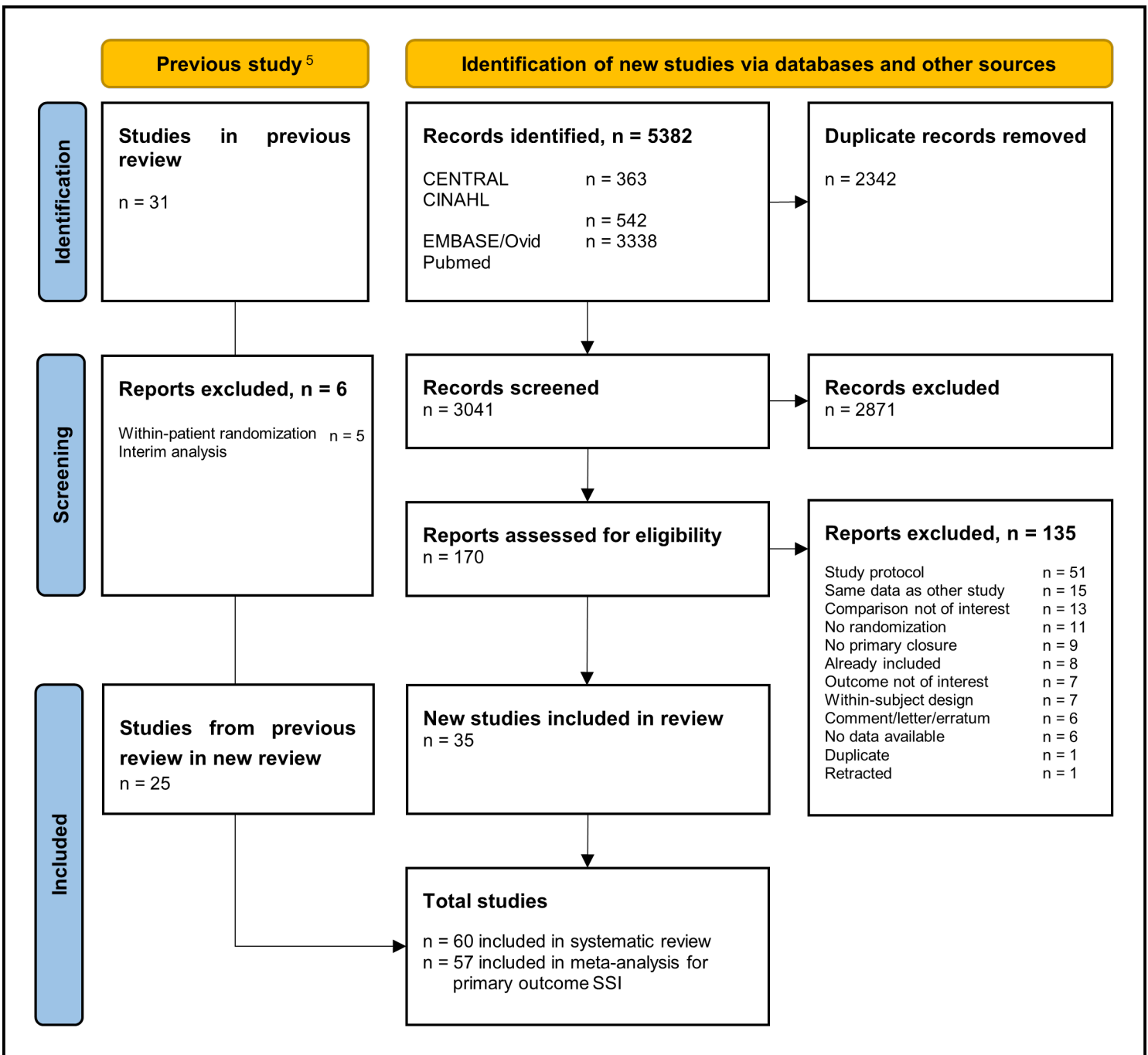
Low GRADE	iNPWT may reduce hematoma compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>
Low GRADE	iNPWT may have little or no effect on the mortality compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>
Low GRADE	iNPWT may have little or no effect on the number of readmissions compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>
Moderate GRADE	iNPWT may increase skin blistering compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>
Low GRADE	iNPWT may reduce necrosis compared to standard wound care in patients undergoing surgical procedures. <i>Source: Groenen, 2023</i>

Samenvatting literatuur

Description of studies

Sixty studies were included in the systematic review. A detailed PRISMA flow diagram for updating systematic reviews is presented in [Figure 1](#). Zwanenburg *et. al*/included 31 RCTs from which five were excluded due to methodological issues (within patient randomization), and the other study is an interim analysis of another included trial. Together with the 35 studies included from this update, we finally included 60 studies in the systematic review. Study characteristics of the included RCTs are summarized in table 1 in Study characteristics of included randomized controlled trials. The risk of bias assessment is summarized in the risk of bias tables in Risk of Bias Assessment ROB2.

Figure 1. PRISMA 2020 flow diagram for updated systematic reviews which included searches of databases and registers only.



Type of surgery

Type of surgery differed across the included studies included in the systematic review. Eighteen studies (n= 2,327) evaluated prophylactic closed incisional negative pressure therapy in patients after abdominal surgery, thirteen studies (n= 3,593) in patients with trauma or orthopedic surgery, eleven studies (n= 6,260) in patients after obstetrics or gynecology surgery, seven studies (n= 987) in patients after vascular surgery, four studies (n=316) in patients after cardiothoracic surgery, 3 studies (n= 182) in patients after plastic surgery, three studies (n= 138) in patients with general surgery, and one study (n= 100) in patients with breast surgery.

Industry involvement

An overview of all statements on industry involvement of studies is presented in Statements Industry

involvement. Studies were categorized into four main categories to determine the influence of industry involvement: category 1= no industry funding or involvement, category 2= industry funding, without involvement in trial design, category 3= industry involvement in trial design, and category 4 = no information. Sixteen studies (n= 3,412) report no industry involvement, in 19 studies (n= 7,237) the industry (partially) funded the trial without involvement in the design, in 13 studies (n= 2,285) there was industry involvement in the trial design, and in twelve studies (n = 969) no information was provided on industry involvement.

Negative pressure

Different negative pressure values were used for iNPWT. In thirty studies (n= 6,318) the negative pressure in the iNPWT group was set to 120-125 mmHg, twenty-five studies (n= 7,293) used a negative pressure of 75-80 mmHg, one study (n= 44) used an adjustable device with a negative pressure between 50 and 200 mmHg, and one study (n= 100) used a system with oscillating cyclic negative pressure between 50 and 125 mmHg.

iNPWT devices

Different iNPWT devices were used. Twenty-three studies (n= 5,538) used the Prevena with a negative pressure of 125 mmHg, 23 studies (n= 7,129) used the PICO with a negative pressure set to 80 mmHg, five studies (n= 258) used the VAC, of which two with a negative pressure of 125 mmHg, one with a negative pressure between 50-200 mmHg, one set to 75 mmHg and one did not mention the pressure. Two studies (n= 151) used the CuraVac with a negative pressure of 75 mmHg or a cyclic negative pressure regulation ranging from 50 to 125, one study (n= 104) used the VivanoTec with a negative pressure of 125 mmHg, one study (n=71) used the VSD with a negative pressure of 125 mmHg, one study (n=72) used a custom made device with a negative pressure of 120 mmHg, one study (n= 75) used the NANOVA with a negative pressure of 125 mmHg, and another study (n= 311) did not report the type of device but reported a negative pressure of 125 mmHg.

Study quality

Risk of bias was assessed using the ROB2-tool. In total ten studies (n= 2,746) had low risk of bias, 43 studies (n= 10,015) had some concerns and 7 studies (n= 1,142) had high risk of bias.

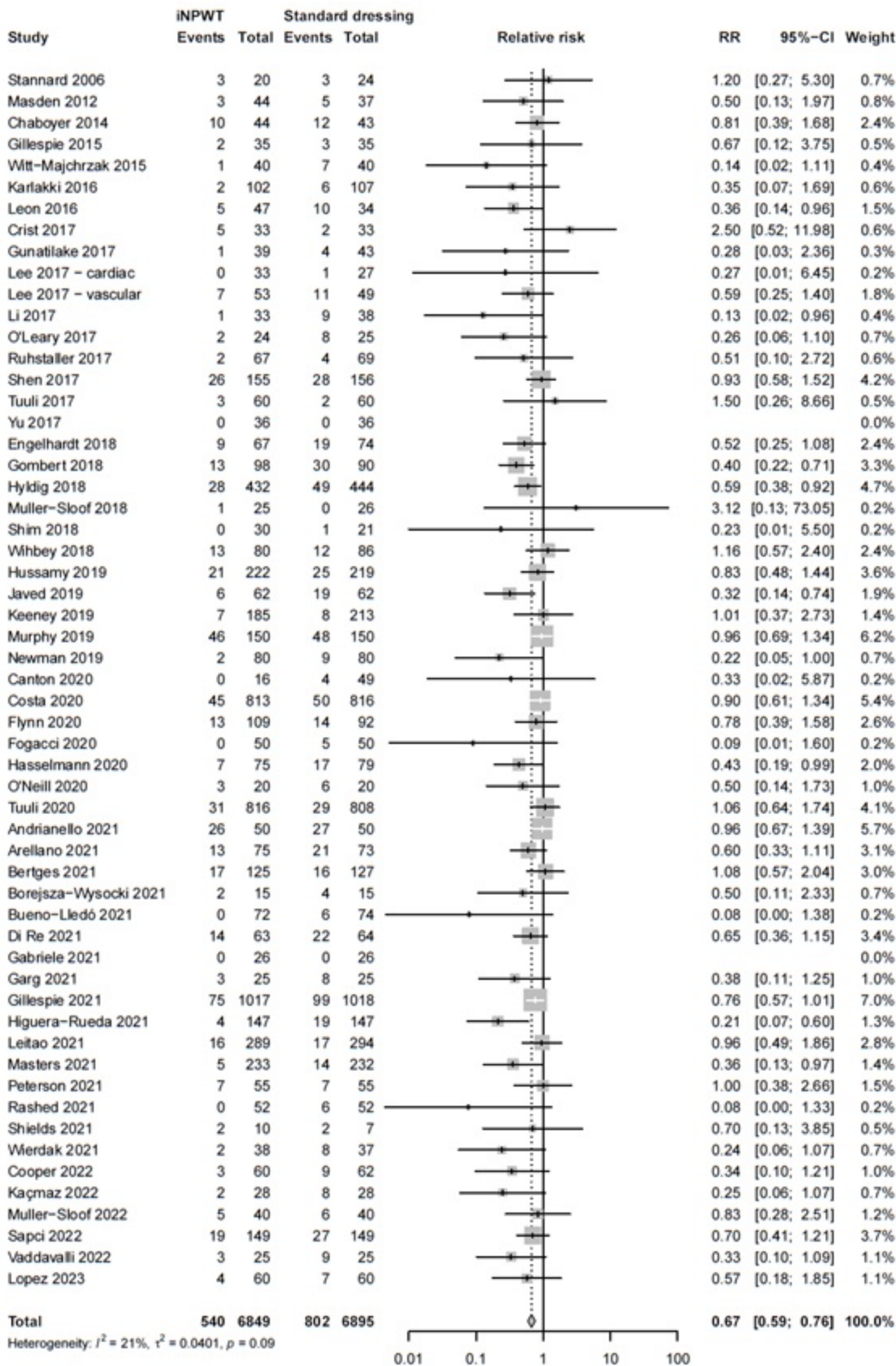
Results

Primary outcome

Surgical Site infections

In total 13,744 patients were randomly assigned to receive iNPWT (n= 6,849) or standard wound care (n= 6,895). In total 1,342 SSI were reported, corresponding with an overall SSI rate of 9.8%. The meta-analysis showed that 540 of 6,849 patients had SSI in the iNPWT group (7.9%), and 802 of 6,895 patients had SSI in the control group (11.6%), resulting in an overall relative risk (RR) of 0.67 (95%CI 0.59 - 0.76), a statistically significant difference favoring the iNPWT group. Heterogeneity between studies was moderate ($I^2 = 21\%$, $\tau^2 = 0.0401$, $p = 0.09$). The forest plot for SSI is presented in [Figure 2](#).

Figure 2. Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI, I^2 : statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

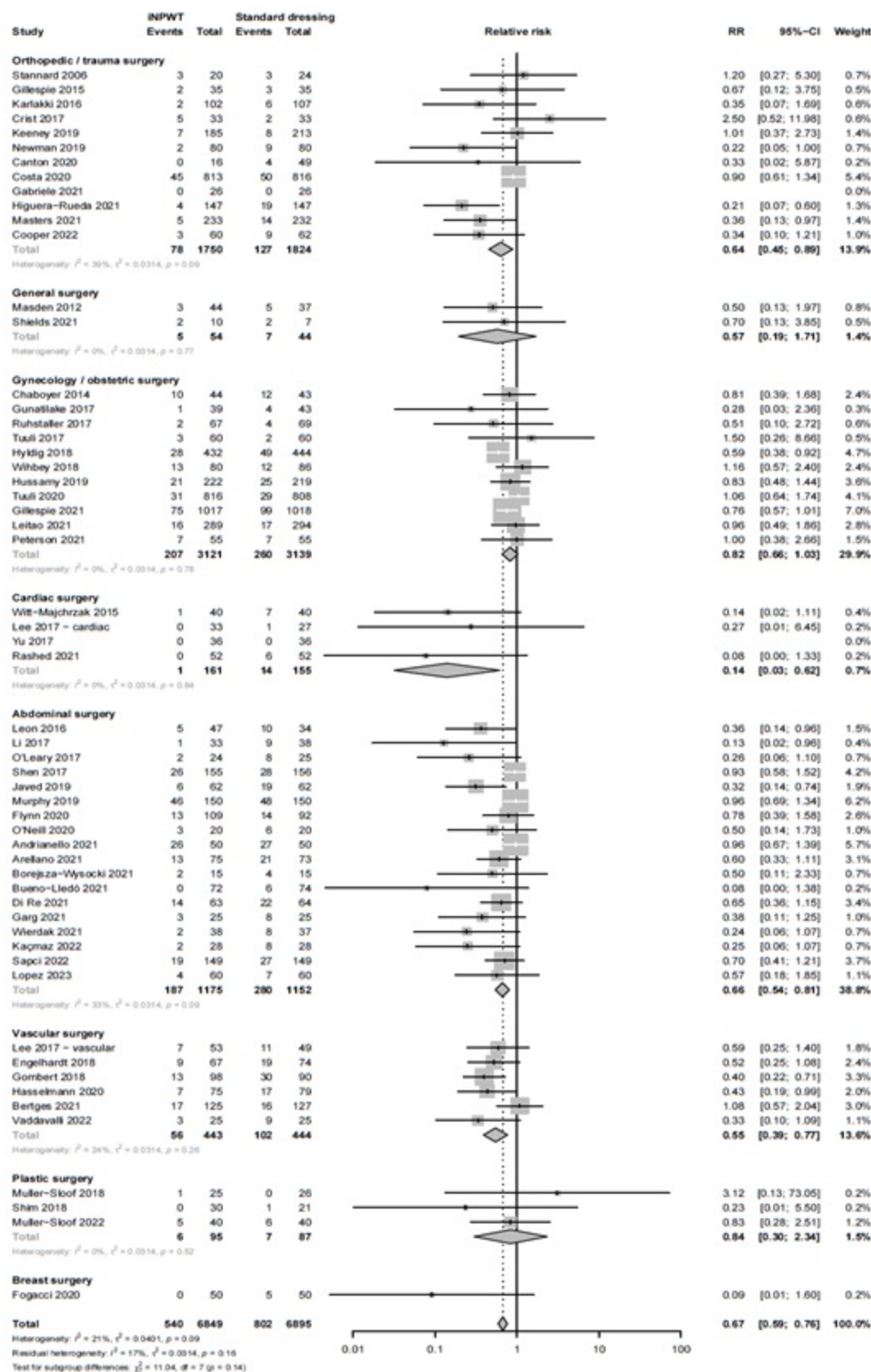


Subgroup analysis: type of surgery

We performed a subgroup analysis to evaluate the efficacy of iNPWT on SSI across different types of surgery.

The subgroup analysis with forest plot is presented in [Figure 3](#). A statistically significant difference favoring iNPWT on SSI was found in abdominal surgery (RR 0.66; 95%CI 0.54 - 0.81), orthopedic or trauma surgery (RR 0.64; 95%CI 0.46 - 0.89), vascular surgery (RR 0.55; 95%CI 0.39 to 0.77) and cardiac surgery (RR 0.14; 95%CI 0.03 to 0.62). No statistically significant difference between groups for SSI was found in obstetric surgery (RR 0.82; 95%CI 0.66 - 1.03), plastic surgery (RR 0.84; 95%CI 0.30 – 2.33), general surgery (RR 0.57; 95%CI 0.19 - 1.72) and breast surgery (RR 0.09; 95%CI 0.01 - 1.60).

Figure 3A. Subgroup analysis on the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI across different types of surgery (clustering orthopedic and trauma surgery), I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



Study	INPWT Events	Total	Standard dressing Events	Total	Relative risk	RR	95%-CI	Weight
Orthopedic / trauma surgery								
Stannard 2006	3	20	3	24		1.20	[0.27; 5.30]	0.7%
Gillespie 2015	2	35	3	35		0.67	[0.12; 3.75]	0.5%
Karlakki 2016	2	102	6	107		0.35	[0.07; 1.69]	0.6%

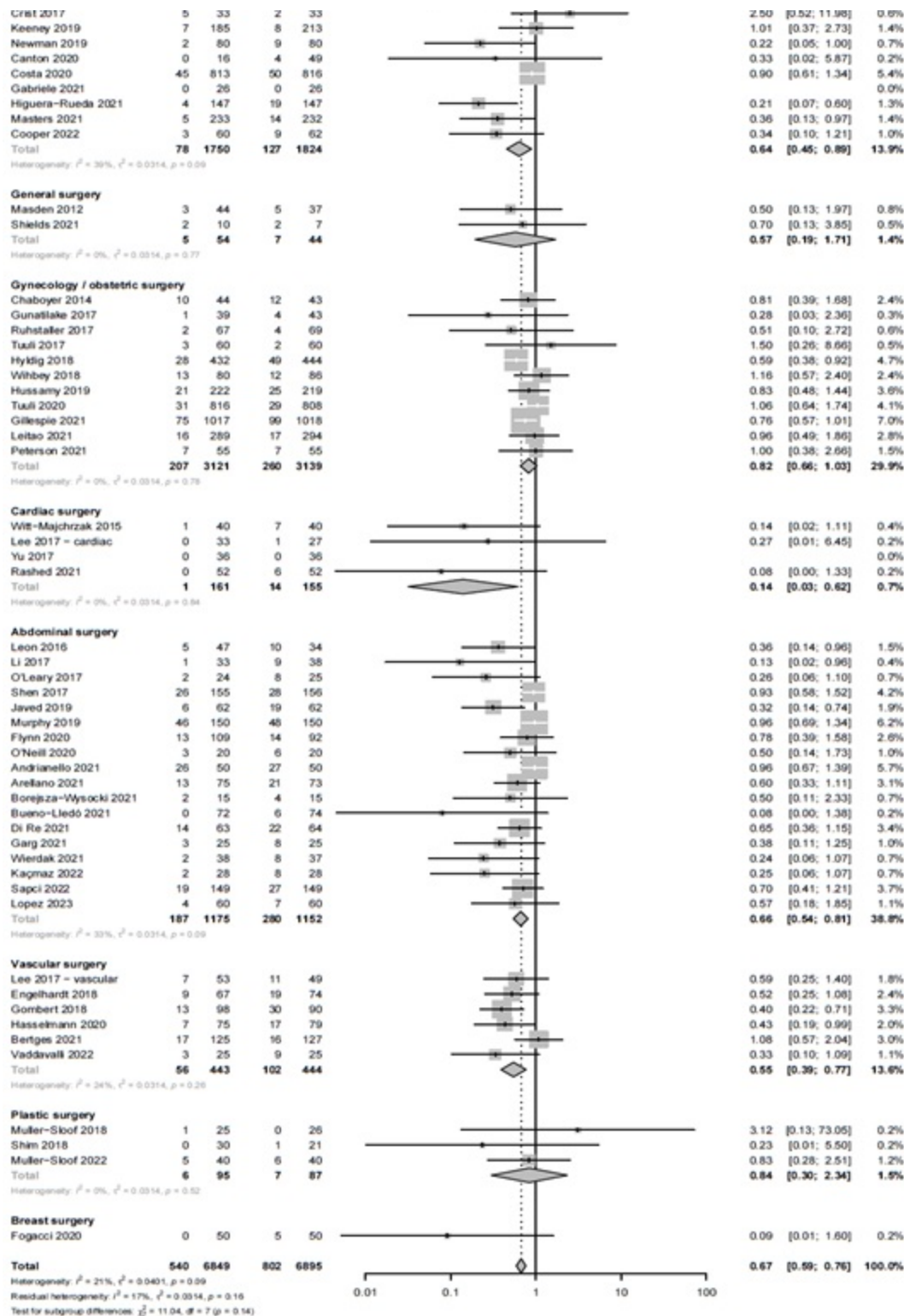
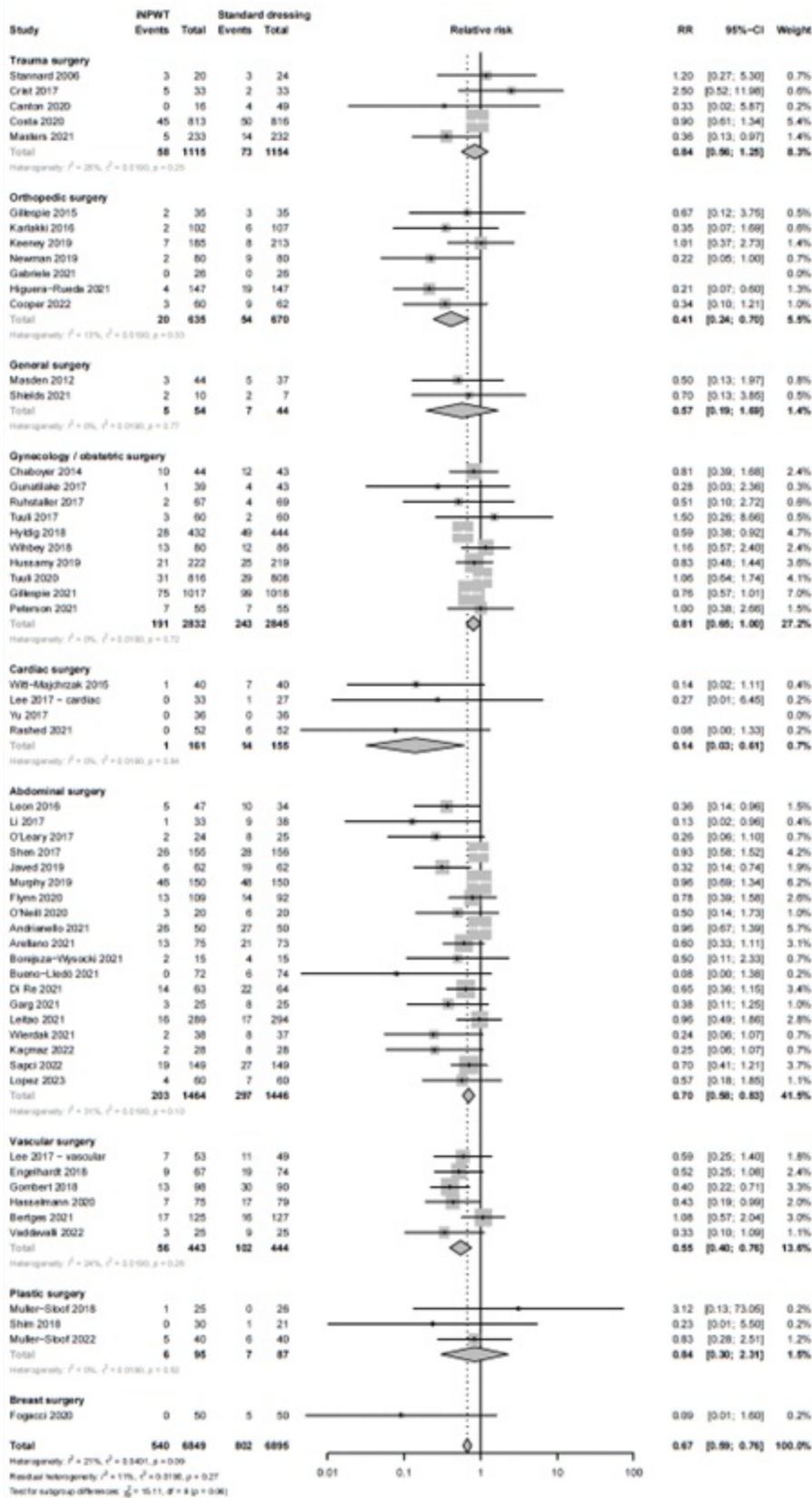


Figure 3B. Subgroup analysis on the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI across different types of surgery (splitting orthopedic and trauma surgery), I: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

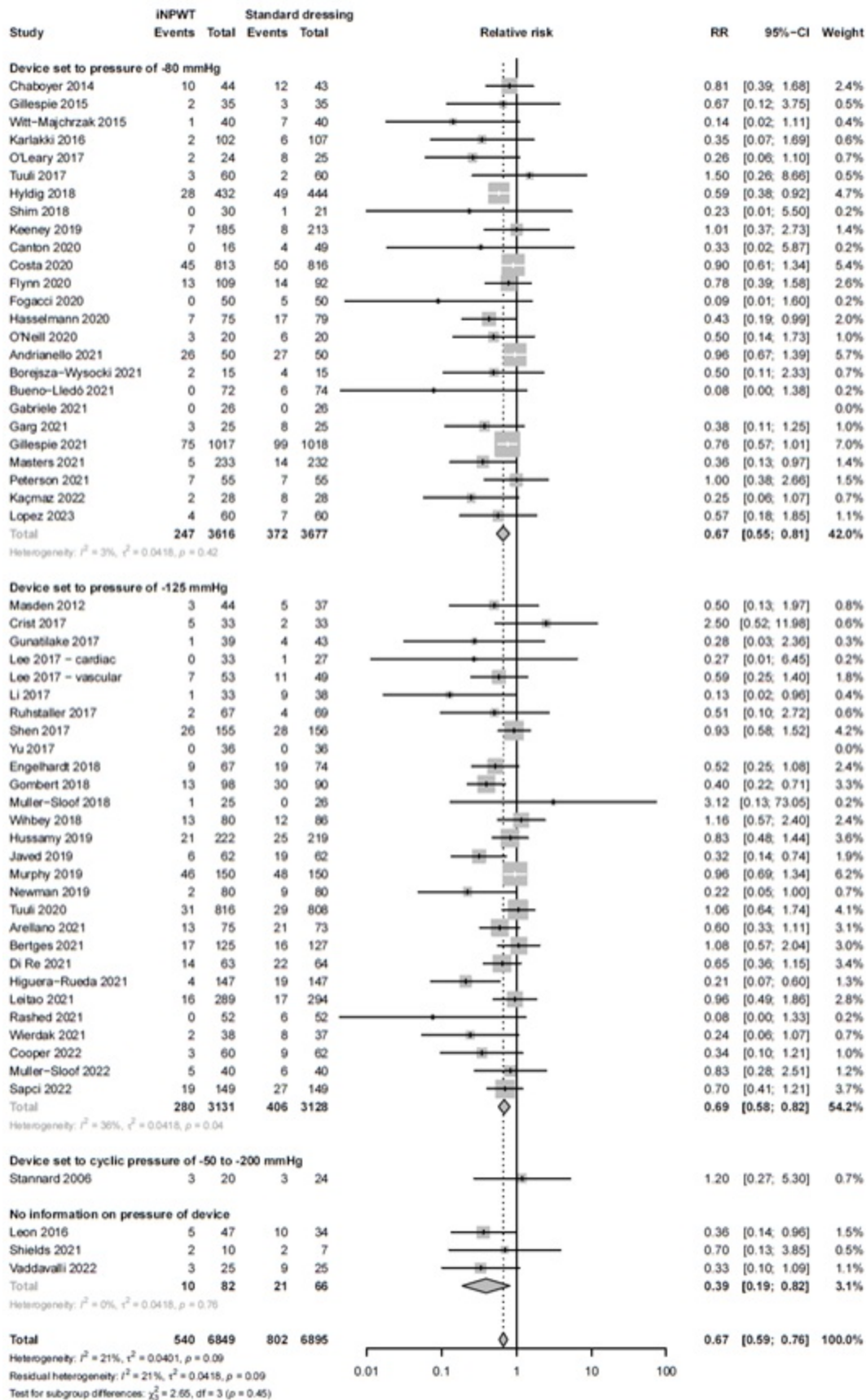


Subgroup analysis: negative pressure

The negative pressure differed across the studies. To evaluate whether the height of the negative pressure influences the efficacy of iNPWT on SSI we performed a subgroup analysis. The forest plot of the subgroup

analysis is presented in [Figure 4](#). Both, a negative pressure of 75-80 mmHg and a negative pressure of 120-125 mmHg were effective for the prevention of SSI, RR 0.67 (95%CI 0.55 - 0.81) and RR 0.69 (95%CI 0.58 - 0.82), respectively. There was no significant difference in SSI seen in a device with negative pressure ranging from 50-200 mmHg versus standard wound care (RR 1.20; 95%CI 0.27 - 5.30).

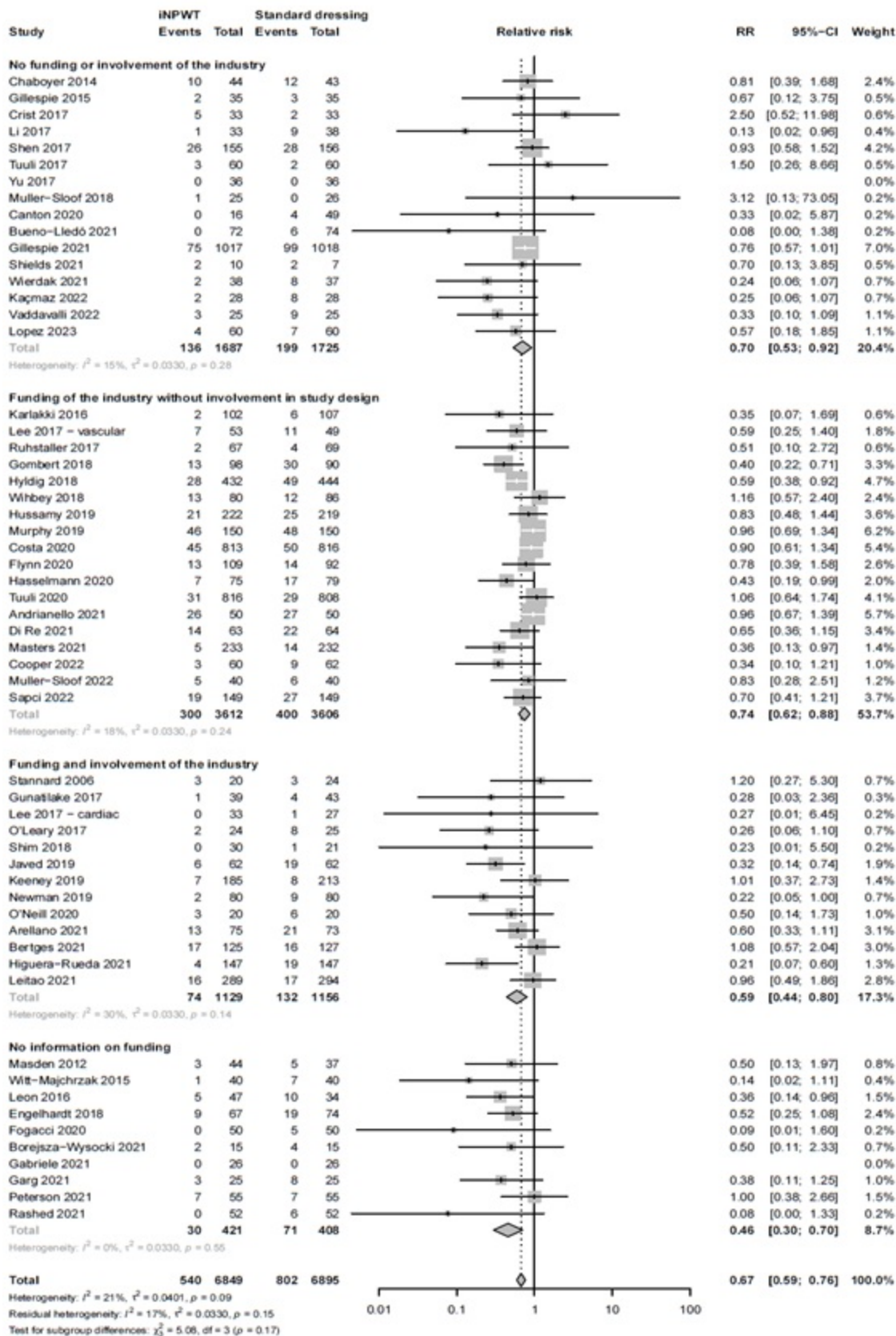
Figure 4. Subgroup analysis on the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI across different subatmospheric pressures, I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



Subgroup analysis: industry involvement

To evaluate whether industry involvement influences the efficacy of iNPWT on SSI we performed a subgroup analysis. Subgroup analysis revealed that the efficacy of iNPWT on SSI was significantly across the different categories; category 1; no industry funding or involvement (RR 0.70; 95%CI 0.53 - 0.92), category 2; industry funding, without involvement in trial design (RR 0.74; 95%CI 0.62 - 0.88), category 3; industry involvement in trial design (RR 0.59; 95%CI 0.44 - 0.80), and category 4; no information (RR 0.46; 95%CI 0.30 - 0.70). The forest plot is presented in [Figure 5](#).

Figure 5. Subgroup analysis on the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI across different levels of industry involvement. I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



Subgroup analysis: study quality

We evaluated if the quality of the included studies influences the efficacy of INPWT by performing a

sensitivity analysis. The results of the sensitivity analysis excluding studies at high risk of bias showed comparable results to the overall analysis. The efficacy of iNPWT on SSI in studies with low risk of bias or those with some concerns was RR 0.72 (95%CI 0.56 - 0.90), and RR 0.65 (95%CI 0.55 - 0.77). This was similar in studies with high risk of bias RR 0.68 (95%CI 0.46 - 0.98). The sensitivity analysis, separating studies with high risk of bias from those with low or risk of bias is presented in [Figure 6](#).

Figure 6A. Subgroup analysis on the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI across different levels of risk of bias (low versus some concerns versus high risk of bias). ROB: risk of bias; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

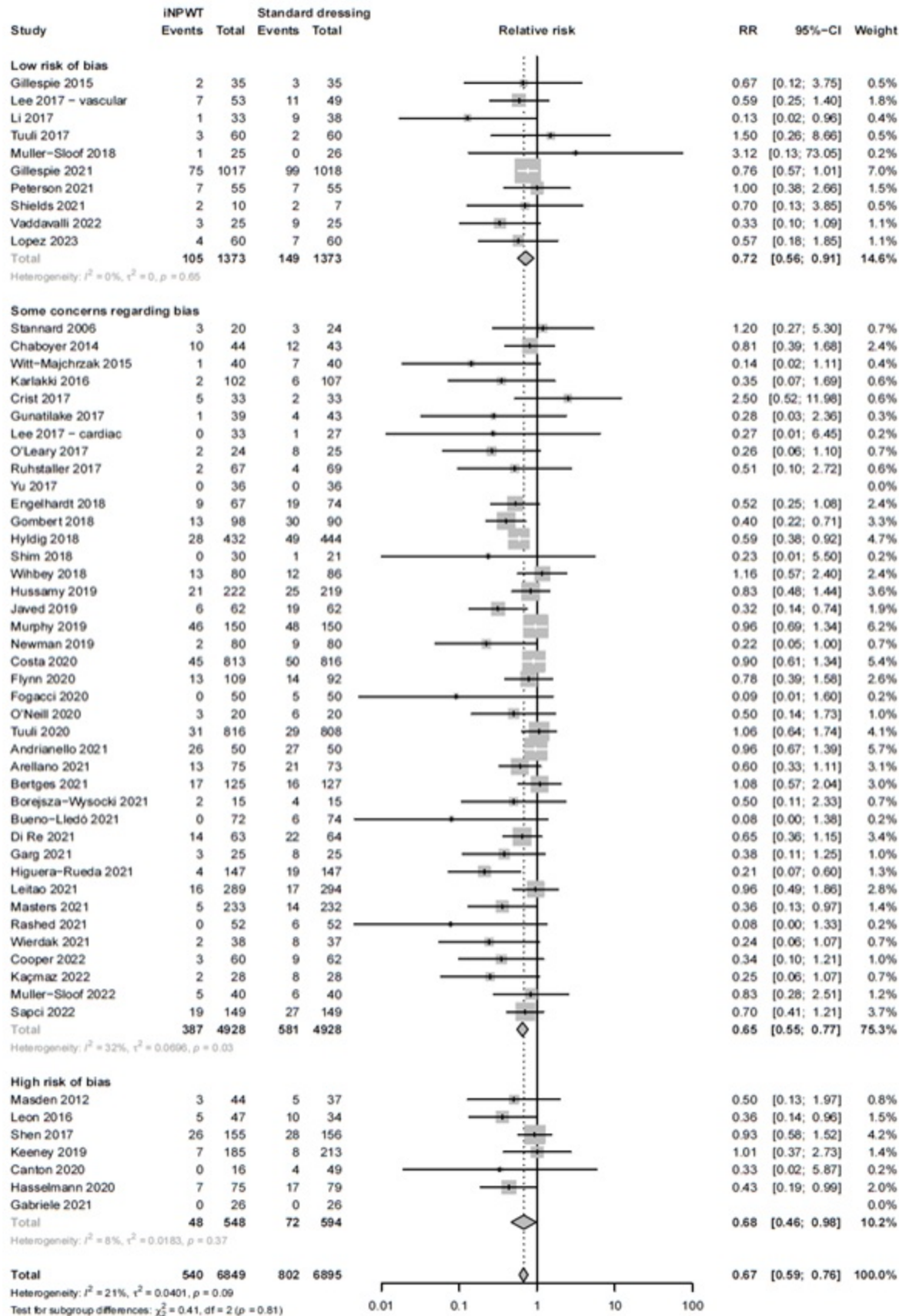
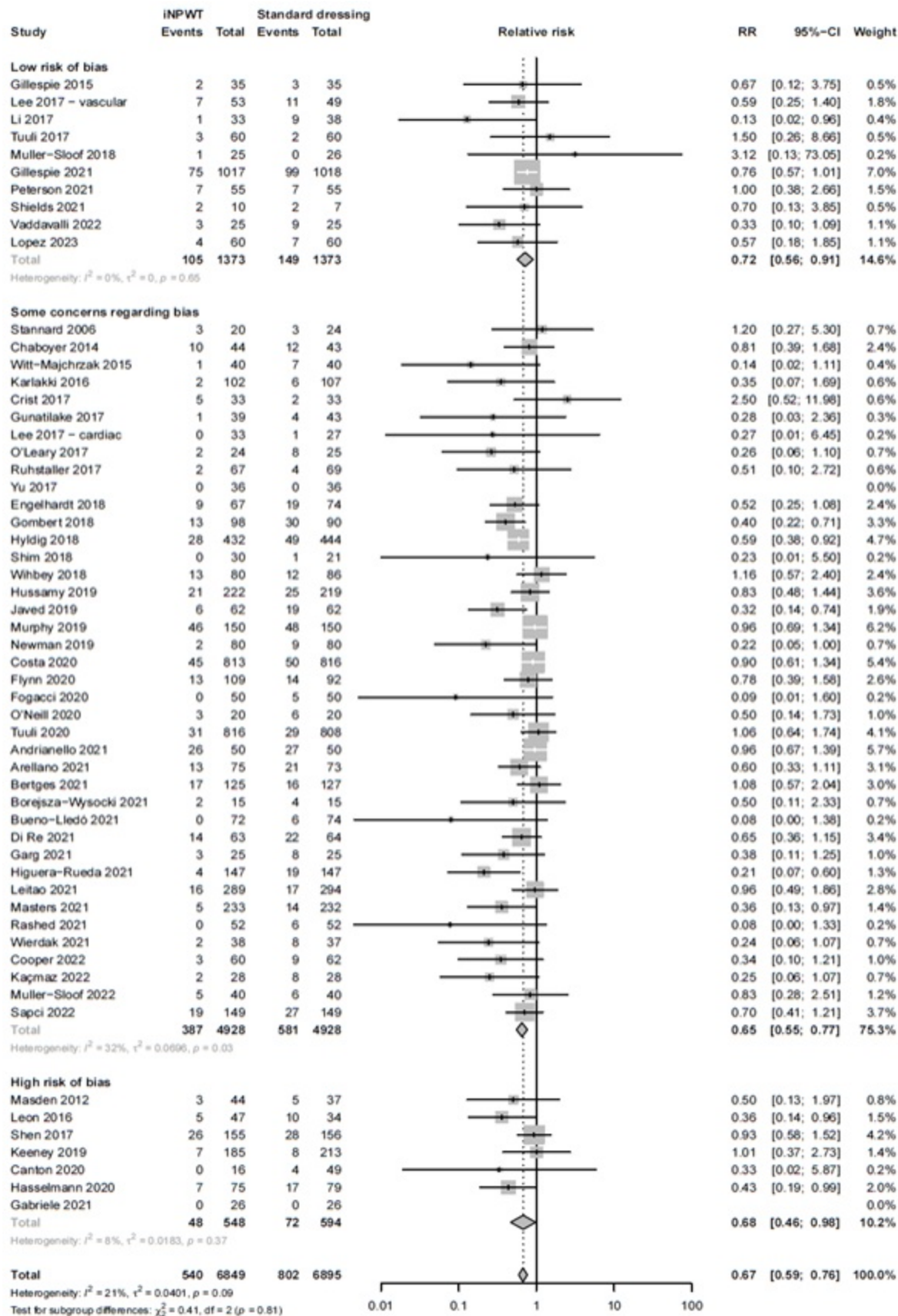


Figure 6B. Subgroup analysis on the effect of iNPWT versus standard wound care on SSI across different levels of risk of bias (low/some concerns versus high risk of bias). ROB: risk of bias; I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



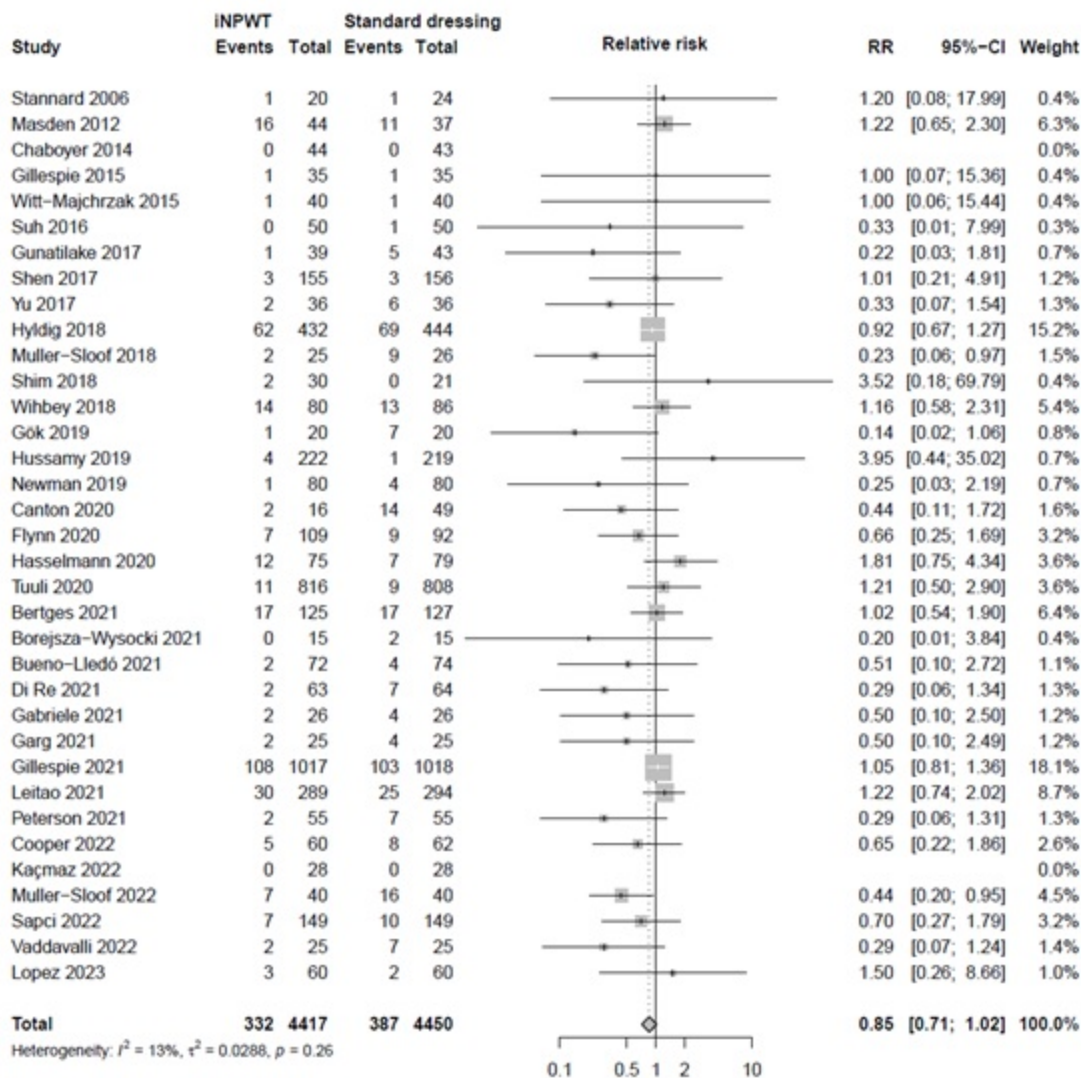
Secondary outcomes

There was no significant difference between the effect of iNPWT versus standard wound care on wound dehiscence (RR 0.85; 95%CI 0.71 - 1.02), reoperation (RR 0.91; 95%CI 0.69 - 1.20), seroma (RR 0.83; 95% 0.65 - 1.06), hematoma (RR 0.77; 95%CI 0.48 - 1.23), mortality (RR 0.94; 95%CI 0.58 - 1.52), readmission (RR 0.96; 95%CI 0.69 - 1.35) and necrosis (RR 0.46; 95%CI 0.14 - 1.46). Skin blistering increased significantly with the use of iNPWT (RR 5.10; 95%CI 1.99 - 13.05) with high between study heterogeneity ($I^2 = 72\%$, $\tau^2 = 1.6404$, $p < 0.01$). All results are presented in the evidence table in Evidence table, all RR with corresponding 95% CI.

Wound dehiscence

The effect of iNPWT on wound dehiscence was evaluated in 8,867 patients. In total 719 patients had wound dehiscence, corresponding with an overall wound dehiscence rate of 8.1%. There was no significant difference in wound dehiscence in patients treated with iNPWT compared to standard wound dressings (RR 0.85; 95%CI 0.71 -1.02). The forest plot of the meta-analysis is presented in [Figure 7](#).

Figure 7. Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on wound dehiscence, I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

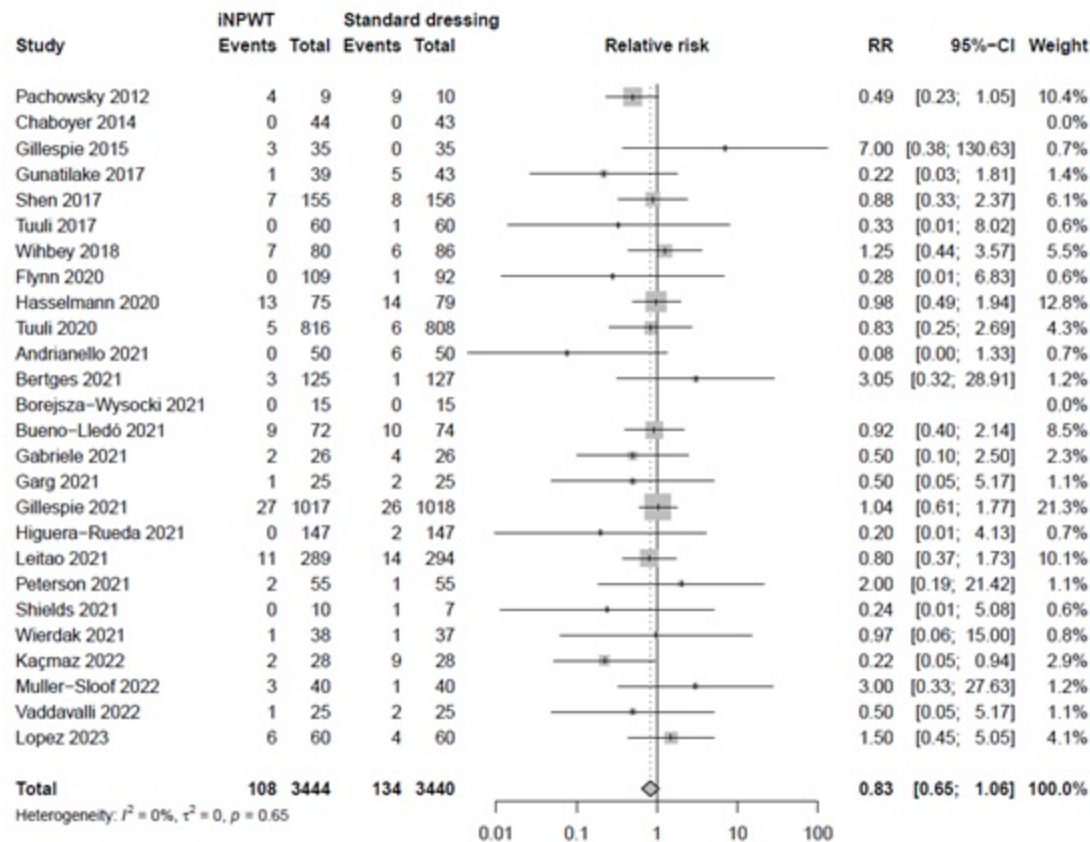


Seroma

The effect of iNPWT on seroma was evaluated in 6,884 patients. In total 242 patients had seroma after

surgery, corresponding with an overall seroma rate of 3.5%. There was no significant difference in seroma between patients treated with iNPWT compared to standard wound care (RR 0.83; 95%CI; 0.65 to 1.06). The forest plot of the meta-analysis is presented in [Figure 8](#).

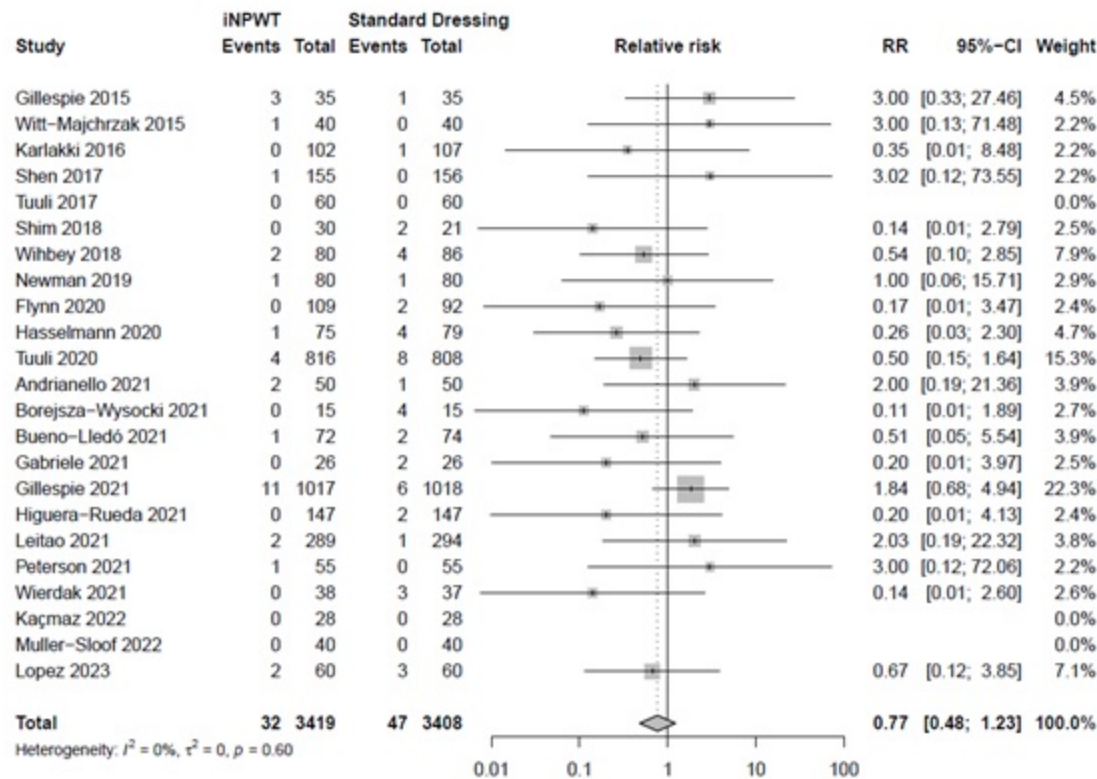
Figure 8. Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on seroma, I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



Hematoma

The effect of iNPWT on necrosis was evaluated in 6,827 patients. In total 79 patients had had hematoma after surgery, corresponding with an overall hematoma rate of 1.2%. There was no significant difference in hematoma between patients treated with iNPWT compared to standard wound care (RR 0.77; 95%CI 0.48 to 1.23). The forest plot with meta-analysis is presented in [Figure 9](#).

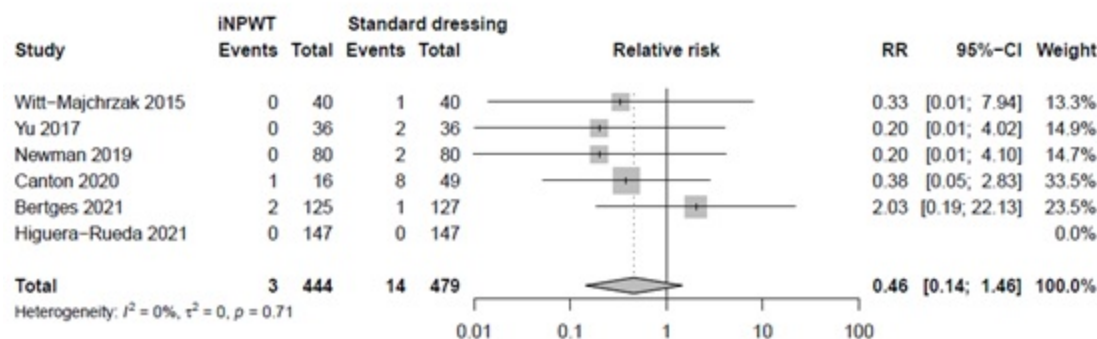
Figure 9. Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on hematoma, I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



Necrosis

The effect of iNPWT on hematoma was evaluated in 923 patients. In total 17 patients had had hematoma after surgery, corresponding with an overall necrosis rate of 1.8%. There was no significant difference in necrosis between patients treated with iNPWT compared to standard wound care (RR 0.46; 95%CI 0.14 to 1.46). The forest plot with meta-analysis is presented in [Figure 10](#).

Figure 10. Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on necrosis, I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.

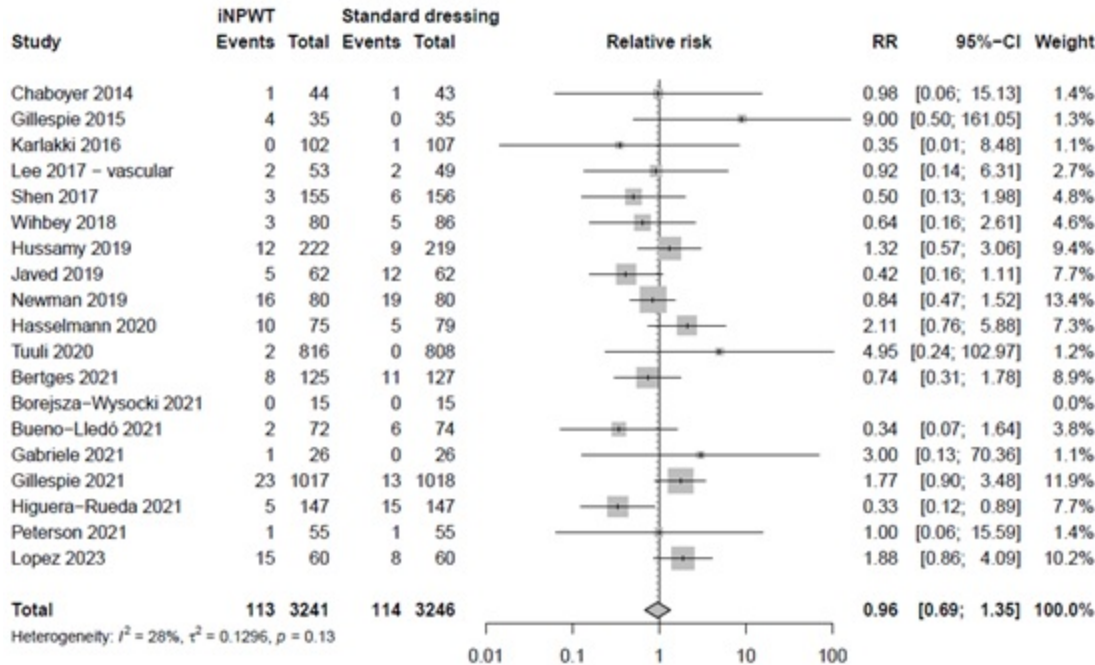


Readmission

The effect of iNPWT on readmission was evaluated in 6,487 patients. In total 227 readmissions were reported, corresponding with an overall readmission rate of 3.5%. There was no significant difference in number of readmissions between patients treated with iNPWT compared to standard wound care (RR 0.96; 95%CI 0.69 to 1.35). The forest plot with meta-analysis is presented in [Figure 11](#).

Figure 11. Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on readmission, I²: statistical

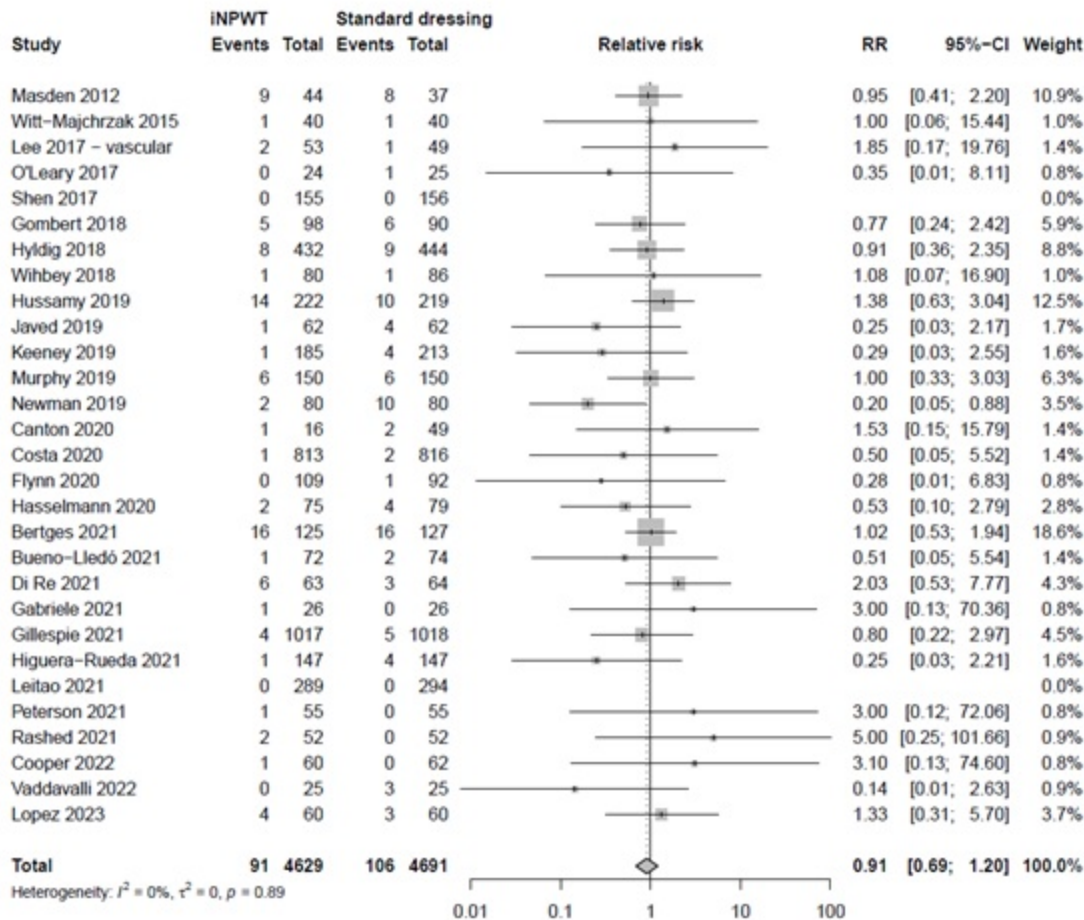
heterogeneity; CI: confidence interval.



Reoperation

The effect of iNPWT on reoperation was evaluated in 9,320 patients. In total 197 reoperations were reported, corresponding with an overall reoperation rate of 2.1%. There was no significant difference in number of reoperations between patients treated with iNPWT compared to standard wound care (RR 0.91; 95%CI 0.69 to 1.20). The forest plot with meta-analysis is presented in [Figure 12](#).

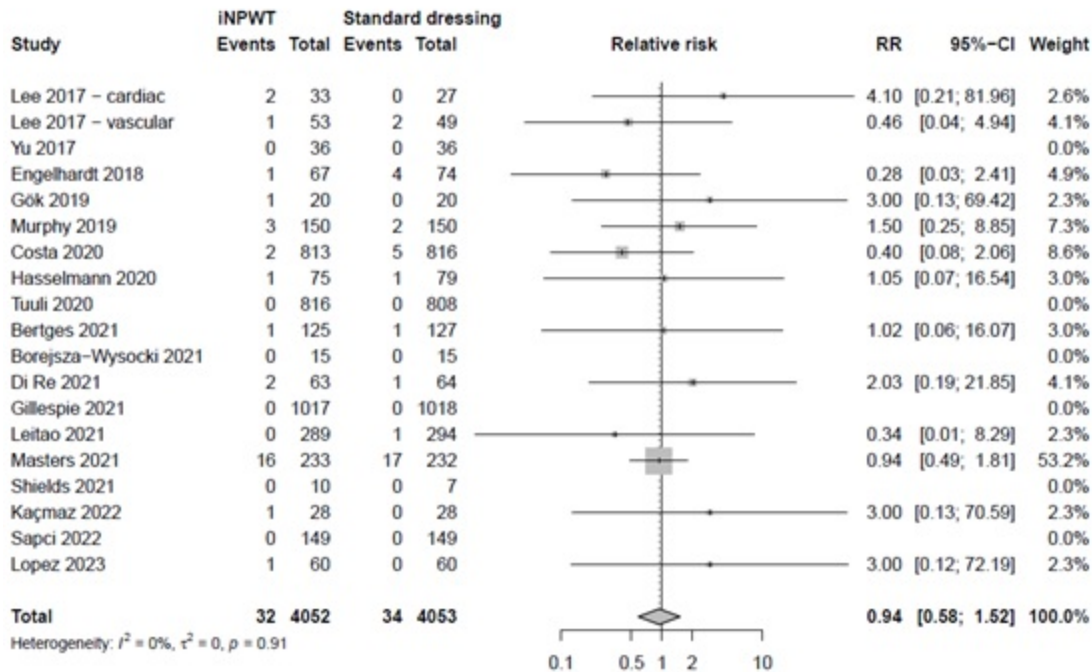
Figure 12. Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on reoperation, I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



Mortality

The effect of iNPWT on mortality was evaluated in 8,105 patients. In total 66 mortalities were reported, corresponding with an overall reoperation rate of 0.8%. There was no significant difference in number of deaths between patients treated with iNPWT compared to standard wound care (RR 0.94; 95%CI 0.58 to 1.52). The forest plot with meta-analysis is presented in [Figure 13](#).

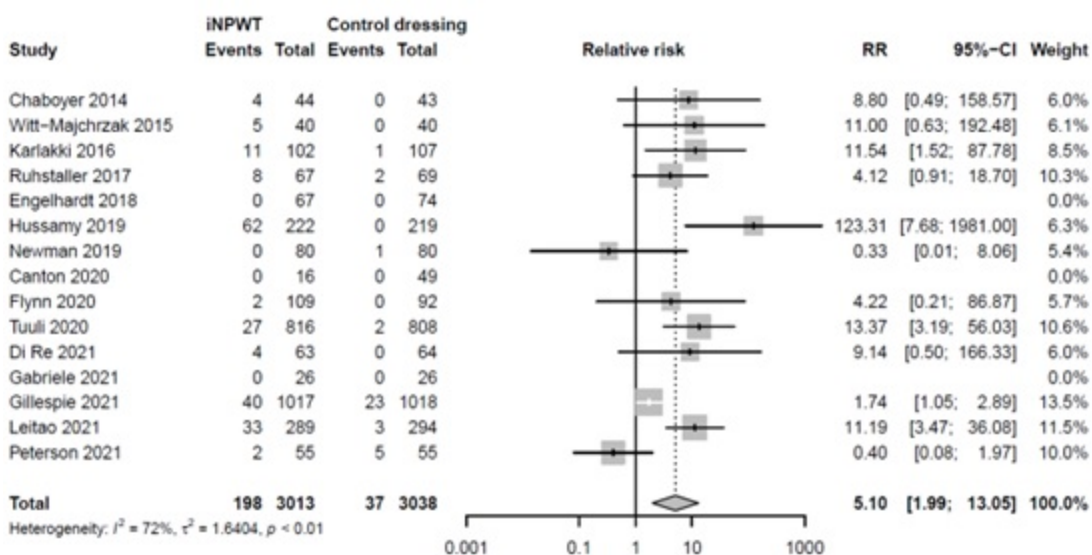
Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on mortality, I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



Skin blistering

The effect of iNPWT on skin blistering was evaluated in 6,051 patients. In total 235 patients experience skin blistering, corresponding with an overall reoperation rate of 3.9%. There was a large significant difference in number of skin blistering between patients treated with iNPWT compared to standard wound care (RR 5.10; 95%CI 1.99 to 13.05). The forest plot with meta-analysis is presented in [Figure 14](#).

Figure 14. Risk Ratio for the effect of iNPWT versus standard wound care on skin blistering, I²: statistical heterogeneity; CI: confidence interval.



Adverse events

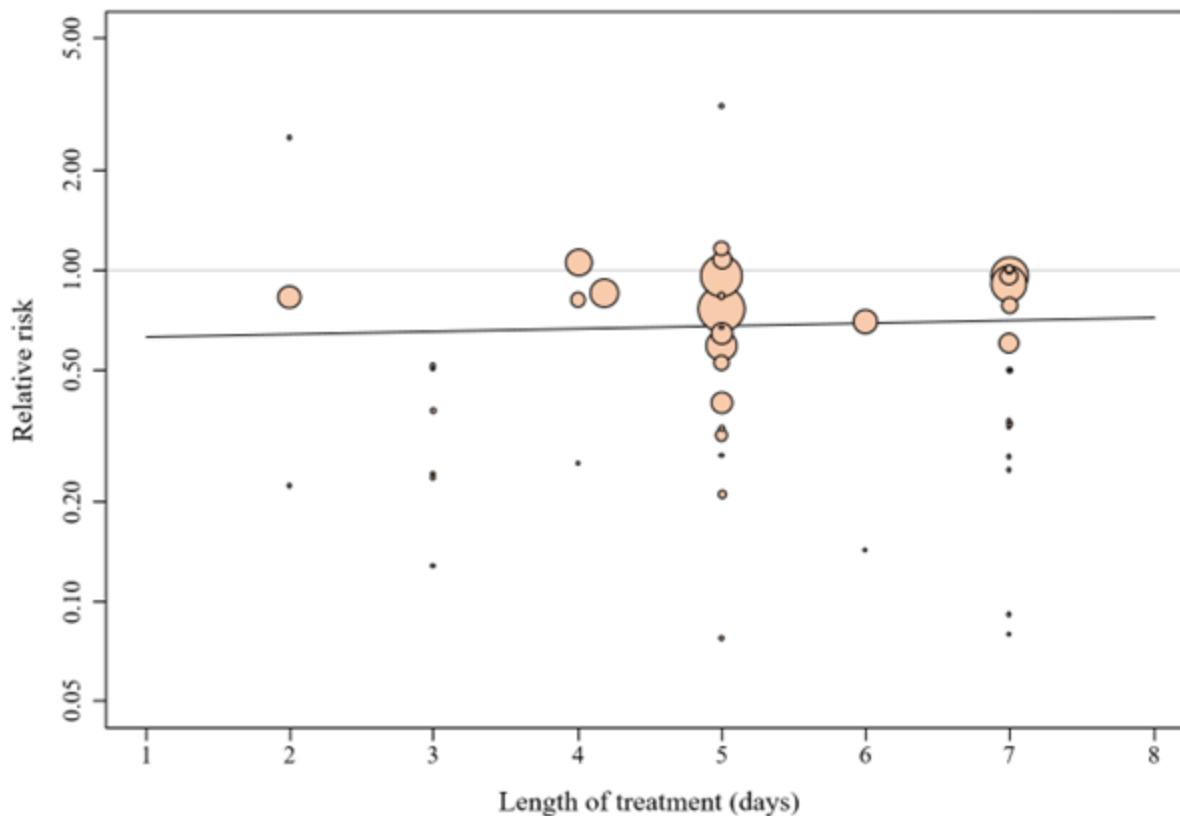
Adverse events of the skin related to the study intervention, including skin blistering and pain, were mentioned in 32 RCTs and are listed in Adverse events. Five studies reported no adverse events in both study arms.

Duration of treatment

Meta-regression analysis showed that intended duration of treatment is not a significant effect size predictor ($p = 0.69$). Studies with longer intended iNPWT treatment duration were not associated with a difference in SSI, with a regression coefficient of 0.020. The bubble plot is presented in [Figure 15](#).

Figure 15. Bubble plot of intended duration of treatment

Meta-regression showed that intended duration of treatment is not a significant effect size predictor ($p = 0.69$). Studies with longer intended duration of iNPWT treatment were not associated with a larger reduction in SSI, with a regression coefficient of 0.020. This means that for every additional intended day, the effect size (relative risk) is expected to rise by 0.020.



Level of evidence of the literature

The GRADE approach for rating the certainty of estimates of treatment effects was used. Since all included studies are randomized controlled trials, the rating for the GRADE starts high for all outcomes. Each outcome can be downgraded due to one of the following reasons: **risk of bias**: the quality assessment of the individual studies is presented in the risk of bias tables in Risk of Bias Assessment ROB2; **inconsistency**: similarity of point estimates, extent of overlap of confidence intervals, and statistical criteria including tests of heterogeneity and I^2 ; **imprecision**: For point estimates with 95% CIs that crosses the null-effect threshold and boundaries for clinical decision making we downgraded with one or two dimensions. If the boundaries are not crossed, we did not downgrade. **Publication bias**: The comparison-adjusted funnel plot showed no sign of small-study effects (see [funnel plot diagrams](#)). The certainty of the evidence, and absolute effects per outcome are presented in the GRADE-table in GRADE-table. A visual presentation of the absolute differences between iNPWT and standard wound care with GRADE certainty levels is presented in [Figure 16](#).

Figure 16. Visual presentation showing the absolute differences between iNPWT and standard wound care with GRADE certainty levels per outcome measure.

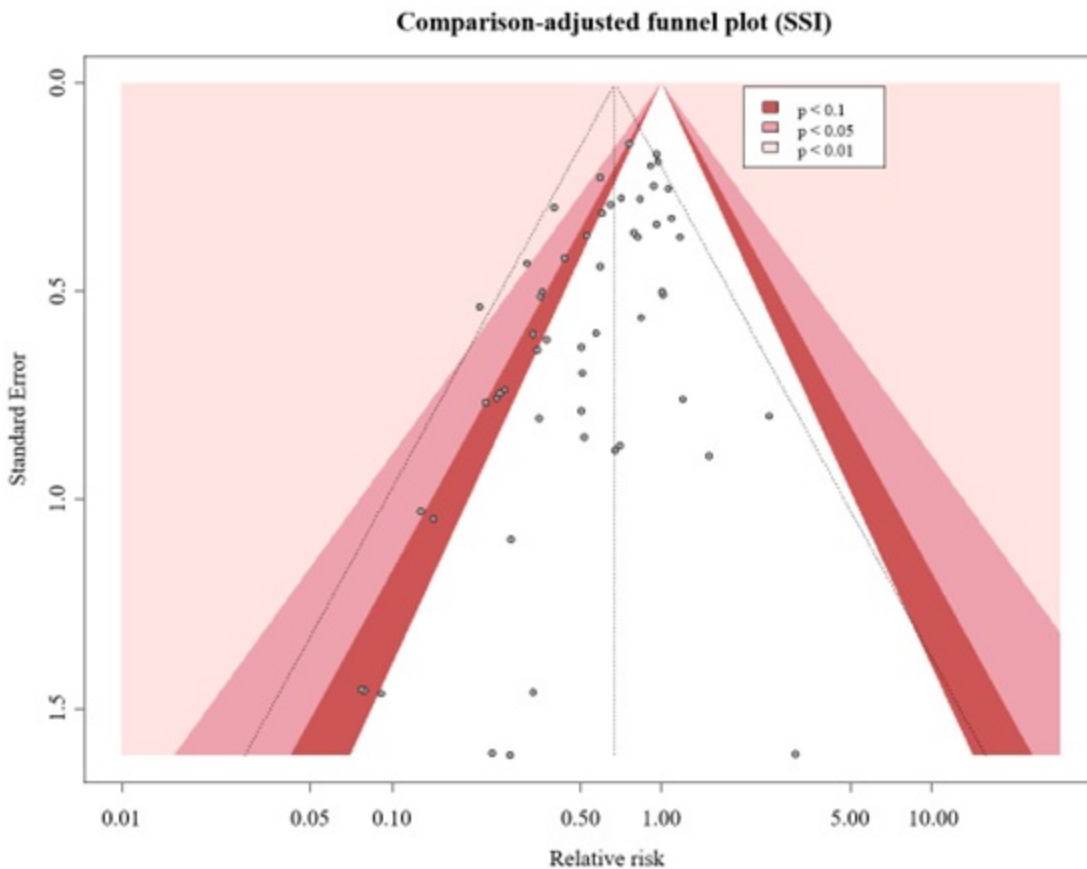
	N ^o of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	iNPWT	Control dressing
Primary outcome									
	Certainty assessment							N ^o of patients	
SSI	57	RCTs	Not serious	Not serious ($I^2 = 21\%$)	Not serious	Not serious	None	540 / 6849 (7.9%)	802 / 6895 (11.6%)
Secondary outcomes									
Wound dehiscence	35	RCTs	Not serious	Not serious ($I^2 = 13\%$)	Not serious	Serious† (-1)	None	332 / 4417 (7.5%)	387 / 4450 (8.7%)
Reoperation	29	RCTs	Not serious	Not serious ($I^2 = 0\%$)	Not serious	Serious‡ (-2)	None	91 / 4629 (2.0%)	106 / 4691 (2.3%)
Seroma	26	RCTs	Not serious	Not serious ($I^2 = 0\%$)	Not serious	Serious† (-1)	None	108 / 3444 (3.1%)	134 / 3440 (3.9%)
Hematoma	23	RCTs	Not serious	Not serious ($I^2 = 0\%$)	Not serious	Serious‡ (-2)	None	32 / 3419 (0.9%)	47 / 340 (1.4%)

	N ^o of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	iNPWT	Control dressing
Primary outcome									
Mortality	19	RCTs	Not serious	Not serious ($I^2 = 0\%$)	Not serious	Serious ‡ (-2)	None	32 / 4052 (0.8%)	34 / 405 (0.8%)
Readmission	19	RCTs	Not serious	Not serious ($I^2 = 28\%$)	Not serious	Serious ‡ (-2)	None	113 / 3241 (3.5%)	114 / 3246 (3.5%)
Skin blistering	11	RCTs	Not serious	Serious (-1) ($I^2 = 72\%$)	Not serious	Not serious	None	198 / 3013 (6.6%)	37 / 380 (1.2%)
Necrosis	6	RCTs	Not serious	Not serious ($I^2 = 0\%$)	Not serious	Serious ‡ (-2)	None	3 / 444 (0.7%)	14 / 479 (2.9%)

NS = not serious; *Risk of bias (Appendix 10); † 95% CI overlaps no effect; ‡ 95% CI overlaps no effect but fails to exclude considerable benefit or harm (default relative risk reduction >0.20);

§ 95%CI excludes no effect but fails to exclude considerable benefit or harm (default relative risk reduction >0.20)

Figure 17. Comparison-adjust funnel plot



Zoeken en selecteren

A systematic review of the literature was performed to answer the following question:

'What is the effect of closed incisional negative pressure wound therapy (iNPWT) vs. conventional dressings on SSI in adult patients undergoing surgical procedures?'

P: Adult patients undergoing surgical procedures

I: Closed incisional negative pressure therapy (iNPWT)

C: No prophylactic iNPWT (conventional dressing)

O: Surgical site infections, wound dehiscence, reoperation, seroma, hematoma, mortality, readmission, skin blistering, skin necrosis

Relevant outcome measures

The guideline development group considered SSI as a critical outcome measure for decision making and wound dehiscence, seroma, hematoma, skin necrosis, readmission, and reoperations as important outcomes for clinical decision making.

The working group defined a threshold of 10% for continuous outcomes and a relative risk (RR) for dichotomous outcomes of <0.80 and >1.25 as a minimal clinically (patient) important difference.

Search and select (Methods)

This systematic review is reported according to the Preferred Reporting Items for updating Systematic

Reviews (PRISMA) statement). We update the review by Zwanenburg *et al.* who searched the literature up to December 18, 2018. In this update we searched the databases Pubmed, Medline (via OVID) and Embase (via Embase.com) up to 24-10-2022. Search terms included: surgical site infection, post-operative wound infection, post-operative care, prophylactic closed incisional NPWT, vacuum assisted closure, wound care, dressing. The detailed search strategy is available on request via <https://richtlijndatabase.nl/>.

We included RCTs that compared closed incisional NPWT (iNPWT) with standard wound care compromising the use of conventional dressings (no iNPWT). Non-randomized studies, cross-over studies, opinion papers, proceedings, editorials, studies in paediatric patients, animal studies and studies not focusing on primary wound closure were excluded. Two reviewers (HJ and HG) independently executed title and abstract screening and full text review of potential eligible studies. Discrepancies between the two reviewers were resolved through discussion and, if necessary, the senior author (MAB) was consulted. Additional articles were identified by backward and forward citation tracking of previously published studies.

The update of the search resulted in 5383 hits. Five studies were additionally included based on citation tracking. One hundred sixty-nine records were initially selected based on title and abstract screening. After reading the full-text, 135 studies were excluded, and 34 additional studies were included (see the 'Samenvatting literatuur' tab). Reasons for exclusion after full text review are reported in the exclusion table in the table of excluded studies under the 'Evidence tabellen' tab.

Verantwoording

Laatst beoordeeld : 01-12-2024

Voor de volledige verantwoording, evidence tabellen en eventuele aanverwante producten raadpleegt u de Richtlijndatabase.

Referenties

- Anderson V, Chaboyer W, Gillespie BM, Fenwick J. The use of negative pressure wound therapy dressing in obese women undergoing caesarean section:: a pilot study. *Evidence Based Midwifery.* 2014;12(1):23.
- Andrianello S, Landoni L, Bortolato C, et al. Negative pressure wound therapy for prevention of surgical site infection in patients at high risk after clean-contaminated major pancreatic resections: A single-center, phase 3, randomized clinical trial. *Surgery.* May 2021;169(5):1069-1075. doi:10.1016/j.surg.2020.10.029
- Arellano M, Barragan Serrano C, Guedea M, et al. Surgical Wound Complications after Colorectal Surgery with Single-Use Negative-Pressure Wound Therapy Versus Surgical Dressing over Closed Incisions: A Randomized Controlled Trial. *Adv Skin Wound Care.* Dec 1 2021;34(12):657-661. doi:10.1097/01.ASW.0000756512.87211.13
- Astagneau P, Rioux C, Golliot F, Brucker G, Group INS. Morbidity and mortality associated with surgical site infections: results from the 1997-1999 INCISO surveillance. *J Hosp Infect.* Aug 2001;48(4):267-74. doi:10.1053/jhin.2001.1003
- Atkins BZ, Tetterton JK, Petersen RP, Hurley K, Wolfe WG. Laser Doppler flowmetry assessment of peristernal perfusion after cardiac surgery: beneficial effect of negative pressure therapy. *Int Wound J.* Feb 2011;8(1):56-62. doi:10.1111/j.1742-481X.2010.00743.x
- Beecher SM, O'Leary DP, McLaughlin R, Kerin MJ. The Impact of Surgical Complications on Cancer Recurrence Rates: A Literature Review. *Oncol Res Treat.* 2018;41(7-8):478-482. doi:10.1159/000487510
- Bertges DJ, Smith L, Scully RE, et al. A multicenter, prospective randomized trial of negative pressure wound therapy for infrainguinal revascularization with a groin incision. *J Vasc Surg.* Jul 2021;74(1):257-267 e1. doi:10.1016/j.jvs.2020.12.100
- Borejsza-Wysocki M, Bobkiewicz A, Francuzik W, et al. Effect of closed incision negative pressure wound therapy on incidence rate of surgical site infection after stoma reversal: a pilot study. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* Dec 2021;16(4):686-696.

doi:10.5114/wiitm.2021.106426

Bueno-Lledo J, Franco-Bernal A, Garcia-Voz-Mediano MT, Torregrosa-Gallud A, Bonafe S. Prophylactic Single-use Negative Pressure Dressing in Closed Surgical Wounds After Incisional Hernia Repair: A Randomized, Controlled Trial. Ann Surg. Jun 1 2021;273(6):1081-1086. doi:10.1097/SLA.0000000000004310

Canton G, Fattori R, Pinzani E, Monticelli L, Ratti C, Murena L. Prevention of postoperative surgical wound complications in ankle and distal tibia fractures: results of Incisional Negative Pressure Wound Therapy. Acta Biomed. Dec 30 2020;91(14-S):e2020006. doi:10.23750/abm.v91i14-S.10784

Chaboyer W, Anderson V, Webster J, Sneddon A, Thalib L, Gillespie BM. Negative Pressure Wound Therapy on Surgical Site Infections in Women Undergoing Elective Caesarean Sections: A Pilot RCT. Healthcare (Basel). Sep 30 2014;2(4):417-28. doi:10.3390/healthcare2040417

Cooper HJ, Santos WM, Neuwirth AL, et al. Randomized Controlled Trial of Incisional Negative Pressure Following High-Risk Direct Anterior Total Hip Arthroplasty. Journal of Arthroplasty. Aug 2022;37(8):S931-S936. doi:10.1016/j.arth.2022.03.039

Costa ML, Achten J, Knight R, et al. Effect of Incisional Negative Pressure Wound Therapy vs Standard Wound Dressing on Deep Surgical Site Infection After Surgery for Lower Limb Fractures Associated With Major Trauma: The WHIST Randomized Clinical Trial. JAMA. Feb 11 2020;323(6):519-526. doi:10.1001/jama.2020.0059

Crist BD, Oladeji LO, Khazzam M, Della Rocca GJ, Murtha YM, Stannard JP. Role of acute negative pressure wound therapy over primarily closed surgical incisions in acetabular fracture ORIF: A prospective randomized trial. Injury. Jul 2017;48(7):1518-1521. doi:10.1016/j.injury.2017.04.055

Di Re AM, Wright D, Toh JWT, et al. Surgical wound infection prevention using topical negative pressure therapy on closed abdominal incisions - the 'SWIPE IT' randomized clinical trial. J Hosp Infect. Apr 2021;110:76-83. doi:10.1016/j.jhin.2021.01.013

Eckmann C, Kramer A, Assadian O, et al. Clinical and economic burden of surgical site infections in inpatient care in Germany: A retrospective, cross-sectional analysis from 79 hospitals. PLoS One. 2022;17(12):e0275970. doi:10.1371/journal.pone.0275970

Eckmann, C., Kramer, A., Assadian, O., Flessa, S., Huebner, C., Michnacs, K., Muehlendyck, C., Podolski, K. M., Wilke, M., Heinlein, W., & Leaper, D. J. (2022). Clinical and economic burden of surgical site infections in inpatient care in Germany: A retrospective, cross-sectional analysis from 79 hospitals. PloS one, 17(12), e0275970. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275970>

Engelhardt M, Rashad NA, Willy C, et al. Closed-incision negative pressure therapy to reduce groin wound infections in vascular surgery: a randomised controlled trial. Int Wound J. Jun 2018;15(3):327-332. doi:10.1111/iwj.12848

Flynn J, Choy A, Leavy K, et al. Negative Pressure Dressings (PICO(TM)) on Laparotomy Wounds Do Not Reduce Risk of Surgical Site Infection. Surg Infect (Larchmt). Apr 2020;21(3):231-238. doi:10.1089/sur.2019.078

Fogacci T, Cattin F, Semprini G, Frisoni G, Fabiocchi L, Samorani D. The negative pressure therapy with PICO as a prevention of surgical site infection in high-risk patients undergoing breast surgery. Breast J. May 2020;26(5):1071-1073. doi:10.1111/tbj.13659

Gabriele L, Gariffo G, Grossi S, Ipponi E, Capanna R, Andrean L. Closed Incisional Negative Pressure Wound Therapy (ciNPWT) in Oncological Orthopedic Surgery: Preliminary Report. Surg Technol Int. May 20 2021;38:451-454. doi:10.52198/21.STI.38.OS1429

Galiano RD, Hudson D, Shin J, et al. Incisional Negative Pressure Wound Therapy for Prevention of Wound Healing Complications Following Reduction Mammoplasty. Plast Reconstr Surg Glob Open. Jan 2018;6(1):e1560. doi:10.1097/GOX.0000000000001560

Garg A, Jayant S, Gupta AK, Bansal LK, Wani A, Chaudhary P. Comparison of closed incision negative pressure wound therapy with conventional dressing in reducing wound complications in emergency laparotomy. Pol J Surg. 2021;93(5)doi:10.5604/01.3001.0014.9759

Gillespie BM, Rickard CM, Thalib L, et al. Use of Negative-Pressure Wound Dressings to Prevent Surgical Site Complications After Primary Hip Arthroplasty: A Pilot RCT. Surg Innov. Oct 2015;22(5):488-95. doi:10.1177/1553350615573583

Gillespie BM, Webster J, Ellwood D, et al. Closed incision negative pressure wound therapy versus standard dressings in obese women undergoing caesarean section: multicentre parallel group randomised controlled trial. BMJ. May 5 2021;373:n893. doi:10.1136/bmj.n893

Gok MA, Kafadar MT, Yegen SF. Comparison of negative-pressure incision management system in wound dehiscence: A

- prospective, randomized, observational study. *J Med Life*. Jul-Sep 2019;12(3):276-283. doi:10.25122/jml-2019-0033
- Gombert A, Babilon M, Barbati ME, et al. Closed Incision Negative Pressure Therapy Reduces Surgical Site Infections in Vascular Surgery: A Prospective Randomised Trial (AIMS Trial). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. Sep 2018;56(3):442-448. doi:10.1016/j.ejvs.2018.05.018
- Groenen H, Jalalzadeh H, Buis DR, Dreissen YEM, Goosen JHM, Griekspoor M, Harmsen WJ, IJpma FFA, van der Laan MJ, Schaad RR, Segers P, van der Zwet WC, de Jonge SW, Orsini RG, Eskes AM, Wolfhagen N, Boermeester MA. Incisional negative pressure wound therapy for the prevention of surgical site infection: an up-to-date meta-analysis and trial sequential analysis. *EClinicalMedicine*. 2023 Jul 24;62:102105. doi: 10.1016/j.eclinm.2023.102105. PMID: 37538540; PMCID: PMC10393772.
- Gunatilake RP, Swamy GK, Brancazio LR, et al. Closed-Incision Negative-Pressure Therapy in Obese Patients Undergoing Cesarean Delivery: A Randomized Controlled Trial. *AJP Rep*. Jul 2017;7(3):e151-e157. doi:10.1055/s-0037-1603956
- Hasselmann J, Bjork J, Svensson-Bjork R, Acosta S. Inguinal Vascular Surgical Wound Protection by Incisional Negative Pressure Wound Therapy: A Randomized Controlled Trial-INVIPS Trial. *Ann Surg*. Jan 2020;271(1):48-53. doi:10.1097/SLA.0000000000003364
- Higuera-Rueda CA, Emara AK, Nieves-Malloure Y, et al. The Effectiveness of Closed-Incision Negative-Pressure Therapy Versus Silver-Impregnated Dressings in Mitigating Surgical Site Complications in High-Risk Patients After Revision Knee Arthroplasty: The PROMISES Randomized Controlled Trial. *J Arthroplasty*. Jul 2021;36(7S):S295-S302 e14. doi:10.1016/j.arth.2021.02.076
- Hinrichs WL, Lommen EJ, Wildevuur CR, Feijen J. Fabrication and characterization of an asymmetric polyurethane membrane for use as a wound dressing. *J Appl Biomater*. Winter 1992;3(4):287-303. doi:10.1002/jab.770030408
- Horasan ES, Dag A, Ersoz G, Kaya A. Surgical site infections and mortality in elderly patients. *Med Mal Infect*. Oct 2013;43(10):417-22. doi:10.1016/j.medmal.2013.07.009
- Howell RD, Hadley S, Strauss E, Pelham FR. Blister formation with negative pressure dressings after total knee arthroplasty. *Current Orthopaedic Practice*. 2011;22(2):176-179.
- Hussamy DJ, Wortman AC, McIntire DD, Leveno KJ, Casey BM, Roberts SW. Closed Incision Negative Pressure Therapy in Morbidly Obese Women Undergoing Cesarean Delivery: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol*. Oct 2019;134(4):781-789. doi:10.1097/AOG.0000000000003465
- Hutton B, Salanti G, Caldwell DM, et al. The PRISMA extension statement for reporting of systematic reviews incorporating network meta-analyses of health care interventions: checklist and explanations. *Ann Intern Med*. Jun 2 2015;162(11):777-84. doi:10.7326/M14-2385
- Hyldig N, Vinter CA, Kruse M, et al. Prophylactic incisional negative pressure wound therapy reduces the risk of surgical site infection after caesarean section in obese women: a pragmatic randomised clinical trial. *BJOG*. Apr 2019;126(5):628-635. doi:10.1111/1471-0528.15413
- Javed AA, Teinor J, Wright M, et al. Negative Pressure Wound Therapy for Surgical-site Infections: A Randomized Trial. *Ann Surg*. Jun 2019;269(6):1034-1040. doi:10.1097/SLA.0000000000003056
- Kacmaz HY, Baser M, Sozuer EM. Effect of Prophylactic Negative-Pressure Wound Therapy for High-Risk Wounds in Colorectal Cancer Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Advances in Skin & Wound Care*. Nov 2022;35(11):597-603. doi:10.1097/01.Asw.0000874168.60793.10
- Karlakki SL, Hamad AK, Whittall C, Graham NM, Banerjee RD, Kuiper JH. Incisional negative pressure wound therapy dressings (iNPWTd) in routine primary hip and knee arthroplasties: A randomised controlled trial. *Bone Joint Res*. Aug 2016;5(8):328-37. doi:10.1302/2046-3758.58.BJR-2016-0022.R1
- Keeney JA, Cook JL, Clawson SW, Aggarwal A, Stannard JP. Incisional Negative Pressure Wound Therapy Devices Improve Short-Term Wound Complications, but Not Long-Term Infection Rate Following Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. Apr 2019;34(4):723-728. doi:10.1016/j.arth.2018.12.008
- Kilpadi DV, Cunningham MR. Evaluation of closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): hematoma/seroma and involvement of the lymphatic system. *Wound Repair Regen*. Sep-Oct 2011;19(5):588-96. doi:10.1111/j.1524-475X.2011.00714.x
- Koek MBG, van der Kooi TII, Stigter FCA, et al. Burden of surgical site infections in the Netherlands: cost analyses and disability-adjusted life years. *J Hosp Infect*. Nov 2019;103(3):293-302. doi:10.1016/j.jhin.2019.07.010
- Kwon J, Staley C, McCullough M, et al. A randomized clinical trial evaluating negative pressure therapy to decrease vascular

- groin incision complications. *J Vasc Surg.* Dec 2018;68(6):1744-1752. doi:10.1016/j.jvs.2018.05.224
- Lee AJ, Sheppard CE, Kent WD, Mewhort H, Sikdar KC, Fedak PW. Safety and efficacy of prophylactic negative pressure wound therapy following open saphenous vein harvest in cardiac surgery: a feasibility study. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* Mar 1 2017;24(3):324-328. doi:10.1093/icvts/ivw400
- Lee K, Murphy PB, Ingves MV, et al. Randomized clinical trial of negative pressure wound therapy for high-risk groin wounds in lower extremity revascularization. *J Vasc Surg.* Dec 2017;66(6):1814-1819. doi:10.1016/j.jvs.2017.06.084
- Leitao MM, Jr., Zhou QC, Schiavone MB, et al. Prophylactic Negative Pressure Wound Therapy After Laparotomy for Gynecologic Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol.* Feb 1 2021;137(2):334-341. doi:10.1097/AOG.0000000000004243
- Leon MB, C.; Garcia Perez, J.C.; Guedea, M.; Sanz, G.; Gonzalez, C.; Arrayo, A.; Rubio, I.; Gonzalez, C.; Gazo, J.; Cantero-Cid, R. Negative pressure therapy to reduce SSI in open colorectal surgery: prospective, randomised and multicenter study. *Colorectal Disease.* 2016;18:6-12. doi:10.1111/codi.13441
- Li PY, Yang D, Liu D, Sun SJ, Zhang LY. Reducing Surgical Site Infection with Negative-Pressure Wound Therapy After Open Abdominal Surgery: A Prospective Randomized Controlled Study. *Scand J Surg.* Sep 2017;106(3):189-195. doi:10.1177/1457496916668681
- Lopez-Lopez V, Hiciano-Guillermo A, Martinez-Alarcon L, et al. Postoperative negative-pressure incision therapy after liver transplant (PONILTRANS study): A randomized controlled trial. *Surgery.* Apr 2023;173(4):1072-1078. doi:10.1016/j.surg.2022.11.011
- Mahmoud NN, Turpin RS, Yang G, Saunders WB. Impact of surgical site infections on length of stay and costs in selected colorectal procedures. *Surg Infect (Larchmt).* Dec 2009;10(6):539-44. doi:10.1089/sur.2009.006
- Masden D, Goldstein J, Endara M, Xu K, Steinberg J, Attinger C. Negative pressure wound therapy for at-risk surgical closures in patients with multiple comorbidities: a prospective randomized controlled study. *Ann Surg.* Jun 2012;255(6):1043-7. doi:10.1097/SLA.0b013e3182501bae
- Masters J, Cook J, Achten J, Costa ML, Group WS. A feasibility study of standard dressings versus negative-pressure wound therapy in the treatment of adult patients having surgical incisions for hip fractures: the WHISH randomized controlled trial. *Bone Joint J.* Apr 2021;103-B(4):755-761. doi:10.1302/0301-620X.103B4.BJJ-2020-1603.R1
- Meeker J, Weinhold P, Dahners L. Negative pressure therapy on primarily closed wounds improves wound healing parameters at 3 days in a porcine model. *J Orthop Trauma.* Dec 2011;25(12):756-61. doi:10.1097/BOT.0b013e318211363a
- Muller-Sloof E, de Laat E, Kenc O, et al. Closed-Incision Negative-Pressure Therapy Reduces Donor-Site Surgical Wound Dehiscence in DIEP Flap Breast Reconstructions: A Randomized Clinical Trial. *Plastic and Reconstructive Surgery.* Oct 2022;150:38s-47s. doi:10.1097/Prs.00000000000009541
- Muller-Sloof E, de Laat HEW, Hummelink SLM, Peters JWB, Ulrich DJO. The effect of postoperative closed incision negative pressure therapy on the incidence of donor site wound dehiscence in breast reconstruction patients: DEhiscence PREvention Study (DEPRES), pilot randomized controlled trial. *J Tissue Viability.* Nov 2018;27(4):262-266. doi:10.1016/j.jtv.2018.08.005
- Murphy PB, Knowles S, Chadi SA, et al. Negative Pressure Wound Therapy Use to Decrease Surgical Nosocomial Events in Colorectal Resections (NEPTUNE): A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* Jul 2019;270(1):38-42. doi:10.1097/SLA.0000000000003111
- Newman JM, Siqueira MBP, Klika AK, Molloy RM, Barsoum WK, Higuera CA. Use of Closed Incisional Negative Pressure Wound Therapy After Revision Total Hip and Knee Arthroplasty in Patients at High Risk for Infection: A Prospective, Randomized Clinical Trial. *J Arthroplasty.* Mar 2019;34(3):554-559 e1. doi:10.1016/j.arth.2018.11.017
- Nordmeyer M, Pauser J, Biber R, et al. Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care. *Int Wound J.* Dec 2016;13(6):1176-1179. doi:10.1111/iwj.12436
- O'Leary DP, Peirce C, Anglim B, et al. Prophylactic Negative Pressure Dressing Use in Closed Laparotomy Wounds Following Abdominal Operations: A Randomized, Controlled, Open-label Trial: The P.I.C.O. Trial. *Ann Surg.* Jun 2017;265(6):1082-1086. doi:10.1097/SLA.0000000000002098
- O'Neill CH, Martin RCG, 2nd. Negative-pressure wound therapy does not reduce superficial SSI in pancreatectomy and hepatectomy procedures. *J Surg Oncol.* Sep 2020;122(3):480-486. doi:10.1002/jso.25980
- Pachowsky M, Gusinde J, Klein A, et al. Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty. *Int Orthop.* Apr 2012;36(4):719-22. doi:10.1007/s00264-011-1321-8
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic

reviews. *BMJ*. Mar 29 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71

Pauser J, Nordmeyer M, Biber R, et al. Incisional negative pressure wound therapy after hemiarthroplasty for femoral neck fractures - reduction of wound complications. *Int Wound J*. Oct 2016;13(5):663-7. doi:10.1111/iwj.12344

Perry KL, Rutherford L, Sajik DM, Bruce M. A preliminary study of the effect of closed incision management with negative pressure wound therapy over high-risk incisions. *BMC Vet Res*. Nov 9 2015;11:279. doi:10.1186/s12917-015-0593-4

Peterson AT, Bakaysa SL, Driscoll JM, Kalyanaraman R, House MD. Randomized controlled trial of single-use negative-pressure wound therapy dressings in morbidly obese patients undergoing cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol MFM*. Sep 2021;3(5):100410. doi:10.1016/j.ajogmf.2021.100410

Pleger SP, Nink N, Elzien M, Kunold A, Koshty A, Boning A. Reduction of groin wound complications in vascular surgery patients using closed incision negative pressure therapy (ciNPT): a prospective, randomised, single-institution study. *Int Wound J*. Feb 2018;15(1):75-83. doi:10.1111/iwj.12836

PREVENA F. Incision Management System 510(k) Premarket Notification. Available at:

https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf10/. Accessed August 14, 2018.

Rashed A, Csiszar M, Beledi A, Gombocz K. The impact of incisional negative pressure wound therapy on the wound healing process after midline sternotomy. *Int Wound J*. Feb 2021;18(1):95-102. doi:10.1111/iwj.13497

Ruhstaller K, Downes KL, Chandrasekaran S, Srinivas S, Durnwald C. Prophylactic Wound Vacuum Therapy after Cesarean Section to Prevent Wound Complications in the Obese Population: A Randomized Controlled Trial (the ProVac Study). *Am J Perinatol*. Sep 2017;34(11):1125-1130. doi:10.1055/s-0037-1604161

Sapci I, Hull T, Ashburn JH, et al. Effect of Incisional Negative Pressure Wound Therapy on Surgical Site Infections in High Risk Re-Operative Colorectal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Dis Colon Rectum*. May 2021;64(5)

Schweizer ML, Cullen JJ, Perencevich EN, Vaughan Sarrazin MS. Costs Associated With Surgical Site Infections in Veterans Affairs Hospitals. *JAMA Surg*. Jun 2014;149(6):575-81. doi:10.1001/jamasurg.2013.4663

Sears ED, Wu L, Waljee JF, Momoh AO, Zhong L, Chung KC. The Impact of Deep Sternal Wound Infection on Mortality and Resource Utilization: A Population-based Study. *World J Surg*. Nov 2016;40(11):2673-2680. doi:10.1007/s00268-016-3598-7

Shen P, Blackham AU, Lewis S, et al. Phase II Randomized Trial of Negative-Pressure Wound Therapy to Decrease Surgical Site Infection in Patients Undergoing Laparotomy for Gastrointestinal, Pancreatic, and Peritoneal Surface Malignancies. *J Am Coll Surg*. Apr 2017;224(4):726-737. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2016.12.028

Shields DW, Razii N, Doonan J, Mahendra A, Gupta S. Closed incision negative pressure wound therapy versus conventional dressings following soft-tissue sarcoma excision: a prospective, randomized controlled trial. *Bone Joint Open*. Dec 2021;2(12):1049-1056. doi:10.1302/2633-1462.212.Bjo-2021-0103.R1

Shim HS, Choi JS, Kim SW. A Role for Postoperative Negative Pressure Wound Therapy in Multitissue Hand Injuries. *Biomed Res Int*. 2018;2018:3629643. doi:10.1155/2018/3629643

Stannard JP, Robinson JT, Anderson ER, McGwin G, Jr., Volgas DA, Alonso JE. Negative pressure wound therapy to treat hematomas and surgical incisions following high-energy trauma. *J Trauma*. Jun 2006;60(6):1301-6.

doi:10.1097/01.ta.0000195996.73186.2e

Stannard JP, Volgas DA, McGwin G, 3rd, et al. Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures. *J Orthop Trauma*. Jan 2012;26(1):37-42. doi:10.1097/BOT.0b013e318216b1e5

Sterne JAC, Savovic J, Page MJ, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. Aug 28 2019;366:l4898. doi:10.1136/bmj.l4898

Suh H, Lee AY, Park EJ, Hong JP. Negative Pressure Wound Therapy on Closed Surgical Wounds With Dead Space: Animal Study Using a Swine Model. *Ann Plast Surg*. Jun 2016;76(6):717-22. doi:10.1097/SAP.0000000000000231

Suh HS, Hong JP. Effects of Incisional Negative-Pressure Wound Therapy on Primary Closed Defects after Superficial Circumflex Iliac Artery Perforator Flap Harvest: Randomized Controlled Study. *Plast Reconstr Surg*. Dec 2016;138(6):1333-1340. doi:10.1097/PRS.00000000000002765

Tuuli MG, Liu J, Tita ATN, et al. Effect of Prophylactic Negative Pressure Wound Therapy vs Standard Wound Dressing on Surgical-Site Infection in Obese Women After Cesarean Delivery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. Sep 22 2020;324(12):1180-1189. doi:10.1001/jama.2020.13361

Tuuli MG, Martin S, Stout MJ, et al. 412: Pilot randomized trial of prophylactic negative pressure wound therapy in obese women after cesarean delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2017;216(1)doi:10.1016/j.ajog.2016.11.670

Urban J. A. (2006). Cost analysis of surgical site infections. *Surgical infections*, 7 Suppl 1, S19-S22.

<https://doi.org/10.1089/sur.2006.7.s1-19>

Vaddavalli VV, Savlania A, Behera A, Kaman L, Rastogi A, Abuji K. Prophylactic Incisional Negative Pressure Wound Therapy Versus Standard Dressing After Major Lower Extremity Amputation: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Vascular Surgery*. Apr 2022;75(4):14s-14s.

Wierdak M, Pisarska-Adamczyk M, Wysocki M, et al. Prophylactic negative-pressure wound therapy after ileostomy reversal for the prevention of wound healing complications in colorectal cancer patients: a randomized controlled trial. *Tech Coloproctol*. Feb 2021;25(2):185-193. doi:10.1007/s10151-020-02372-w

Wihbey KA, Joyce EM, Spalding ZT, et al. Prophylactic Negative Pressure Wound Therapy and Wound Complication After Cesarean Delivery in Women With Class II or III Obesity: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol*. Aug 2018;132(2):377-384. doi:10.1097/AOG.0000000000002744

Witt-Majchrzak A, Zelazny P, Snarska J. Preliminary outcome of treatment of postoperative primarily closed sternotomy wounds treated using negative pressure wound therapy. *Pol Przegl Chir*. Feb 3 2015;86(10):456-65. doi:10.2478/pjs-2014-0082

Yu Y, Song Z, Xu Z, et al. Bilayered negative-pressure wound therapy preventing leg incision morbidity in coronary artery bypass graft patients: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. Jan 2017;96(3):e5925. doi:10.1097/MD.0000000000005925

Zwanenburg PR, Tol BT, de Vries FEE, Boermeester MA. Incisional Negative Pressure Wound Therapy for Surgical Site Infection Prophylaxis in the Post-Antibiotic Era. *Surg Infect (Larchmt)*. Nov/Dec 2018;19(8):821-830. doi:10.1089/sur.2018.212

Zwanenburg PR, Tol BT, Obdeijn MC, Lapid O, Gans SL, Boermeester MA. Meta-analysis, Meta-regression, and GRADE Assessment of Randomized and Nonrandomized Studies of Incisional Negative Pressure Wound Therapy Versus Control Dressings for the Prevention of Postoperative Wound Complications. *Ann Surg*. Jul 2020;272(1):81-91. doi:10.1097/SLA.0000000000003644

Surveillance

Uitgangsvraag

Wat is de plaats van surveillance bij de preventie van postoperatieve wondinfecties?

Aanbeveling

Voer surveillance van postoperatieve wondinfecties uit met tijdige terugkoppeling van procedure-specifieke incidentiecijfers naar betrokkenen.

- Zorg voor de beschikbaarheid van relevante brongegevens.
- Gebruik gestandaardiseerde definities, uitkomstmaten en methoden.
- Zet getrainde deskundigen in;
- Valideer de surveillance gegevens;
- Hou bij het prioriteren van chirurgische ingrepen voor surveillance rekening met het volume en de verwachte incidentie, ernst en POWI-geassocieerde kosten voor de betreffende ingreep.
- Voldoe bij het gebruik van zorgdata aan bestaande wet- en regelgeving op het gebied van het gebruik van persoonsgegevens.

Indien postoperatieve wondinfectie cijfers afwijken van de norm of een stijging laten zien:

- Gebruik surveillance gegevens om richting te geven aan verbeteracties en het effect van interventies te meten.

Overweeg om voor het verkrijgen van spiegelinformatie over het optreden van postoperatieve wondinfecties aan te sluiten bij een landelijk surveillance netwerk.

Overwegingen

Voor- en nadelen van de interventie en de kwaliteit van het bewijs

Bij het schrijven van de overwegingen is gebruik gemaakt van internationale richtlijnen voor de preventie van postoperatieve wondinfecties (POWI's) en relevante wetenschappelijke artikelen. Hoofdstuk 3.2 'Surgical site infection surveillance: definitions, methods and impact' van de WHO-richtlijn 'Global guidelines for the prevention of surgical site infection' is als uitgangspunt gebruikt (WHO, 2018). Dit hoofdstuk bestaat uit een beschrijvend review over de plaats van surveillance bij de preventie van POWI's (Surveillance WHO guideline 'Global guidelines for the prevention of surgical site infection, second edition. 2018').

Internationale richtlijnen

In de meeste internationale richtlijnen voor de preventie van POWI's wordt surveillance van POWI's aanbevolen (Calderwood, 2023; CDC NHSN, 2023; WHO, 2009B; WHO, 2018) (Tabel 1). Aanvullende aanbevelingen betreffen de inzet van getrainde deskundigen infectiepreventie en geautomatiseerde surveillance, en het terugkoppelen van de resultaten naar chirurgen, perioperatief personeel en management (Calderwood, 2023; WHO, 2009B).

Tabel 1. Internationale richtlijnen voor de preventie van postoperatieve wondinfecties.

Richtlijn	Aanbeveling(en)
CDC – prevention SSI (Berríos-Torres, 2017)	No recommendation; reference to CDC NHSN – SSI event.
CDC NHSN - SSI event (CDC NHSN, 2023)	Perform surveillance for SSI following at least one NHSN operative procedure category.
NICE (NICE, 2019)	No recommendation.
SHEA/IDSA/APIC/AHA (Calderwood, 2023)	- Perform surveillance for SSI. - Increase the efficiency of surveillance by utilizing automated data. - Provide ongoing SSI rate feedback to surgical and perioperative personnel and leadership.
WHO - safe surgery (WHO, 2009B)	- Active surveillance for SSI should be conducted prospectively by trained infection control practitioners. - Information on the SSI rate should be provided to surgeons and appropriate administrators.
WHO – prevention SSI (WHO, 2018)	Surveillance of SSI should be an integral part of infection prevention and control programs of healthcare organizations and priorities for public health agencies worldwide. (= conclusion)

SSI = surgical site infection

Definitie

Surveillance wordt gedefinieerd als het voortdurend systematisch verzamelen, analyseren, interpreteren en evalueren van gezondheidsgegevens, nauw geïntegreerd met de tijdige terugkoppeling van deze gegevens naar betrokkenen (Thacker, 1988).

Doel

Het primaire doel van surveillance is het verkrijgen van inzicht in het optreden van POWI's en het identificeren van risicofactoren. Surveillance gegevens kunnen daarnaast worden gebruikt om richting te geven aan verbeteracties en het effect van interventies te meten (WHO, 2018).

Plaats

Internationaal wordt surveillance gezien als een van de kerncomponenten van een effectief infectiepreventiebeleid (WHO, 2009A; WHO, 2018; Zingg, 2015).

Sinds de jaren 70 hebben verschillende studies laten zien dat surveillance programma's een gunstig effect kunnen hebben op de incidentie van POWI's (Astagneau, 2009; Brandt, 2006; Geubbels, 2006; Haley, 1980; Haley 1985B; HPA, 2009; Manniën, 2008). Het gebruik van gestandaardiseerde definities van POWI's maakt het vergelijken van POWI-cijfers over de tijd mogelijk, zowel binnen als tussen ziekenhuizen (spiegelinformatie) (Haustein, 2011; Jarvis, 2003). Het effect van surveillance op de incidentie van POWI's wordt enerzijds toegewezen aan een zogenaamd 'surveillance effect' (vergelijkbaar met het 'Hawthorne effect' in klinische studies) (Gastmeier, 2009), maar anderzijds aan het effect van het rapporteren van de resultaten aan relevante belanghebbenden. Het terugkoppelen van surveillance gegevens aan betrokken professionals en instellingen resulteert in bewustwording van het eigen presteren, en kan bij eventueel onderpresteren aanleiding zijn voor het ontwikkelen van succesvolle verbeterprogramma's. Verschillende studies hebben laten zien dat terugkoppeling aan chirurgen van chirurg- of procedure-specifieke POWI-cijfers resulteert in een afname van de incidentie van POWI's (Abbas, 2019; Condon, 1983; Cruse, 1980; Haley, 1985B; Olson, 1990; SHEA, 1992).

Methoden

Voor nationale en internationale gestandaardiseerde POWI-definities, uitkomstmaten en surveillancemethoden wordt verwezen naar het PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance (PREZIES)-netwerk (PREZIES, 2023C), het Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (CDC NHSN, 2023; Horan, 2008) en het European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (ECDC, 2012).

Surveillance programma

Belangrijke vereisten voor een succesvol surveillance programma zijn de beschikbaarheid van relevante brongegevens, het gebruik van gestandaardiseerde definities, uitkomstmaten en methoden, de inzet van getrainde deskundigen, de validatie van surveillance gegevens, en de tijdige terugkoppeling van surveillance gegevens naar betrokkenen (CDC NHSN, 2023; Haley, 1985B; Haustein, 2011; Manniën, 2007; SHEA, 1992; Tanner, 2013; Thacker, 1988; Wilson, 2007). De meeste surveillance netwerken benadrukken het belang van surveillance na ontslag (CDC NHSN, 2023; ECDC, 2012; Holtz, 1992; Koek, 2015).

Surveillance netwerken

Het PREZIES-netwerk is een samenwerkingsverband van Nederlandse ziekenhuizen en zelfstandige behandelcentra en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) (PREZIES, 2023D; <https://www.rivm.nl/prezies>). Binnen het PREZIES-netwerk wordt de surveillance van ziekenhuisinfecties, waaronder POWI's, gestandaardiseerd uitgevoerd. Surveillance gegevens die worden verzameld binnen het netwerk geven niet alleen inzicht in hoe vaak infecties voorkomen in de eigen instelling, maar leveren ook landelijke referentiecijfers die door de deelnemers als spiegelinformatie gebruikt kunnen worden. Deelname aan PREZIES is vrijwillig.

De Nederlandse Hart Registratie (NHR) voert sinds 2017 de landelijke registratie van alle cardiochirurgische ingrepen bij volwassenen uit (<https://nhr.nl/>). Deze registratie omvat ook de registratie van complicaties, waaronder postoperatieve diepe sternumwondinfecties.

(Semi-) geautomatiseerde surveillance

Het toenemend gebruik van elektronische ziekenhuisinformatiesystemen maakt (semi-) geautomatiseerde surveillance van zorggerelateerde infecties mogelijk (van Mourik, 2019; Sips, 2017A). Bij semi-

geautomatiseerde surveillance worden de handmatige beoordeling van het patiëntendossier en beslissingen over het optreden van infecties, zoals gehanteerd bij de conventionele surveillance, deels vervangen door een algoritme dat wordt toegepast op beschikbare gegevens in het elektronisch patiëntendossier (EPD) (Sips, 2017B). Automatisering van het surveillanceproces leidt niet alleen tot een substantiële reductie van de werklust (tot 95%), maar ook tot verbetering van de kwaliteit en vergelijkbaarheid van de surveillance resultaten (Russo, 2018; Chalfine, 2006; Sips, 2017B; Verberk, 2023).

Waarden en voorkeuren van patiënten (en evt. hun verzorgers)

De werkgroep erkent het belang dat patiënten hechten aan surveillance van POWI's en mogelijke risicofactoren, omdat dit kan bijdragen aan het leveren van veiliger zorg. Wel moet het gebruik van zorgdata voor de surveillance van POWI's voldoen aan bestaande wet- en regelgeving op het gebied van het gebruik van persoonsgegevens. Voor het betrekken van de patiënt bij surveillance na ontslag wordt verwezen naar Module 20 Patiëntbetrokkenheid.

Kosten (middelenbeslag)

POWI's behoren tot de meest voorkomende zorggerelateerde infecties (PREZIES, 2023A; ECDC, 2023). In nationale en internationale studies zijn POWI's consequent geassocieerd met een toename in zorgkosten ten opzichte van patiënten zonder infectie door verlenging van de opnameduur, heropnames, en heroperaties (Badia, 2017; Broex, 2009; Eckmann, 2022; Gantz, 2019; Koek, 2019; Lewis, 2013; Purba, 2020; VandenBergh, 1996). POWI-geassocieerde kosten zijn afhankelijk van ondermeer het type operatieve ingreep, de aanwezigheid van implantaten en de verwekker (Anderson, 2009; Bozic, 2005; Hollenbeak, 2000; Kirkland, 1999).

De kosten van POWI-surveillance zijn afhankelijk van de gebruikte methode. Conventionele (handmatige) surveillance is arbeidsintensief, terwijl (semi-) geautomatiseerde surveillance investeringen vraagt op ICT-gebied (van Mourik, 2019). De kosten van surveillance moeten worden afgewogen tegen de beoogde preventie van POWI's en daarmee geassocieerde kosten. Bij het prioriteren van chirurgische ingrepen voor surveillance is het daarom van belang rekening te houden met het volume en de verwachte incidentie, ernst en POWI-geassocieerde kosten voor de betreffende ingreep (Haley, 1985A; Troughton, 2018).

Aanvaardbaarheid, haalbaarheid en implementatie

Conventionele (handmatige) surveillance van POWI's is in de meeste ziekenhuizen een vast onderdeel van het huidige infectiepreventiebeleid. Dat geldt niet voor (semi-) geautomatiseerde surveillance. Geautomatiseerde surveillance heeft de potentie om de kwaliteit van infectieregistratie te verbeteren en de registratielast te verminderen, maar vereist de elektronische beschikbaarheid van hoogwaardige klinische gegevens, de juiste digitale infrastructuur, en specialistische kennis om de gegevens te verkrijgen en analyseren. Recente initiatieven voor centrale coördinatie van geautomatiseerde surveillance bieden mogelijkheden voor het ondersteunen van ziekenhuizen bij het ontwikkelen en implementeren van kwalitatief hoogwaardige systemen voor geautomatiseerde surveillance, het doelmatig inzetten van beschikbare middelen en het borgen van de vergelijkbaarheid van resultaten tussen ziekenhuizen (van Mourik, 2019; PREZIES, 2023E).

Duurzaamheid

Niet van toepassing.

Rationale van de aanbeveling: weging van argumenten voor en tegen de interventies

Postoperatieve wondinfecties (POWI's) zijn veel voorkomende zorggerelateerde infecties die een aanzienlijke ziektelast en bijbehorende kosten met zich meebrengen.

Surveillance van POWI's geeft inzicht in het optreden van POWI's en biedt handvatten voor preventie en de mogelijkheid om het effect van preventieve maatregelen te kwantificeren.

Surveillance van POWI's en het terugkoppelen van procedure-specifieke incidentiecijfers aan zorgverleners is effectief gebleken in de preventie van POWI's. De werkgroep is van mening dat terugkoppeling aan betrokkenen (zoals het chirurgisch team, management van het operatiekamercomplex, en infectiepreventiecommissie) op procedure-niveau dient plaats te vinden, omdat de preventie van POWI's de verantwoordelijkheid is van alle bij de procedure betrokken zorgverleners.

Belangrijke vereisten voor een succesvol surveillance programma zijn de beschikbaarheid van relevante brongegevens, het gebruik van gestandaardiseerde definities, uitkomstmaten en methoden, de inzet van getrainde deskundigen, de validatie van surveillance gegevens, en de tijdige terugkoppeling van surveillance gegevens naar betrokkenen. Bij het prioriteren van chirurgische ingrepen voor surveillance is het van belang rekening te houden met het volume en de verwachte incidentie, ernst en POWI-geassocieerde kosten voor de betreffende ingreep.

De werkgroep is van mening dat surveillance van POWI's een integraal onderdeel moet zijn van het infectiepreventiebeleid van ziekenhuizen en zelfstandige behandelcentra.

Deelname aan een landelijk surveillance netwerk, zoals het PREZIES-netwerk (PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance), waar surveillance van POWI's gestandaardiseerd wordt uitgevoerd geeft niet alleen inzicht in hoe vaak infecties voorkomen in de eigen instelling, maar draagt ook bij aan het genereren van landelijke referentiecijfers die als spiegelinformatie gebruikt kunnen worden.

De werkgroep is dan ook van mening dat deelname aan een landelijk surveillance-netwerk een meerwaarde kan hebben voor het infectiepreventiebeleid van ziekenhuizen en zelfstandige behandelcentra.

Onderbouwing

Achtergrond

Postoperatieve wondinfecties (POWI's) behoren tot de meest voorkomende zorggerelateerde infecties (PREZIES, 2023A; ECDC, 2023). In maart 2023, werd bij 6,9% (prevalentie) van de patiënten die op dat moment in een Nederlands ziekenhuis waren opgenomen een zorggerelateerde infectie vastgesteld; 30.4% hiervan waren POWI's (PREZIES, 2023A). In de periode 2017-2021, werd bij 1,9% (cumulatieve incidentie) van de patiënten die in deze periode een operatie ondergingen in een Nederlands ziekenhuis een POWI vastgesteld, variërend van 0.8% voor knieprothese ingrepen tot 16.3% voor open colonchirurgische ingrepen (PREZIES, 2023B).

Surveillance bestaat uit het voortdurend systematisch verzamelen, analyseren, interpreteren en evalueren van gezondheidsgegevens, met tijdige terugkoppeling van de gegevens naar betrokkenen. Deze module beschrijft de plaats van surveillance van POWI's in het infectiepreventiebeleid van ziekenhuizen en zelfstandige behandelklinieken.

Zoeken en selecteren

No systematic literature analysis was performed, because the nature of the clinical question does not lend itself well to being answered by means of a systematic review of original scientific research. To answer the clinical question, international guidelines on the prevention of surgical site infections (SSI) and relevant scientific articles were examined and supplemented with evidence-informed expert opinion.

Verantwoording

Laatst beoordeeld : 01-12-2024

Voor de volledige verantwoording, evidence tabellen en eventuele aanverwante producten raadpleegt u de Richtlijndatabase.

Referenties

- Abbas M, de Kraker MEA, Aghayev E, Astagneau P, Aupee M, Behnke M, Bull A, Choi HJ, de Greeff SC, Elgohari S, Gastmeier P, Harrison W, Koek MBG, Lamagni T, Limon E, Løwer HL, Lyytikäinen O, Marimuthu K, Marquess J, McCann R, Prantner I, Presterl E, Pujol M, Reilly J, Roberts C, Segagni Lusignani L, Si D, Szilágyi E, Tanguy J, Tempone S, Troillet N, Worth LJ, Pittet D, Harbarth S. Impact of participation in a surgical site infection surveillance network: results from a large international cohort study. *J Hosp Infect.* 2019 Jul;102(3):267-276. doi: 10.1016/j.jhin.2018.12.003. Epub 2018 Dec 7. PMID: 30529703.
- Anderson DJ, Kaye KS, Chen LF, Schmader KE, Choi Y, Sloane R, Sexton DJ. Clinical and financial outcomes due to methicillin resistant *Staphylococcus aureus* surgical site infection: a multi-center matched outcomes study. *PLoS One.* 2009 Dec 15;4(12):e8305. doi: 10.1371/journal.pone.0008305. PMID: 20016850; PMCID: PMC2788700.
- Astagneau P, L'Hériveau F, Daniel F, Parneix P, Venier AG, Malavaud S, Jarno P, Lejeune B, Savey A, Metzger MH, Bernet C, Fabry J, Rabaud C, Tronel H, Thiolet JM, Coignard B; ISO-RAISIN Steering Group. Reducing surgical site infection incidence through a network: results from the French ISO-RAISIN surveillance system. *J Hosp Infect.* 2009 Jun;72(2):127-34. doi: 10.1016/j.jhin.2009.03.005. Epub 2009 Apr 19. PMID: 19380181.
- Badia JM, Casey AL, Petrosillo N, Hudson PM, Mitchell SA, Crosby C. Impact of surgical site infection on healthcare costs and patient outcomes: a systematic review in six European countries. *J Hosp Infect.* 2017 May;96(1):1-15. doi: 10.1016/j.jhin.2017.03.004. Epub 2017 Mar 8. PMID: 28410761.
- Berrios-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, Reinke CE, Morgan S, Solomkin JS, Mazuski JE, Dellinger EP, Itani KMF, Berbari EF, Segreti J, Parvizi J, Blanchard J, Allen G, Kluytmans JAJW, Donlan R, Schechter WP; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017 Aug 1;152(8):784-791. doi: 10.1001/jamasurg.2017.0904. Erratum in: *JAMA Surg.* 2017 Aug 1;152(8):803. PMID: 28467526.
- Bozic KJ, Katz P, Cisternas M, Ono L, Ries MD, Showstack J. Hospital resource utilization for primary and revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Mar;87(3):570-6. doi: 10.2106/JBJS.D.02121. PMID: 15741624.
- Brandt C, Sohr D, Behnke M, Daschner F, Rüden H, Gastmeier P. Reduction of surgical site infection rates associated with active surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006 Dec;27(12):1347-51. doi: 10.1086/509843. Epub 2006 Nov 21. PMID: 17152033.
- Broex EC, van Asselt AD, Bruggeman CA, van Tiel FH. Surgical site infections: how high are the costs? *J Hosp Infect.* 2009 Jul;72(3):193-201. doi: 10.1016/j.jhin.2009.03.020. Epub 2009 May 31. PMID: 19482375.
- Calderwood MS, Anderson DJ, Bratzler DW, Dellinger EP, Garcia-Houchins S, Maragakis LL, Nyquist AC, Perkins KM, Preas MA, Saiman L, Schaffzin JK, Schweizer M, Yokoe DS, Kaye KS. Strategies to prevent surgical site infections in acute-care

- hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2023 May;44(5):695-720. doi: 10.1017/ice.2023.67. Epub 2023 May 4. PMID: 37137483.
- Centers for Disease Control and Prevention's National Healthcare Safety Network. Surgical Site infection (SSI) event. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; 2023 (<http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscsscicurrent.pdf>, accessed 30 September 2023).
- Chalfine A, Cauet D, Lin WC, Gonot J, Calvo-Verjat N, Dazza FE, Billuart O, Kitzis MD, Blériot JP, Pibarot ML, Carlet J. Highly sensitive and efficient computer-assisted system for routine surveillance for surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006 Aug;27(8):794-801. doi: 10.1086/506393. Epub 2006 Jul 20. PMID: 16874638.
- Condon RE, Schulte WJ, Malangoni MA, Anderson-Teschendorf MJ. Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Arch Surg*. 1983 Mar;118(3):303-7. doi: 10.1001/archsurg.1983.01390030035006. PMID: 6401991.
- Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am*. 1980 Feb;60(1):27-40. doi: 10.1016/s0039-6109(16)42031-1. PMID: 7361226.
- Eckmann C, Kramer A, Assadian O, Flessa S, Huebner C, Michnacs K, Muehlendyck C, Podolski KM, Wilke M, Heinlein W, Leaper DJ. Clinical and economic burden of surgical site infections in inpatient care in Germany: A retrospective, cross-sectional analysis from 79 hospitals. *PLoS One*. 2022 Dec 28;17(12):e0275970. doi: 10.1371/journal.pone.0275970. PMID: 36576894; PMCID: PMC9797083.
- European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of surgical site infections in European hospitals – HAISSI protocol. Version 1.02. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2012 (http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/120215_TED_SSI_protocol.pdf, accessed 23 August 2023).
- European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals, 2016-2017. Stockholm: ECDC; 2023. (<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/healthcare-associated--infections-antimicrobial-use-point-prevalence-survey-2016-2017.pdf>, accessed 25 August 2023).
- Gantz O, Zagadailov P, Merchant AM. The Cost of Surgical Site Infections after Colorectal Surgery in the United States from 2001 to 2012: A Longitudinal Analysis. *Am Surg*. 2019 Feb 1;85(2):142-149. PMID: 30819289.
- Gastmeier P, Schwab F, Sohr D, Behnke M, Geffers C. Reproducibility of the surveillance effect to decrease nosocomial infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009 Oct;30(10):993-9. doi: 10.1086/605720. PMID: 19719414.
- Geubbels EL, Nagelkerke NJ, Mintjes-De Groot AJ, Vandenbroucke-Grauls CM, Grobbee DE, De Boer AS. Reduced risk of surgical site infections through surveillance in a network. *Int J Qual Health Care*. 2006 Apr;18(2):127-33. doi: 10.1093/intqhc/mzi103. Epub 2006 Feb 16. PMID: 16484315.
- Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett JV. The SENIC Project. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project). Summary of study design. *Am J Epidemiol*. 1980 May;111(5):472-85. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a112928. PMID: 6246798.
- Haley RW. Surveillance by objective: a new priority-directed approach to the control of nosocomial infections. The National Foundation for Infectious Diseases lecture. *Am J Infect Control*. 1985 Apr;13(2):78-89. doi: 10.1016/0196-6553(85)90085-9. PMID: 3846430. A
- Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, Hooton TM. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985 Feb;121(2):182-205. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a113990. PMID: 4014115. B
- Haustein T, Gastmeier P, Holmes A, Lucet JC, Shannon RP, Pittet D, Harbarth S. Use of benchmarking and public reporting for infection control in four high-income countries. *Lancet Infect Dis*. 2011 Jun;11(6):471-81. doi: 10.1016/S1473-3099(10)70315-7. PMID: 21616457.
- Health Protection Agency. Fifth report of the mandatory surveillance of surgical site infection in orthopaedic surgery. April 2004 to March 2009. London: Health Protection Agency; December 2009. (<https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20140626151913/http://www.hpa.org.uk/Publications/InfectiousDiseases/Si> accessed 23 August 2023).
- Hollenbeak CS, Murphy DM, Koenig S, Woodward RS, Dunagan WC, Fraser VJ. The clinical and economic impact of deep chest surgical site infections following coronary artery bypass graft surgery. *Chest*. 2000 Aug;118(2):397-402. doi: 10.1378/chest.118.2.397. PMID: 10936131.
- Holtz TH, Wenzel RP. Postdischarge surveillance for nosocomial wound infection: a brief review and commentary. *Am J Infect*

Control. 1992 Aug;20(4):206-13. doi: 10.1016/s0196-6553(05)80148-8. PMID: 1524269.

Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control.* 2008 Jun;36(5):309-32. doi: 10.1016/j.ajic.2008.03.002. Erratum in: *Am J Infect Control.* 2008 Nov;36(9):655. PMID: 18538699.

Jarvis WR. Benchmarking for prevention: the Centers for Disease Control and Prevention's National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system experience. *Infection.* 2003 Dec;31 Suppl 2:44-8. PMID: 15018472.

Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999 Nov;20(11):725-30. doi: 10.1086/501572. PMID: 10580621.

Koek MB, Wille JC, Isken MR, Voss A, van Benthem BH. Post-discharge surveillance (PDS) for surgical site infections: a good method is more important than a long duration. *Euro Surveill.* 2015 Feb 26;20(8):21042. doi: 10.2807/1560-7917.es2015.20.8.21042. PMID: 25742435.

Koek MBG, van der Kooi TII, Stigter FCA, de Boer PT, de Gier B, Hopmans TEM, de Greeff SC; Burden of SSI Study Group. Burden of surgical site infections in the Netherlands: cost analyses and disability-adjusted life years. *J Hosp Infect.* 2019 Nov;103(3):293-302. doi: 10.1016/j.jhin.2019.07.010. Epub 2019 Jul 19. PMID: 31330166.

Lewis SS, Moehring RW, Chen LF, Sexton DJ, Anderson DJ. Assessing the relative burden of hospital-acquired infections in a network of community hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013 Nov;34(11):1229-30. doi: 10.1086/673443. PMID: 24113613; PMCID: PMC3977691.

Manniën J, van der Zeeuw AE, Wille JC, van den Hof S. Validation of surgical site infection surveillance in the Netherlands. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007 Jan;28(1):36-41. doi: 10.1086/509847. Epub 2006 Dec 29. PMID: 17230385.

Manniën J, van den Hof S, Muilwijk J, van den Broek PJ, van Benthem B, Wille JC. Trends in the incidence of surgical site infection in the Netherlands. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008 Dec;29(12):1132-8. doi: 10.1086/592094. PMID: 18991504.

van Mourik M, van Rooden S, Troelstra A, Bonten M. Geautomatiseerde registratie van zorginfecties. *Ned Tijdschr Med Microbiol* 2019;27(2):84-90. (<https://www.nvmm.nl/pdf/articles/21404/thema-ict-in-de-medische-microbiologie-geautomatiseerde-registratie-van-zorginfecties.pdf>, accessed 1 September 2023).

National Institute for Health and Care Excellence. NICE guideline. Surgical site infections: prevention and treatment. 2019 (last update 2020). (<https://www.nice.org.uk/guidance/ph36/resources/healthcareassociated-infections-prevention-and-control-pdf-1996300832965>), accessed 24 August 2023).

Olson MM, Lee JT Jr. Continuous, 10-year wound infection surveillance. Results, advantages, and unanswered questions. *Arch Surg.* 1990 Jun;125(6):794-803. doi: 10.1001/archsurg.1990.01410180120020. PMID: 2346380.

PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance (PREZIES). Jaarcijfers 2023: alle ziekenhuizen. 2023. (<https://www.rivm.nl/documenten/po-jaarcijfers-algemeen>, accessed 26 August 2023). A

PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance (PREZIES). Referentiecijfers 2017-2021: Postoperatieve wondinfecties. RIVM, 2023. (<https://www.rivm.nl/documenten/referentiecijfers-powi-2021>, accessed 10 October 2023). B

PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance (PREZIES). Protocol en dataspecificaties. PREZIES Module POWI – versie 2024. 2023 (<https://www.rivm.nl/documenten/prezies-protocol-powi-2024>, accessed 8 October 2023). C

PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance (PREZIES). 2023. (<https://www.rivm.nl/prezies>, accessed 23 August 2023). D

PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance (PREZIES). PREZIES Automatisering Surveillance: POWI ORTHOpedie (PAS ORTHO). 2023. (<https://www.rivm.nl/prezies/pas-ortho>, accessed 1 September 2023). E

Purba AKR, Luz CF, Wulandari RR, van der Gun I, Dik JW, Friedrich AW, Postma MJ. The Impacts of Deep Surgical Site Infections on Readmissions, Length of Stay, and Costs: A Matched Case-Control Study Conducted in an Academic Hospital in the Netherlands. *Infect Drug Resist.* 2020 Sep 30;13:3365-3374. doi: 10.2147/IDR.S264068. PMID: 33061483; PMCID: PMC7533242.

Russo PL, Shaban RZ, Macbeth D, Carter A, Mitchell BG. Impact of electronic healthcare-associated infection surveillance software on infection prevention resources: a systematic review of the literature. *J Hosp Infect.* 2018 May;99(1):1-7. doi: 10.1016/j.jhin.2017.09.002. Epub 2017 Sep 8. PMID: 28893614.

The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992 Oct;13(10):599-605. PMID: 1334987.

- Sips ME, Bonten MJM, van Mourik MSM. Automated surveillance of healthcare-associated infections: state of the art. *Curr Opin Infect Dis.* 2017 Aug;30(4):425-431. doi: 10.1097/QCO.0000000000000376. PMID: 28505027. A
- Sips ME, Bonten MJM, van Mourik MSM. Semiautomated Surveillance of Deep Surgical Site Infections After Primary Total Hip or Knee Arthroplasty. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2017 Jun;38(6):732-735. doi: 10.1017/ice.2017.37. Epub 2017 Apr 3. PMID: 28366180. B
- Tanner J, Padley W, Kiernan M, Leaper D, Norrie P, Baggott R. A benchmark too far: findings from a national survey of surgical site infection surveillance. *J Hosp Infect.* 2013 Feb;83(2):87-91. doi: 10.1016/j.jhin.2012.11.010. Epub 2013 Jan 15. PMID: 23332352.
- Thacker SB, Berkelman RL. Public health surveillance in the United States. *Epidemiol Rev.* 1988;10:164-90. doi: 10.1093/oxfordjournals.epirev.a036021. PMID: 3066626.
- Troughton R, Birgand G, Johnson AP, Naylor N, Gharbi M, Aylin P, Hopkins S, Jaffer U, Holmes A. Mapping national surveillance of surgical site infections in England: needs and priorities. *J Hosp Infect.* 2018 Dec;100(4):378-385. doi: 10.1016/j.jhin.2018.06.006. Epub 2018 Jun 12. PMID: 29906490.
- VandenBergh MF, Kluytmans JA, van Hout BA, Maat AP, Seerden RJ, McDonnel J, Verbrugh HA. Cost-effectiveness of perioperative mupirocin nasal ointment in cardiothoracic surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1996 Dec;17(12):786-92. doi: 10.1086/647237. PMID: 8985764.
- Verberk JDM, van der Kooi TII, Hetem DJ, Oostdam NEWM, Noordergraaf M, de Greeff SC, Bonten MJM, van Mourik MSM. Semiautomated surveillance of deep surgical site infections after colorectal surgeries: A multicenter external validation of two surveillance algorithms. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2023 Apr;44(4):616-623. doi: 10.1017/ice.2022.147. Epub 2022 Jun 21. PMID: 35726554.
- Wilson J, Ramboer I, Suetens C; HELICS-SSI working group. Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance (HELICS). Inter-country comparison of rates of surgical site infection--opportunities and limitations. *J Hosp Infect.* 2007 Jun;65 Suppl 2:165-70. doi: 10.1016/S0195-6701(07)60037-1. PMID: 17540264.
- World Health Organization. Core components for infection prevention and control programmes. Geneva: World Health Organization; 2009. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/69982>, accessed 23 August 2023). A
- World Health Organization. WHO Guidelines for safe surgery 2009: Safe Surgery Saves Lives. Geneva: World Health Organization; 2009. PMID: 23762968. B
- World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection, second edition. Geneva: World Health Organization; 2018. (<https://www.who.int/publications/i/item/global-guidelines-for-the-prevention-of-surgical-site-infection-2nd-ed/>, accessed 12 June 2023).
- Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, Goetting T, Secci F, Clack L, Allegranzi B, Magiorakos AP, Pittet D; systematic review and evidence-based guidance on organization of hospital infection control programmes (SIGHT) study group. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis.* 2015 Feb;15(2):212-24. doi: 10.1016/S1473-3099(14)70854-0. Epub 2014 Nov 11. Erratum in: *Lancet Infect Dis.* 2015 Mar;15(3):263. PMID: 25467650.