



ADVIES VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD nr. 8573.

Aanbevelingen voor de beheersing van de postoperatieve infecties in het operatiekwartier.

In this science - policy advisory report, the Belgian Superior Health Council provides recommendations regarding infection control of the surgical wound during activities in the operating rooms; these recommendations are intended for the hospital hygiene team and practitioners involved in these activities.

Mei 2013 – **Update 23/07/2014**

SAMENVATTING

Infecties tijdens heelkundige ingrepen vermijden vormt een belangrijke uitdaging voor de volksgezondheid. De in België geldende normen voor ziekenhuizen en hun diensten (waaronder de operatieafdeling) zijn niet meer aan de huidige behoeften aangepast. Een recent nationaal terreinonderzoek heeft een grote variatie aan het licht gebracht van de interne regels en hygiëne praktijken die verschillende Belgische ziekenhuizen in hun operatiekwartier toepassen. Bij de preventie van de postoperatieve wondinfecties (POWI) zijn drie kritische spelers betrokken: de patiënt, de gezondheidswerkers en de operatieomgeving. Omdat vele factoren POWI kunnen veroorzaken en omdat ze al bij al vrij zeldzaam zijn, bestaat er vaak weinig wetenschappelijke bewijskracht voor het nut van elk van de verschillende preventie maatregelen op zich. De HGR heeft daarom beslist om de aanbevelingen voor preventie van POWI bij te werken en zich bij de evaluatie van de respectievelijke maatregelen te baseren op vier wetenschappelijke bewijsniveaus (“*evidence based*”) zoals ze in de vakliteratuur beschreven staan. De aanbevelingen slaan op een groot toepassingsgebied: het operatiekwartier, het heelkundig dagziekenhuis, behandelingskamers waar invasieve technieken worden uitgevoerd, alsook de verloskundige heelkunde. Deze complexe materie werd opgesplitst in verschillende hoofdstukken, waaronder de architectonische en structurele aspecten van het operatiekwartier, het beperken van besmettingsrisico's bij de patiënt (van voor tot na de ingreep), de logistiek van personen en materiaal in het operatiekwartier, en tenslotte het huishoudelijk onderhoud. Elk hoofdstuk is in dezelfde structuur gegoten: de meest voorkomende problemen, de klassieke preventie maatregelen en hun respectievelijke prioriteit, de zones en de graad van prioriteit waarmee ze zouden moeten worden toegepast. Deze aanbevelingen vermelden tenslotte ook structuur-, organisatie- en procesindicatoren die op het terrein gebruikt kunnen worden om de toepassing van de verschillende maatregelen objectief op te volgen.

MeSH* terms en Sleutelwoorden

MeSH terms*	Keywords	Sleutelwoorden	Mots clés	Stichwörter
Operating rooms	Operating room	Operatiekwartier	Quartier opératoire	Operationssaal
Infection control ; Surgical wound infections.	Prevention	Preventie	Prévention	Prävention
	Infection	Infectie	Infections	Infektion
Practice guidelines	Recommendations	Aanbevelingen	Recommandations	Empfehlungen
Infection control practitioners	HHT	TZH	EOHH	TKH

* MeSH (*Medical Subject Headings*) is the NLM (*National Library of Medicine*) controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>).

Om elk misverstand of verkeerde interpretatie te vermijden, benadrukt de werkgroep zij geen gebruik gemaakt hebben van dit zoekstelsel (PubMed) (meer informatie in dat verband in hoofdstuk 1 "Inleiding").

INHOUDSTAFEL

1.	INLEIDING	7
2.	ZONERING EN LUCHTBEHANDELING	11
2.1	Invloed van de structurele aspecten	11
2.1.1	Structurele voorwaarden	11
2.1.2	Structurele aspecten	11
2.1.3	Luchtbehandeling	12
2.2	Bouwkundige vereisten	12
2.3	Klimatisatievereisten	16
2.3.1	Ontwerp	16
2.3.2	Onderhoud en bewaking	17
2.4	Samenvatting	18
2.5	Kwaliteitsindicatoren.....	19
3.	BEHEER VAN DE RISICOFACTOREN VOOR POSTOPERATIEVE WONDINFECTIE	21
3.1	Principes	21
3.2	Knelpunten.....	21
3.3	Preventiemaatregelen vóór de ingreep.....	22
3.3.1	Informatie aan de patiënt.....	22
3.3.2	Opzoeken van patiëntgebonden risicofactoren.....	22
3.3.3	Preoperatieve voorbereiding van de patiënt	23
3.3.4	Vervoer van de patiënt van zijn kamer naar het operatiekwartier of naar de ingreepzaal	25
3.3.5	Antibioticaprofylaxe	25
3.3.6	Bijkomende voorzorgsmaatregelen voor het operatiekwartier	26
3.4	Preventiemaatregelen gedurende de ingreep.....	28
3.4.1	Reinigen en ontsmetten van de operatieplaats.....	28
3.4.2	Afdek materiaal	29
3.4.3	Asepsie bij anesthesie.....	30
3.4.4	Chirurgische handontsmetting en dragen van handschoenen	30
3.4.5	Steriele handschoenen.....	31
3.4.6	Heelkundige techniek	31
3.4.7	Thermisch evenwicht.....	32
3.5	Verzorgen van wonden en drains na de ingreep	32

3.6	Traceerbaarheid.....	32
3.7	Kwaliteitsindicatoren.....	33
3.8	Samenvatting	34
4.	PERSONENVERKEER	35
4.1	Principes	35
4.2	Knelpunten.....	35
4.3	Maatregelen	35
4.3.1	Kledij	35
4.3.2	Toegang tot de kritische zone	36
4.3.3	Verkeer van bezoekers	36
4.4	Samenvatting van dit hoofdstuk	37
5.	CIRCULATIE VAN MATERIAAL.....	38
5.1	Principes	38
5.2	Knelpunten.....	38
5.3	Lijst van de voorgestelde maatregelen	38
5.3.1	Algemeenheden en basisvoorwaarden	38
5.3.2	Opslagzones	39
5.3.3	Verkeer en transport.....	40
5.3.4	Bevuild materiaal.....	40
5.3.5	Afval.....	40
5.4	Indicatoren	40
6.	HUISHOUELIJK ONDERHOUD	41
6.1	Principe.....	41
6.2	Knelpunten.....	41
6.3	Soorten oppervlakken	41
6.4	Maatregelen waarvan het nut vaststaat.....	41
6.5	Maatregelen waarvan het nut niet is aangetoond	41

6.6	Doel en procedures	42
6.6.1	Schoonmaak tussen de ingrepen	43
6.6.2	Schoonmaak op het einde van het operatieprogramma	43
6.6.3	Periodiek onderhoud	43
6.7	Indicatoren	43
7.	SURVEILLANCE	44
7.1	Geneeskundige en zorgactiviteiten.....	44
7.1.1	Procesindicatoren	44
7.1.2	Bewaken van postoperatieve infecties: resultaatindicatoren.....	45
7.2	Lijst van de belangrijkste indicatoren.....	46
7.2.1	Procesindicatoren	46
7.2.2	Indicatoren voor structuur en organisatie.....	46
7.2.3	Opvolgen van omgevingsfactoren	47
8.	LITERATUUR.....	48
9.	BIJLAGEN.....	50
10.	SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP.....	51
Bijlage 1: <i>Wound contamination classification as described by Altemeier et al. in: Surveillance of surgical site infections in European hospitals – HAISSE protocol Protocol version 1.02 (table 3.2.2) (from: Altemeier WA & Infections American College of Surgeons Committee on Control of Surgical. Manual on control of infection in surgical patients. (1976) Lippincott (Ed.) 280p.).....</i>		53
Bijlage 2: <i>WHO Surgery checklist (WHO, 2009).....</i>		54
Bijlage 3: <i>Workflow van het materiaal binnen het operatiekwartier.....</i>		55
Bijlage 4: <i>Indicatoren voor de preventie van postoperatieve infecties in het operatiekwartier.....</i>		56

AFKORTINGEN EN SYMBOLEN

AB:	antibio-profylaxe
ACS:	<i>American College of Surgeons</i>
AE:	advies van expert
AORN:	<i>Association of perioperative registered nurses</i>
ARAB:	Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming
ASA:	American Society of Anesthesiologists
CFU:	<i>colony-forming unit</i>
CPBW:	Comité voor Preventie en Bescherming op het Werk
CDC:	<i>Centers for Disease Control and Prevention (USA)</i>
CZH:	Comité voor Ziekenhuishygiëne
ESBL:	<i>Extended Spectrum Beta-Lactamases</i>
FFP:	<i>Filtering facepiece particles</i>
GGA:	<i>Groupe de Gestion des Antibiotiques (Infectious diseases department- Saint-Pierre University Hospital Brussels).</i>
HbA1C:	geglyceerd hemoglobine
HBV:	hepatitis B virus
HCV:	hepatitis C virus
HEPA:	<i>High Efficiency Particulate Air filter.</i>
HGR:	Hoge Gezondheidsraad.
HIV:	<i>human immunodeficiency virus</i>
HPCI:	<i>Hygiène, prévention et contrôle de l'infection (CH, programme cantonal)</i>
IHI:	<i>Institute for Healthcare Improvement</i>
ISO:	<i>International Organization for Standardization</i>
KCE:	Federaal Kenniscentrum voor de Gezondheidszorg
MDRO:	<i>multi-drug resistant organism.</i>
MRSA:	<i>methicillin resistant Staphylococcus aureus</i>
MSSA:	<i>methicillin sensitive Staphylococcus aureus</i>
NSIH-PWI:	protocol voor Nationale Surveillance van Post-Operatieve Wondinfecties (WIV)
NNIS:	<i>National Nosocomial Infection Surveillance System</i>
OK:	operatiekwartier
POWI:	postoperatieve wondinfecties
PSO:	prik- en spatongeval.
TZH:	team voor de ziekenhuishygiëne
WIP:	Werkgroep Infectiepreventie (NL)
WGO:	Wereld Gezondheidsorganisatie
WHO:	<i>World Health Organization</i>

1. INLEIDING

De moderne chirurgie, anesthesie en reanimatietechnieken, antibiotica en sterilisatietechnieken hebben ertoe bijgedragen dat postoperatieve wondinfecties bij minder dan 2 % van de patiënten optreden, maar toch blijft infectiebeheersing bij heelkundige ingrepen een belangrijke uitdaging voor de volksgezondheid.

Definitie en belang van de postoperatieve wondinfecties

Postoperatieve wondinfecties (POWI) ontstaan binnen de 30 dagen na de ingreep of binnen het jaar in geval van implantatie of plaatsing van een prothese (bv. hartklep, gewrichtsprothese). De aanwezigheid van één van de volgende criteria is bepalend: etterende drain, gelokaliseerde infectietekens (roodheid, zwelling, dehiscentie, abces, ...) op de incisieplaats, diagnose door de chirurg met of zonder microbiologische gegevens (facultatief criterium).

POWI betekenen ongeveer 15 % van de ziekenhuisinfecties en komen als derde oorzaak voor na de urinaire en respiratoire infecties. In een studie om de kosten van ziekenhuisinfecties in België te beoordelen, heeft het Kenniscentrum (zie Vrijens et al., rapport KCE 102B:: Nosocomiale Infecties in België, deel II; 2009) geraamd dat POWI een verlenging van de gemiddelde ziekenhuisverblijfsduur van 5,6 dagen (mediaan: 5,1 dagen) met zich meebrengen en een gemiddelde meerkost van ongeveer 2.500 € per episode. Dezelfde studie van het KCE schat de globale kosten van POWI in België in 2007 op ongeveer 20 tot 30 M € (op een totaal van 400 M € voor alle ziekenhuisinfecties).

POWI ontstaan door vele factoren samen, die verband houden met de patiënt, met de aard en de omstandigheden van de heelkundige ingreep en met de omgeving, in de ruime zin van het woord, waarin de handeling uitgevoerd wordt. De classificatie van de Amerikaanse Academie voor Heelkunde of classificatie van Altemeier laat toe de heelkundige handelingen in vier categorieën in te delen (zuiver, zuiver-besmet, besmet en vuil of geïnfecteerd) afhankelijk van het risico op wondcontaminatie en op postoperatieve wondinfectie (Altemeier et al., 1984 ; **Bijlage 1**).

De meeste POWI worden door de endogene flora van de patiënt veroorzaakt. Dit geldt vooral voor de zuiver-besmette, besmette en vuile heelkundige handelingen. Bij zuivere heelkunde, zonder opening van het spijsverteringskanaal, het urogenitaal kanaal en de ademhalingswegen is er niet alleen een endogeen infectierisico (eigen flora van de patiënt) maar kan het exogeen aspect (chirurgisch team, omgeving, verluchting van de zaal) een belangrijkere rol spelen. Algemeen gezien stijgt het risico op POWI naargelang het contaminatieniveau van de wonde met ongeveer 1 tot 2 % voor de zuivere heelkunde, 5 tot 10 % voor de zuiver-besmette heelkunde, 10 tot 20 % voor de besmette heelkunde en 30 tot 40 % voor de vuile heelkunde.

Naast de contaminatieklasse van Altemeier zijn er twee andere onafhankelijke risicofactoren voor het ontstaan van een POWI, met name de ASA-score (*American Society of Anesthesiologists* ; <http://www.asahq.org>) die verband houdt met de preoperatieve gezondheidstoestand van de patiënt, en de duur en het type heelkunde. Het NNIS (*National Nosocomial Infection Surveillance System*) heeft in 1991 een risico-index voorgesteld (NNIS-risico) in de vorm van een score van 0 tot 3 (Culver *et al.*, 1991). Deze index laat toe het POWI-percentage voor patiënten met gelijkwaardig risiconiveau te wegen.

Opdracht en verantwoordelijkheid van de verschillende betrokkenen

De in België geldende normen over de organisatie van ziekenhuisdiensten (waaronder het operatiekwartier) zijn achterhaald (KB 1964). Ook brengen verschillende enquêtes, waaronder een in 2007 door het Federaal Platform voor Ziekenhuishygiëne uitgevoerd

veldonderzoek, een grote variatie aan het licht in de interne organisatie en infectiepreventie die de ziekenhuizen in hun operatiekwartieren toepassen.

Postoperatieve infecties vermijden is de verantwoordelijkheid van vele spelers. Op wettelijk vlak moet het Comité voor Ziekenhuishygiëne (CZH) een huishoudelijk reglement voor het operatiekwartier van het eigen ziekenhuis uitwerken (KB van 26 april 2007, tot wijziging van het KB van 23 oktober 1964 tot bepaling van de normen die door de ziekenhuizen en hun diensten moeten worden nageleefd) en het Team voor Ziekenhuishygiëne (TZH) moet er de infectiepreventieactiviteiten opvolgen. Het TZH treedt daarbij op als expert en adviseur, en helpt bij epidemiologisch toezicht. In december 2012 heeft het *Vlaams Agentschap Zorg & Gezondheid* (VAZG) een reeks documenten gepubliceerd onder de titel «*Eisenkader ziekenhuizen* » (http://www.zorg-en-gezondheid.be/v2_default.aspx?id=31799&terms=eisenkader). Daarin zit ook een specifiek “eisenkader” voor het operatiekwartier dat mogelijk nuttige informatie verstrekt voor een betere organisatie (bv. personeelsquotum nodig voor de verschillende fases van de heelkundige ingreep, vereiste bevoegdheden / opleidingen van het personeel, enz.).

Infectiepreventie kan niet zonder een nauwgezette organisatie en een goede coördinatie tussen alle beroepsgroepen (verpleegkundigen, chirurgen, anesthesisten) die bij het heelkundig gebeuren betrokken zijn, maar ook het engagement en de verantwoordelijkheid van de directie kan niet genoeg benadrukt worden. Zij moet immers de nodige middelen ter beschikking stellen, teamhoofden ondersteunen en verantwoordelijken aanduiden om het operatiekwartier van dag op dag en in crisissituaties te beheren. Tenslotte moeten alle hiërarchische structuren van het ziekenhuis het huishoudelijk reglement en de verschillende procedures die dat aanvullen, doen toepassen.

Het comité moet zich bij het uitwerken van het huishoudelijk reglement en de procedures die ermee verband houden, baseren op aanbevelingen uit de vakliteratuur. Die aanbevelingen gaan in de eerste plaats over de patiënt, de zorgverstrekkers en de omgeving waarin de ingreep plaats vindt en het nut ervan is in wisselende mate wetenschappelijk onderbouwd (sterk, vermoedelijk, weinig). Dat is niet verwonderlijk omdat postoperatieve wondinfecties relatief zeldzaam zijn en door vele factoren veroorzaakt worden, zodat het moeilijk is om er grootschalige gerandomiseerde studies over op te zetten. Het nut van bepaalde preventiemaatregelen is dus soms niet wetenschappelijk bewezen, zodat men dan terugvalt op theoretische argumenten en/of overtuiging van deskundigen (de zogenaamde ‘expert opinion’).

Bij afwezigheid van wetenschappelijk bewijs, theoretische argumenten en consensus van deskundigen is het uitschrijven van protocollen en procedures voor de lokale situatie primordiaal.

Het Comité voor ziekenhuishygiëne van de instelling, de leidinggevenden van het operatiekwartier en de directie van de instelling moeten deze procedures en reglementen goedkeuren en doen toepassen op de werkvloer.

Aangezien de geldende normen achterhaald en onvolledig zijn, heeft de Hoge Gezondheidsraad (HGR) nieuwe aanbevelingen voor de preventie van infecties bij heelkundige ingrepen uitgewerkt en zal deze ter beschikking stellen van de gezondheidswerkers. Hiervoor werd een *ad hoc* werkgroep opgericht met experten in ziekenhuishygiëne en in heelkundige verpleegkunde. Zij voerden een kritische analyse uit van de recente vakliteratuur en van aanbevelingen terzake uit andere landen. De eindversie werd voor kritische lezing voorgelegd aan Professor Jan Lamote, chirurg en actief lid van de RBSS (*Royal Belgian Society for Surgery*). De werkgroep klasseerde de voorgestelde maatregelen volgens wetenschappelijke bewijsniveaus (“*evidence based*”) zoals beschreven door de Amerikaanse CDC, te weten:

Niveau 1: Aanbevelingen die voor de preventie van postoperatieve besmettingen als doeltreffend erkend zijn en in de diensten voor heelkunde toegepast moeten worden

- **1A:** aanbevelingen die ondersteund worden door gecontroleerde, gerandomiseerde, experimentele, klinische of epidemiologische studies
- **1B:** aanbevelingen die ondersteund worden door een beperkt aantal experimentele, klinische en epidemiologische studies en op degelijke theoretische argumenten berusten.

Niveau 2: aanbevelingen die ondersteund worden door klinische of epidemiologische studies of berusten op theoretische argumenten en waarvan de toepassing voor sommige types patiënten wordt voorgesteld.

Niveau 3: men formuleert hierover geen aanbevelingen; men bevindt zich in een onzekere zone ("grijze zone"): er bestaan geen studies om voldoende doeltreffendheid van de maatregel aan te tonen of er is geen consensus over de besluiten van de vakliteratuur; in dat geval moet men lokaal beslissen of de maatregel in de instelling toegepast wordt.

Deze aanbevelingen slaan op het geheel van de heelkundige activiteit: niet alleen de klassieke operatieafdeling, maar ook het heelkundig dagziekenhuis (*one day clinic*), de obstetrische heelkunde en zelfs daarbuiten, zoals kamers buiten het operatiekwartier waar invasieve procedures of een klassieke verzorgingskamer waar heelkunde worden uitgevoerd.

Deze tekst mag niet los gezien worden van andere aanbevelingen terzake van de HGR: HGR 8349 "Handhygiëne tijdens de zorg", HGR 8364 "Microbiologische controle van de omgeving", HGR 7848 "Sterilisatietechnieken", enz. Tenslotte herinneren we er aan dat de zorgkwaliteit in de postoperatieve periode (bv. verversen van wondverbanden, wondzorg ...) ook heel belangrijk is maar niet in deze aanbeveling is opgenomen.

Met deze aanbeveling wil de HGR de ziekenhuizen ondersteunen bij het opstellen of aanpassen van hun intern reglement voor het operatiekwartier en de toepassing ervan. Het KB van 26/04/2007 over de ziekenhuisinfectiebestrijding bepaalt onder andere dat de zorginstellingen via hun team voor ziekenhuishygiëne en het comité voor ziekenhuishygiëne richtlijnen en aanbevelingen van officiële organismen zoals de Hoge Gezondheidsraad moeten toepassen.

Deze complexe materie van dit document werd opgesplitst in verschillende hoofdstukken, waaronder de architectonische en structurele aspecten van het operatiekwartier, het beperken van besmettingsrisico's bij de patiënt (van voor tot na de ingreep), de logistiek van personen en materiaal in het operatiekwartier en tenslotte het huishoudelijk onderhoud. Deze indeling is enigszins artificieel. Elke aanbeveling is belangrijk, maar men zal toch een **hogere prioriteit toekennen om die maatregelen toe te passen waarvan de doeltreffendheid door wetenschappelijke studies werd aangetoond** (Niveau 1A of 1B) of die algemeen als nuttig voor bepaalde types heelkunde erkend zijn (Niveau 2).

Elk hoofdstuk is in dezelfde structuur gegoten: de meest voorkomende problemen, de klassieke preventie maatregelen, de "grijze" zones en de graad van prioriteit waarmee ze zouden moeten worden toegepast. Deze aanbevelingen vermelden tenslotte ook structuur-, organisatie- en procesindicatoren die op het terrein gebruikt kunnen worden om de toepassing van de verschillende maatregelen objectief op te volgen.

Op het terrein kan men de technische fiches (fiche van toezichtenquêtes, patient's safety checklist,...) als praktische eerstelijnsinstrumenten gebruiken (traceerbaarheid bij enquêtes, hulp bij beslissingen en checklist voor de opvolging...).

De HGR neemt zich voor om deze aanbevelingen in de toekomst bij te werken volgens de kennisevolutie inzake infectiebeheersing en de bijzondere noden die vereist zullen zijn voor nieuwe technieken en heelkundige procedures.

Los van de inhoud van dit document beveelt de HGR de ziekenhuizen aan om opleidings- en opvoedingsprogramma's voor het heelkundig en verzorgend personeel op te zetten om aldus de reglementen en procedures beter te doen naleven.

2. ZONERING EN LUCHTBEHANDELING

Dit hoofdstuk omschrijft de bouwkundige en klimatologische voorwaarden waaraan voldaan moet worden om veilig te werken vanuit het oogpunt van infectiebeheersing. Voorwaarden van arbeidshygiënische aard, voortvloeiend uit de ARAB-wetgeving, worden buiten beschouwing gelaten.

Het is moeilijk om de structurele minimumvoorwaarden te bepalen voor maximale preventie van postoperatieve infecties.

Als een operatiewonde besmet raakt is dat meestal het gevolg van een combinatie van verschillende factoren. Sommige daarvan zijn specifiek voor de betrokken patiënt of voor het soort heelkundige ingreep, andere hebben te maken met de peroperatieve situatie of algemeen gesproken met de kwaliteit van het gevolgde zorgtraject. Vergeet men tenslotte niet dat ook niet-infectieuze risico's bij een heelkundige ingreep kunnen optreden en dat structurele maatregelen deze daadwerkelijk kunnen verminderen.

2.1 Invloed van de structurele aspecten

De infrastructuur kan infecties vermijden in het algemeen wanneer ze een veilige gezondheidszorg faciliteert en meer specifiek wanneer ze technisch-correcte ventilatie in de operatiezone aanbiedt. Dit laatste maar deels, omdat de luchtkwaliteit van de operatiezone mede afhangt van het gedrag en de organisatie van het heelkundig team. De omgevingsflora draagt vooral bij tot besmetting bij heelkundige zogenaamde “zuivere” ingrepen, hoofdzakelijk de implantatie van prothesemateriaal.

In de wetenschappelijke literatuur is geen bewijs te vinden dat een ventilatiesysteem met ultrazuivere lucht, tot minder infecties leidt behalve dan voor orthopedische heelkunde met prothese-implantaties, waarvoor de literatuur dan ook weer tegenstrijdige meningen laat zien (Lidwell et al., 1983; Lidwell et al., 1987; Clarke et al., 2004; Miner et al., 2007; Brandt et al., 2008; Hooper et al., 2011)

2.1.1 Structurele voorwaarden

Men kan de structurele voorwaarden in twee groepen onderverdelen. Enerzijds gaat het over de schikking van lokalen en installaties met uitzondering van de luchtbehandeling, dus alle eisen voor ondersteunende activiteiten bij de chirurgische ingreep in de strikte zin van het woord (beschikbaarheid van aanpalende lokalen, vereisten voor de personeels-, materiaal- en patiëntenstromen, veiligheidsdoelstellingen zoals onmiddellijke beschikbaarheid van een monitor voor ontwakende patiënten enz.)

De tweede groep van structurele voorwaarden heeft betrekking op luchtkwaliteit, meer bepaald de ventilatieaspecten.

2.1.2 Structurele aspecten

De structurele elementen moeten niet alleen aan de actuele kritische voorwaarden beantwoorden om infecties te vermijden, maar ook om andere dan infectieuze risico's voor zowel patiënten als personeel te vermijden, (bv. risico's van elektrische of thermische aard, voorkomen van valpartijen, ...).

Elke instelling moet met andere woorden een risicobeoordeling uitvoeren waarbij ook rekening wordt gehouden met alle lokale parameters en alle rechtstreeks of onrechtstreeks met de ingreep verbonden risico's.

2.1.3 Luchtbehandeling

De ervaring en de literatuurgegevens hebben geleid tot het voorstellen van minimale aanbevelingen inzake luchtbehandeling voor een operatiezaal in termen van aantal luchtwisselingen (15-20/uur), aanwezigheid van een HEPA-filter en drukgradiënt tussen de operatiezaal en de semi-kritische zones daarrond.

Voor heelkundige ingrepen vanaf wondklasse “zuiver-besmet” (volgens *American College of Surgeons {ACS} classification of infectious risk (Altemeier et al., 1976)* zie bijlage 1) is de luchtkwaliteit maar van secundair belang en **werd het nut van infrastructuur die ultraschone lucht verstrekt niet aangetoond.**

Ook in de orthopedische heelkunde echter lopen de resultaten van de studies terzake uiteen. Twee recente studies (Hooper et al., 2011 ; Namba et al., 2012) kunnen in ieder geval het voordeel van een laminar air flow of van *space suits* op het voorkomen van een diepe infectie na orthopedische heelkunde met inbrengen van prothesemateriaal niet bewijzen.

Anderzijds is er geen enkel wetenschappelijk argument dat stelt dat ingrepen van de wondklasse “zuiver” veilig kunnen plaats vinden in een omgeving van mindere kwaliteit dan wat er thans aanbevolen wordt (in termen van luchtwisselingen/uur, filtratie en drukgradiënt). Sommige organismen (zoals de Nederlandse Werkgroep Infectiepreventie {WIP, 2006}) hebben een poging ondernomen tot rangschikking van heelkundige ingrepen op grond van structurele voorwaarden, waarbij verschillende niveau's van luchtbehandeling (aantal luchtwisselingen/uur) onderscheiden worden.

Dergelijke rangschikking wordt door geen enkel wetenschappelijk gegeven ondersteund. Er is geen wetenschappelijk bewijs van het nut om interventionele radiologie, endoscopie, ... met plaatsing van prothesemateriaal al dan niet in een chirurgische omgeving uit te voeren.

Bij het opstellen van deze aanbevelingen wordt rekening gehouden met alle op heden gekende technische en inzichtelijke aspecten van ventilatie, zonering en circulatiestromen.

Bij gebrek aan luchtkwaliteitsnormen specifiek voor een operatiezaal of behandelkamer of voor een zaal voor invasieve technieken, gebruiken de aanbevelingen de waarden vermeld voor een *cleanroom* als referentiewaarden. Evenzo worden partikeltellingen gebruikt om de luchtkwaliteit te evalueren.

2.2 Bouwkundige vereisten

In de praktijk kan men 3 architecturale types (in orde van toenemende strengheid) onderscheiden:

- De operatieafdeling
- een geheel van zalen voor medische behandeling (zaal voor invasieve technieken)
- een afzonderlijke zaal voor medische behandeling (zaal voor technische / beperkte heelkundige handelingen)

De aanbevelingen betreffende structuur en doelstellingen worden hierna opgesomd voor de respectievelijke types zalen.

Een operatieafdeling vormt steeds een afgesloten architectonische eenheid, d.w.z.

- de operatieafdeling is onafhankelijk van de verkeersstromen van het ziekenhuis; doorgaand verkeer door deze afdeling is niet toegestaan;
- de operatieafdeling is via sluisen (meer bepaald via “gecontroleerde toegangszones”) fysiek en luchttechnisch gescheiden van het ziekenhuis;

- het personeel werkzaam op de operatieafdeling kan zich van de ene kritische zone naar de andere begeven zonder niet-kritische gebieden te moeten betreden¹ (College Bouw Ziekenhuisvoorzieningen, 2004; WIP, 2006)

Klassiek deelt men het operatiekwartier in verschillende zones in om de nodige luchtkwaliteit te kunnen garanderen. Zo minimaliseert men het risico dat micro-organismen van buiten de operatiezaal binnendringen en beschermt men de kritische zone. Dit lukt alleen als men daarbij ook een correct traject voor personen en “schone” en “vuile” **goederen toepast** (zie andere hoofdstukken).

Doorgaans gebruikt men volgende zones:

- Niet-kritische zone (sluiszone): vormt de overgang van de externe zone van de operatieafdeling naar de semi-kritische zone en omvat volgende ruimtes: wachtruimte patiënten, recovery, utility, kleedkamers (voor het personeel), toiletten.....Liften kunnen enkel in deze zone voorzien worden.
- Semi-kritische zone (reine zone): vormt de zone in de operatieafdeling waar geen chirurgische ingreep uitgevoerd wordt, maar waar toch reeds de nodige beschermingsmaatregelen worden gevolgd. Ze omvat alle ruimten die onmiddellijk aan de operatiezaal grenzen: pré- en post-chirurgie, rubruimte, steriele berging, materiaalstockage.
- Kritische zone (aseptische zone): de ruimte waar onder veilige omstandigheden een operatie kan worden uitgevoerd. Indien men ook een opdekruimte gebruikt dan behoort die tot de kritische zone.

Voor een aantal aspecten, zoals bv. de kwaliteit van het gebruikte afwerkingsmaterialen, kan men zich beroepen op dezelfde zoneringsprincipes.

Om te vermijden dat stofdeeltjes (en micro-organismen) de kritische zone binnendringen moet een luchtdrukgradiënt worden toegepast, die ervoor zorgt dat de luchtstroom alleen van de kritische naar de niet-kritische zone kan beweegt) (WIP, 2006 ; Mangram et al., 1999).

Bepaalde ingrepen vinden ook plaats buiten de klassieke **operatieafdeling**. Het gaat dan om een **zelfstandige behandelkamer** (voor kleine heekunde) of een **behandelkamer in een verpleegafdeling** (zaal voor invasieve technieken). **Deze lokalen worden niet als operatiezalen beschouwd en moeten dan ook niet over een specifiek luchtbehandelingssysteem beschikken.**

Welke ingrepen in welke omstandigheden mogen plaatsvinden hangt af van verschillende factoren: enerzijds van de risicofactoren zoals grootte en diepte van de incisie, duur van de ingreep, implantatie van lichaamsvreemd materiaal, het openen van steriele holten, botten of grote gewrichten en anderzijds van de gevolgen van een eventuele wondinfectie. Tevens zijn de logistieke ondersteuning en de mate van postanesthesiebewaking bepalend voor deze keuze.

Het is belangrijk dat elk ziekenhuis de types van heekundige ingrepen inventariseert met het type van operatiezaal of behandelkamer waar ze mogen worden uitgevoerd.

In onderstaande **Tabel 1** worden de bouwkundige vereisten opgesomd voor respectievelijk de operatieafdeling, de zelfstandige behandelkamer en de behandelkamer in een verpleegafdeling (WIP, 2006).

¹ KB van 15 dec 1978 tot bepaling van bijzondere normen voor universitaire ziekenhuizen en ziekenhuisdiensten.

Tabel 1. Architectonische vereisten

Het is niet nodig twee afzonderlijke sassen te voorzien die exclusief voor respectievelijk zuivere en vuile goederen gebruikt worden voor zover de goederen natuurlijk correct verpakt zijn tijdens het transport. Wel moeten gangen en ruimten in het operatiekwartier groot genoeg zijn om een efficiënt transport van zuiver en bevuild materiaal toe te laten.

	Operatieafdeling met operatiezalen	Behandelaafdeling met behandelkamers	Zelfstandige behandelkamer
Zone-indeling	3 zones d.w.z. kritische, semi-kritische en niet-kritische zone	2 zones met in de ene ondersteunende en in de andere functies voor geneeskundige activiteit.	Geen zones
Sas (*)	Ja	Neen	Neen
Was- en rubruimte	Behoort tot de semi-kritische zone		
Was- en rubruimte	Wordt voorzien in de onmiddellijke nabijheid van de operatiezaal of behandelkamer De wastafel wordt zo geplaatst dat deze buiten de loopstroom valt en dat spatten op zuiver materiaal of op personeel vermeden wordt. Biedt de mogelijkheid de tijd af te lezen in seconden (handhygiëne) (cf. aanbevelingen HGR 8349).		
Luchtbehandeling	Specifieke luchtbehandeling Pendels voor chirurgische verlichting, video-opnamen, energievoorzieningen, interfereren niet met de luchtbehandeling.	Geen specifieke luchtbehandeling	Geen specifieke luchtbehandeling
Structuur	Afgesloten van de andere diensten van het ziekenhuis	Deel uitmakend van een dienst	
Oppervlakte operatiezaal/behandelkamer	De oppervlakte van de zaal moet aseptisch werken mogelijk maken, rekening houdend met de nodige apparatuur.		
Inrichting operatiezaal/behandelkamer	Operatiezaal en behandelkamer zijn zo leeg mogelijk. Dit kan ondersteund worden door horizontale vlakken te weren, voldoende doorgeefkasten te voorzien, rolmeubels te gebruiken, voldoende bergruimte te voorzien. Dit beperkt in alle omstandigheden het risico op kruisbesmetting. Materialen, apparatuur en voorraadartikelen voor algemeen gebruik in verschillende zalen dienen gestockeerd te worden in een afzonderlijke berging.		
Raam	In lokalen met luchtbehandeling mogen geen te openen ramen zijn.	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Vloer-, wand- en plafondafwerking.	De vloer-, wand- en plafondafwerkingen worden glad, waterdicht, naadloos, respectievelijk gesloten uitgevoerd. Hoeken en overgangen tussen vloeren en wanden hebben een vloeiend verloop om vuilophoping tegen te gaan. De bouwkundige afwerking en inrichting van de diverse ruimten moeten een effectieve reiniging en zo nodig ontsmetting met gangbare reinigingsmiddelen en ontsmettingsmiddelen toelaten. De afwerkingmaterialen zijn onontvlambaar. Deze materialen zijn door hun akoestische eigenschappen geluiddempend. Voor de vloeren vindt men de technische aspecten en materiaalkeuze terug in de aanbevelingen 8580 "Works in hospital".		

	Operatieafdeling met operatiezalen	Behandelaafdeling met behandelkamers	Zelfstandige behandelkamer
Vloerafwerking	De vloerbekleding moet voldoen aan alle veiligheidsnormen.		
Plafondafwerking	Eenvoudig technisch onderhoud van luchtbehandeling en verlichting dienen geëvalueerd te worden bij de keuze van een systeem.		
Wandafwerking	De wandafwerking moet – bv bij gebruik van doorgeefkasten – de overdruk van de operatiezaal in alle omstandigheden waarborgen.	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Toegankelijkheid	De keuze van de operatietafel moet idealiter het verbedden van de patiënt buiten de operatiezaal toelaten. Een automatische deur wordt aanbevolen tussen de was/rub en de operatiezaal. Automatische deuren kunnen handenvrij bediend worden. Schuifdeuren worden in opbouw uitgevoerd en zonder vloergeleiders.	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Recovery	Behoort tot de niet-kritische zone. In de mogelijkheid van speciale inrichting voor patiënten die bijkomende voorzorgsmaatregelen nodig hebben, voorzien.	Niet noodzakelijk binnen de afdeling maar wel in de nabijheid. Mogelijkheid tot afzondering van besmette patiënten voorzien.	Geen recovery.

(*) vormt een belangrijke scheiding tussen de operatieafdeling en het ziekenhuis. Ze zijn belangrijk voor de handhaving van drukhiërarchie maar vormen ook een visuele scheiding, waardoor het onderscheid tussen diverse zones wordt benadrukt.

2.3 Klimatisatievereisten

2.3.1 Ontwerp

Alhoewel er weinig harde bewijzen voor bestaan, beschouwt men de luchtkwaliteit in de operatiekamer en de **beheersing van de luchtstromen** als *good practices* (Mangram et al., 1999; DGKH, 2002; WIP, 2005; WIP, 2006). Welke techniek men daarvoor ook gebruikt, het is altijd belangrijk dat alle gevels luchtdicht zijn, dat ramen, als die bestaan, niet kunnen geopend worden en dat doorgeefkasten correct ontworpen zijn en correct gebruikt worden.

Men onderscheidt twee systemen voor toevoer van bacterie-arme en geklimatiseerde lucht in een operatiekamer.

- Niet-mengende systemen: de binnenkomende kiemvrije lucht komt onmiddellijk in de operatieplaats terecht. Men spreekt ook wel van verdringings-of downflowsysteem (laminaire flowsystemen). Wil men een stabiele luchtstroom bekomen dan moet de luchtsnelheid minimaal 0,25 – 0,30m/s bedragen.
- Mengende systemen: de binnenkomende bacterie-arme lucht wordt gemengd met de ruimtelucht waardoor de kiemconcentratie verdund wordt. Men adviseert daarvoor een frequentie van luchtwisseling van vijftien (CDC, 2003) tot twintig maal (norm ISO 7) het volume van de operatiekamer per uur. De binnenkomende lucht bestaat uit 20% verse lucht.

Niet-mengende systemen kunnen het aantal kiemen meer beperken en zijn zeker te overwegen bij nieuwbouw of renovatie (WIP, 2005;2006) voor ingrepen die een hoog asepsieniveau vereisen.

Het voordeel van niet-mengende systemen vertaalt zich ook niet daadwerkelijk in een lager aantal wondinfecties, ook niet bij orthopedische heelkunde met plaatsing van prothesemateriaal. De beslissing voor deze dure investering moet in ieder geval plaatselijk genomen worden. **Het voordeel is waarschijnlijk gering in vergelijking met de impact van correct nageleefde werkings- en hygiënemaatregelen.**

Diverse factoren beïnvloeden de luchtstromen: stand en grootte van de operatielamp, plaatsing van de operatietafel en instrumententafel, deurbewegingen, aantal handelingen tussen twee operaties, de manier van patiënttransport, ... Een operatielamp met goede aerodynamische vorm en grote lichtsterkte maar met klein vermogen en kleine diameter is daarom aanbevolen. Idealiter bevindt deze lamp zich buiten het plenum.

Gezien de negatieve invloed van openstaande deuren op de luchtstroming, **zijn automatische schuifdeuren aangewezen** die niet langer dan 15 seconden openstaan en geen bron van stof kunnen zijn. Het is aangewezen om een interfoon te gebruiken om de deuren zo weinig mogelijk te openen.

Tabel 2. Vereisten voor lucht- en omgevingsvoorwaarden afhankelijk van het type interventielokaal

	Operatiezaal	Behandeltkamer in behandelafdeling of zelfstandige behandelkamer	
Ventilatiesysteem	Beantwoordt onder plenum aan ISO 14644-1: Klasse ISO 5 of klasse ISO 7	Geen bijzondere vereisten	Geen bijzondere vereisten
Luchtsnelheid igv LAF	0,25-0,30 m/s	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Luchtwisselingen/uur (mengend systeem)	15 - 20x / uur	6x	6x
Filtering lucht	Hepa filter	Geen Hepa filter	Geen Hepa filter
Drukhiërarchie	Overdruk kritische zone versus semi-kritische versus niet-kritische zone 5-20 Pa	Geen drukverschil	Geen drukverschil
Temperatuur	18-23°C		
Temperatuursverschil in- & uitredende lucht	2°C		
Relatieve vochtigheid	>50% en < 65%		

Volgende technische keuzes dienen gemaakt te worden:

- In bedrijfsomstandigheden met ingeschakelde operatielampen en de aanwezigheid van het operatieteam worden de luchttoevoer en het inblaasprofiel zo gekozen dat de lucht geen besmettingsbronnen kruist alvorens in het operatiegebied of over de instrumententafel te stromen.
- Indien niet wordt opgedekt onder het grote downflow-inblaasplafond, moet in de opdekruimte of op de plaats waar opgedekt wordt (bv. de schone gang) een opdekeiland worden aangebracht met dezelfde ventilatiekenmerken.
- Een zorgvuldige keuze van de plaats van de aanzuig- en afvoeropeningen van het ventilatiesysteem is noodzakelijk om te voorkomen dat bij bepaalde windrichtingen de verontreinigde afvoerlucht opnieuw kan worden aangezogen.

Welke techniek van luchtbehandeling men ook gebruikt, moet men ervoor zorgen dat de in bovenstaande tabel opgenomen doelstelling minstens 30 minuten vóór de aankomst van de patiënt bereikt wordt (die tijd is nodig om het aantal deeltjes met >99.9% te verminderen bij een luchtwisselfrequentie van 20/uur). Deze toestand moet uiteraard tot op het einde van de ingreep gegarandeerd zijn.

2.3.2 Onderhoud en bewaking

De onderhoudsprocedures van de luchtbehandelingsinstallatie moeten beschikbaar zijn en de toepassing ervan moet regelmatig gecontroleerd worden om de doelstellingen ten allen tijde te garanderen. Men voorziet een logboek voor elke installatie.

In de lokalen waar een ISO norm vereist is, (ISO norm) moet men partikels meten zoals bepaald in de aanbevelingen van de HGR (zie advies 8364, 2010).

Het onderhoud en het vervangen van de filters moet beantwoorden aan de minimumvereisten van de fabrikant.

De resultaten van de metingen van de luchtkwaliteit en de technische validatie worden best meegedeeld aan de OK-verantwoordelijken en aan het team voor ziekenhuishygiëne, en jaarlijks gerapporteerd aan het comité voor ziekenhuishygiëne.

2.4 Samenvatting

Inhoudstafel	Zeer belangrijk	Belangrijk	Aanbevolen
Bouwkundige vereisten	Afgesloten architectonische eenheid. Principe van zonering. Deze zonering wordt gekoppeld aan een luchtdrukhiërarchie.		
Operatieafdeling met operatiezalen			
	3 zones	Sas	
	De zaaloppervlakte moet aseptisch werken mogelijk maken.	Rubruimte in de onmiddellijke nabijheid	
	De operatiezaal is zo leeg mogelijk.	Specifieke luchtbehandeling. Opletten voor interferentie van infrastructurele elementen	
	Geen te openen ramen.		Verbedden buiten de operatiezaal.
	Vloer-, wand- en plafondafwerking zijn glad, naadloos, voorkomt vuilophoping en laat reiniging en ontsmetting toe.	Een afzonderlijke berging voor materialen, apparatuur en voorraadartikelen.	Automatische deuren. Schuifdeuren in opbouw, zonder vloergeleiders.
		De plafondafwerking laat eenvoudig technisch onderhoud toe	
		De wandafwerking waarborgt de overdruk.	
Behandelafdeling met behandelkamers.			
	De zaaloppervlakte moet aseptisch werken mogelijk maken.	2 zones	
	De behandelkamer is zo leeg mogelijk.	Rubruimte in de onmiddellijke nabijheid	
	Vloer-, wand- en plafondafwerking is glad, naadloos, voorkomt vuilophoping en laat reiniging en ontsmetting toe.	Een afzonderlijke berging voor materialen, apparatuur en voorraadartikelen.	
		De plafondafwerking laat eenvoudig technisch onderhoud toe	
Zelfstandige behandelkamer			
	De zaaloppervlakte moet aseptisch werken mogelijk maken.	Rubruimte in de onmiddellijke nabijheid	
	De behandelkamer is zo leeg mogelijk.	De plafondafwerking laat eenvoudig technisch onderhoud toe	
	Vloer-, wand- en plafondafwerking is glad, naadloos, voorkomt vuilophoping en laat reiniging en ontsmetting toe.		
Klimatologische vereisten		Bij een mengend systeem: 15 tot 20 luchtwisselingen per uur.	Niet-mengend systeem - minimale luchtsnelheid 0,25 - 0,30m/s
		Geen luchtstroomstoringen.	

2.5 Kwaliteitsindicatoren

1. Bouwkundig:
 - a. Vereiste zone-indeling aanwezig (operatieafdeling, behandelafdeling)
 - b. Geen doorgaand verkeer mogelijk (operatieafdeling)
 - c. In kritische en semi-kritische zones mogen de ramen niet geopend kunnen worden tijdens en buiten de activiteiten
 - d. Vloer-, wand- en plafondafwerking laten effectieve reiniging en evt. desinfectie toe (glad, naadloos...).
 - e. Rubruimte in onmiddellijke nabijheid van operatiezaal of in behandelkamer
 - f. Materialen, apparatuur, voorraadartikelen voor algemeen gebruik gestockeerd in afzonderlijke berging en niet in operatiezaal (operatieafdeling, behandelafdeling).

2. Klimatologisch (enkel voor operatieafdeling):
 - a. Aanwezigheid van geëxpliciteerd onderhoudsplan m.b.t. luchtbehandelingsinstallatie
 - b. Onderhoud en vervanging van filters volgens richtlijnen fabrikant
 - c. Aanwezigheid van logboek m.b.t. alle onderhoudsactiviteiten aan klimaatinstallatie
 - d. Aanwezigheid van continue procescontrole m.b.t. drukval voorfilters, drukval hepafilters, in-uitredetemperatuur en relatieve vochtigheid
 - e. Aanwezigheid van jaarlijkse procescontrole m.b.t. drukhiërarchie
 - f. Aanwezigheid van jaarlijks rapport m.b.t. metingen luchtkwaliteit en technische validatie

Tabel 3. Criteria voor de indeling van de verschillende ISO-categorieën

ISO 1-14644	Aantal partikels bij rust			Aantal partikels bij activiteit		Ventilatiesysteem	Luchtsnelheid	Luchtwisselingen per uur	Filtering IN	Filtering UIT	Drukhiërarchie	Temperatuur	Temp Δ	Relatieve vochtigheid	CFU/ m ³ bij rust
	0,3 μm	0,5 μm	5 μm	0,5 μm	5 μm										
Iso 5	10200	3,52x10 ³	29	3,52x10 ⁵	2,93 x10 ³	LAF	0,25-0,30m/s	NVT	HEPA	F5	5-20 Pa*	18-23°C	2	>50% en <65%	10
Iso 7	ND	3,52x10 ⁵	2,93 x10 ³	3,52x10 ⁶	2,93 x10 ⁴	Mengend	NVT	15-20	HEPA	F5	5-20 Pa*	18-23°C	2	>50% en <65%	70 of 100
Iso 8	ND	3,52x10 ⁶	2,93 x10 ⁴	ND	ND	Mengend	NVT	6	F7	F5	NVT	18-23°C	NVT	NVT	200
Iso 9	ND	3,52x10 ⁷	2,93 x10 ⁵	ND	ND	Mengend	NVT	6	F7	F5	5-20 Pa*	18-23°C	NVT	NVT	500

CFU: colony forming units

ND: niet gedefinieerd

NVT: niet van toepassing

MAF: laminair air flow

*: overdruk ten opzichte van de minder kritische zone.

Gewoonlijk wordt de luchtkwaliteit beoordeeld aan de hand van de concentratie van deeltjes en het aantal CFU (*colony forming unit*). De Duitse normen voor het aantal CFU/m³ in hoog aseptische zalen, standaard OK zalen en OP ruimten (resp. < 10, 70 en 300 - 400) zijn afgeleid van de partikelmetingen van de *US Federal Standard 209*: Klasse 10.000 (standaard OK): maximum 10.000 deeltjes van 0,5 μm/f³ of 352.000/m³ (ISO 7) → 1/5.000 deeltjes draagt een micro-organisme => max 70 CFU/m³.

De ISO-indeling van de EN ISO 14644-1 is eveneens gebaseerd op partikelmeting (bij rust en bij activiteit).

Een luchtbehandelingsstelsel kan maar tot de infectiepreventie bijdragen als de bouwkundige/installatietechnische aspecten optimaal zijn (zoning/afbakening van de verschillende zones, structuur, ramen, vloeren, wanden, sassen, berg ruimten ...) en het huishoudelijk reglement wordt nageleefd (circulatiestromen, zo leeg mogelijke operatiezaal, gesloten deuren, minimale toegankelijkheid, zonekledij, ...)

3. BEHEER VAN DE RISICOFACTOREN VOOR POSTOPERATIEVE WONDINFECTIE

3.1 Principes

Veel onderzoek werd en wordt verricht naar risicofactoren voor het ontstaan van een wondinfectie na een heelkundige ingreep. De lijst met erkende risicofactoren is complex en houdt verband met kenmerken van de patiënt, het type ingreep, de bouw en uitrusting van het operatiekwartier, de verstrekte medisch-verpleegkundige zorgen en de mate van naleving van goede hygiënepraktijken door het voltallige personeel werkzaam in het operatief kwartier.

Sommige endogene risicofactoren evenals de wondklasse (zuiver, zuiver-besmet, vuil of vuilgeïnfecteerd) van de uitgevoerde ingreep kunnen niet beïnvloed worden. Onderstaande lijst met beïnvloedbare risicofactoren maakt het opstellen van gerichte preventiemaatregelen mogelijk.

Beïnvloedbare risicofactoren voor ontwikkeling van een postoperatieve wondinfectie (POWI):

- Algemene toestand van de patiënt (bv. tabaksgebruik, slecht geregelde diabetes...)
- Neusdragerschap van *Staphylococcus aureus*
- Aanwezigheid van een infectie
- Langdurig preoperatief ziekenhuisverblijf
- Foute techniek van preoperatieve ontharing
- Onvoldoende ontsmetting van het operatieveld
- Niet-correcte handontsmetting door het heelkundige team
- Niet naleven van de aanbevelingen inzake antibioticaprofylaxe
- Hypothermie van de patiënt tijdens de ingreep
- Heelkundige techniek (aanwezigheid van drains)

3.2 Knelpunten

Aanbevolen preventiemaatregelen berusten idealiter op gegevens afkomstig van goed uitgevoerd wetenschappelijk onderzoek. Dit is niet steeds aanwezig waardoor nog (vele) vragen onbeantwoord blijven.

De beschikbare studies werden vaak bij een welbepaalde groep patiënten voor welbepaalde types van ingrepen uitgevoerd, zodat men die niet kan veralgemenen naar elke patiënt en elk type van ingreep.

Routinematig door heelkundige teams genomen preventieve maatregelen zijn om diverse redenen niet nauwgezet bestudeerd. Een aantal van deze maatregelen berusten op theoretische redeneringen, andere louter op rituelen.

Er zijn heel weinig studies over infectiepreventie m.b.t. heelkunde bij kinderen. Genomen preventieve maatregelen zijn meestal analoog met deze genomen bij volwassen heelkundige patiënten.

De ontwikkeling van ambulante heelkunde doet nieuwe vragen rijzen m.b.t. ruimten waarin deze mag plaatsvinden en de noodzakelijk te nemen infectiepreventiemaatregelen. Bij gebrek aan evidentie voor de noodzaak ervan, past men soms andere toegangsvereisten toe voor operatiezalen voor ambulante chirurgie.

3.3 Preventiemaatregelen vóór de ingreep

3.3.1 Informatie aan de patiënt

Elke chirurg informeert zijn patiënt grondig over de aard en duur van de ingreep, lichamelijke gevolgen en mogelijke infectieuze en niet-infectieuze verwickelingen.

De patiënt en zijn naasten worden tevens gewezen op de noodzaak en het belang van het naleven van de regels inzake preoperatieve persoonlijke hygiëne. De essentiële punten van deze informatie worden in schriftelijke vorm aan de patiënt overhandigd.

Patiënten worden eveneens in kennis gebracht over de algemeen in de instelling geldende maatregelen m.b.t. het voorkomen van zorggerelateerde infecties. Dit kan via de onthaalbrochure, de ziekenhuiswebsite.

Patiënten moeten weten dat ondanks alle genomen preventiemaatregelen een 0 % infectierisico niet bestaat.

3.3.2 Opzoeken van patiëntgebonden risicofactoren.

3.3.2.1 Inleiding

Bij de preoperatieve raadpleging (heelkunde en anesthesie) is het belangrijk een aantal risico-factoren te identificeren.

Voor een geplande ingreep moet de preoperatieve raadpleging voldoende tijd voor de geplande datum van ingreep plaatsvinden zodat onontbeerlijke onderzoeken en eventueel corrigerende maatregelen mogelijk zijn.

3.3.2.2 Opsporen van *Staphylococcus aureus* dragerschap

In functie van de prevalentie binnen de bevolking, het type ingreep, het risico voor de patiënt, aanwezigheid van andere risicofactoren, kan overwogen worden patiënten routinematig preoperatief te screenen op *Staphylococcus aureus* dragerschap. Bij een positieve screening (detectie van MRSA of MSSA) wordt een decontaminatieschema voorgeschreven.

De screeningsprocedure van MRSA/MSSA wordt in onderling overleg uitgewerkt door het team voor ziekenhuishygiëne en de betrokken chirurgische discipline. In dit overleg worden duidelijke afspraken gemaakt m.b.t de screening o.a. wanneer, wie, screeningslocaties ...

MRSA-dragerschap bij een patiënt moet aan de verschillende diensten die de patiënt zullen opvangen (operatiekwartier, verkoeverzaal, opname-eenheid, intensieve zorg, ...) gemeld worden zodat de nodige bijkomende voorzorgsmaatregelen worden genomen (HGR 7725, 2005).

3.3.2.3 Opsporen andere kiemen.

Hier gaat het om screening naar epidemiologisch belangrijke micro-organismen die bijkomende voorzorgsmaatregelen vereisen vanwege het personeel dat de besmette patiënten verpleegt. Dit punt wordt in paragraaf 3.3.6 (Bijkomende voorzorgsmaatregelen voor het operatiekwartier) behandeld.

3.3.2.4 Infecties op afstand van het insnedegebied

De aanwezigheid van een infectie buiten het directe operatiegebied verhoogt het risico op een postoperatieve wondinfectie (kans op rechtstreekse contaminatie van het operatieveld of infectie via hematogene weg).

Niet-urgente, geplande heelkunde met plaatsing van lichaamsvreemd materiaal wordt uitgesteld tot na behandeling van de infectie (niveau 1A).

3.3.2.5 Ondervoeding

Postoperatieve verwikkelingen (met name infecties) komen meer voor bij ondervoede patiënten.

Studies betreffende de toediening van parenterale voeding tijdens de preoperatieve periode hebben geen daling aangetoond van de incidentie van postoperatieve wondinfecties (POWI) (niveau 3).

Heelkundige teams moeten bedacht zijn op het ontstaan van ondervoeding bij bepaalde patiënten in geval van zware heelkunde, met name bij oncologische patiënten, na zwaar trauma en andere heelkundige verwikkelingen die een toestand van hyperkatabolisme meebrengen. Extra nutritionele ondersteuning kan in die gevallen postoperatief nuttig zijn (niveau 3).

3.3.2.6 Diabetes

Een hoog HbA1c-percentages en glycemie > 200 mg/dl in de onmiddellijke postoperatieve periode worden in verband gebracht met een hoger risico op postoperatieve wondinfectie bij coronaire bypass chirurgie. Diabetes in de preoperatieve periode dient in evenwicht te zijn. De glycemie in de onmiddellijke postoperatieve periode dient onder < 200 mg/dl gehouden te worden (niveau 1B).

3.3.2.7 Tabaksgebruik

Roken vertraagt de littekenvorming en verhoogt bij hartchirurgie het POWI-risico. De heelkundige patiënt dient aanbevolen en aangemoedigd te worden om minstens een maand vóór de geplande ingreep met roken te stoppen (niveau 1B).

3.3.2.8 Obesitas, cirrose, corticotherapie, chemo- en radiotherapie

Op basis van tegenstrijdige studies kunnen geen aanbevelingen verricht worden (niveau 3).

3.3.2.9 Duur van het preoperatief verblijf

Een langdurige preoperatieve verblijfsduur leidt tot een hoger POWI-risico. Het preoperatief verblijf moet zo kort mogelijk gehouden worden, zonder echter een adequate preoperatieve voorbereiding onmogelijk te maken. De noodzakelijke preoperatieve onderzoeken worden zo mogelijk ambulantly uitgevoerd (niveau 2).

3.3.2.10 Andere preoperatieve opsporingen

- a. Opsporing van de aanwezigheid van via het bloed overdraagbare virusinfecties (HIV, HBV, HCV).
Systematische opsporing wordt niet aanbevolen. De overdracht van deze virussen kan gebeuren bij een prik- en spatongeval (PSO). De documenten die de bij PSO te volgen gedragslijn beschrijven, moeten in alle operatiekwartieren beschikbaar zijn. Zie HGR advies nr. 8429.
- b. Opsporing van neuro-degeneratieve aandoeningen veroorzaakt door NCIA (door prionen overgedragen neurologische ziekten).
Het is aangewezen risicopatiënten op te sporen. Verantwoordelijke van het operatiekwartier en de centrale sterilisatiedienst worden verwittigd bij de planning van een heelkundige ingreep bij een risicopatiënt indien contact met potentieel besmet weefsel waarschijnlijk/zeker is. De nodige voorzorgsmaatregelen (zie advies HGR 7276-2) worden genomen (o.a. m.b.t. de correcte behandeling van het materiaal na de operatie).

3.3.3 Preoperatieve voorbereiding van de patiënt

De preoperatieve voorbereiding van de patiënt heeft als doel het verlagen van de huidflora. Dit gebeurt best onder controle van de verpleegkundige volgens een gestandaardiseerd protocol en wordt in het patiëntendossier geregistreerd.

3.3.3.1 Preoperatieve lichaamshygiëne (*total bodywash*)

Zoals al eerder vermeld krijgt de patiënt steeds schriftelijke duidelijke instructies rond na te leven regels m.b.t. preoperatieve persoonlijke hygiëne (zie 3.3.1).

Men beveelt aan het preoperatieve toilet in de verpleegafdeling uit te voeren; bij ambulante heelkunde kan dit thuis gebeuren.

Een preoperatieve wasbeurt met water en zeep (haarwassing inbegrepen) is een absolute vereiste. Er wordt gebruik gemaakt van proper linnen. Douchen heeft de voorkeur wegens zijn mechanisch effect bij de verwijdering van huidkiemen. Wanneer de patiënt niet in staat is om een douche te nemen, moet er een volledig bedbad uitgevoerd worden.

Mondhygiëne (tanden poetsen) is een onderdeel van de preoperatieve lichaamshygiëne.

Een *total body wash* met antiseptische zeep of antiseptische wasdoekjes verlaagt het aantal kiemen op de huid maar er bestaat geen wetenschappelijk bewijs dat dit leidt tot minder postoperatieve wondinfecties.

Bijzondere gevallen:

- a. Vorbereiding van een patiënt met een wonde of doorligwonde:
De wonden worden met een hermetisch verband afgedekt.
- b. Vorbereiding van een patiënt bij spoedgeval:
De procedure hangt af van de graad van hoogdringendheid, de omvang van de pijn en de toestand van de huid van de operatiezone (bij traumata).

Als de pijn het mobiliseren van de patiënt belet, moet er na doeltreffende analgesie een toilet uitgevoerd worden, die tot een reiniging van de operatiezone en de randen ervan beperkt mag blijven.

Bij een open breuk wordt de wonde met een verband afgedekt en worden de aanpalende zones gereinigd.

3.3.3.2 Dragen van juwelen, piercings en prothesen

Wanneer deze een risico inhouden voor de ingreep, de zorg, het toezicht op de parameters en de anesthesie, moet men voor het vertrek naar het operatiekwartier:

- alle juwelen (trouwing inbegrepen) alsook nagellak en valse nagels verwijderen;
- tandprothesen, alle andere niet-onontbeerlijke prothesen en ooglenzen verwijderen incl. gehoorprothesen (op het laatste ogenblik).

Patiënten met body piercings worden geïnformeerd over mogelijke risico's en zo nodig verzocht om de piercings te verwijderen.

- De piercings mogen de operatie (incisie en anesthesie) niet hinderen; de zone die wordt gedesinfecteerd moet vrij zijn van piercings evenals het werkgebied van de anesthesist.
- Om veiligheidsredenen worden metalen tongpiercings steeds verwijderd bij gebruik van elektrochirurgie en bij intubatie.
- Als de piercing ter plaatse mag blijven, wordt deze gereinigd en nadien ontsmet met een alcoholisch antisepticum. De piercing moet grondig droog zijn. De piercing kan worden afgekleefd ter preventie van uitscheuring.

3.3.3.3 Preoperatieve ontharing

De aanwezigheid van lichaamshaar ter hoogte van het operatiegebied verhoogt het risico op postoperatieve wondinfectie niet.

Preoperatieve ontharing is enkel nodig omwille van chirurgisch-technische redenen of het aanwenden van sterk adhesieve verbanden.

Indien men kiest voor ontharing, moet die uitgevoerd worden met een medische tondeuse waarvan de scheerkop geen verwondingen van de opperhuid veroorzaakt. Scheren met een scheermesje is verboden, aangezien er een hoog risico mee verbonden is om kleine wonden te veroorzaken waarin micro-organismen zich snel kunnen vermenigvuldigen (niveau 1A).

Ontharingscrèmes worden voor de preoperatieve verwijdering van haren niet gebruikt omwille van het risico op allergische reactie.

De ontharing gebeurt op de afdeling de dag vóór of de dag zelf van de operatie. Ontharing in de kritische zone wordt afgeraden wegens risico op verspreiding van huidschilfertjes en haar in de omgeving.

Het mesje van de medische tondeuse is *single use* (voor eenmalig gebruik) en wordt weggegooid na gebruik (patiënt gebonden). Het handvat moet tussen twee patiënten door ontsmet worden.

Men moet de patiënt meedelen dat hij met eigen middelen best geen ontharing van de operatieplaats uitvoert aangezien dit tot een ongewenste lokale huidontsteking kan leiden.

3.3.3.4 Kledij van de patiënt

Aanbevelingen:

- Er is geen enkele evidentie waaruit blijkt dat de kledij van de patiënt de kans op een postoperatieve wondinfectie beïnvloedt.
- Het dragen van burgerkledij mag de anesthesieprocedure, de chirurgische techniek, de patiëntenzorg en bewaking niet hinderen.
- Bij kleine ingrepen in dagbehandeling dient, indien afgezien wordt van de klassieke omkleedprocedure, erop toegezien te worden dat kledij en schoenen visueel proper zijn. Eventueel kan een overall met arm- en beenmanchetten worden gedragen.
- Bij binnenkomst in het operatiekwartier krijgt de patiënt een operatiemuts op die hij tijdens de ingreep moet dragen.

3.3.4 Vervoer van de patiënt van zijn kamer naar het operatiekwartier of naar de ingreepzaal

Vermijden dat het bed van de patiënt in de kritische zone komt is gebruikelijk om het aantal kiemen in de operatiezaal zo laag mogelijk te houden. Geen enkele studie ondersteunt evenwel deze praktijk.

3.3.5 Antibioticaprofylaxe

Het correcte toedienen van profylactische antibiotica bij heelkunde leidt onbetwistbaar tot een vermindering van het risico op een postoperatieve wondinfectie.

Hoewel de grote beginselen van antibioticaprofylaxe sedert meerdere jaren bekend en ongewijzigd gebleven zijn, worden de nationale en internationale aanbevelingen regelmatig herzien en bijgewerkt (o.a. omwille van nieuwe chirurgische technieken, m.b.t. de preventie van bacteriële endocarditis).

Documenten met antibioticaprofylaxe schema's conform de recentste nationale en internationale aanbevelingen zijn gevalideerd door de antibioticabeleids- en therapiegroep van de betrokken instelling. Deze schema's moeten ter beschikking worden gesteld aan alle betrokken artsen. In de aanbevelingen worden specifieke situaties voorzien zoals

alternatieven bij allergie voor bepaalde klassen voorgestelde antibiotica en aanpassingen in de antibioticumkeuze bij patiënten met dragerschap van multiresistente bacteriën (bv. MRSA, ESBL). De duur en het tijdstip van de antibioticatoediening moeten worden gepreciseerd. (niveau 1A)

Het belang van een correcte antibioticaprofylaxe verantwoordt opvolging ervan via een intern auditsysteem.

3.3.6 Bijkomende voorzorgsmaatregelen voor het operatiekwartier

3.3.6.1 Algemeen beginsel

Patiënten waarvoor bijkomende voorzorgsmaatregelen gelden mogen geen risico vormen voor andere patiënten in het operatiekwartier. Anderzijds moet hun eenzelfde kwaliteitsvolle zorg aangeboden worden.

De genomen hygiënemaatregelen bij de patiënt (van aankomst tot vertrek) moeten maximaal het risico op overdracht voorkomen omdat:

- alle heelkundige patiënten niet noodzakelijk systematisch gescreend worden,
- resultaten van eventuele screening niet noodzakelijk beschikbaar zijn op het ogenblik van de ingreep (met name bij urgenties).

Onder bijkomende voorzorgsmaatregelen verstaat men elke preventiemaatregel voor die patiënt noodzakelijk bovenop de standaardmaatregelen.

Ze kunnen opgesplitst worden in:

- contact voorzorgsmaatregelen
- druppel voorzorgsmaatregelen
- lucht voorzorgsmaatregelen

Daarnaast zijn er nog de voorzorgsmaatregelen ter voorkoming van overdracht van de overdraagbare spongiforme encefalopathieën waarvoor verwezen wordt naar aanbeveling 7276-2 van HGR (2006).

3.3.6.2 Indicatielijst bijkomende voorzorgsmaatregelen

Een lijst van micro-organismen waarvoor bijkomende voorzorgsmaatregelen gelden, moet in de instelling beschikbaar zijn. Deze lijst wordt lokaal door het team ziekenhuishygiëne vastgelegd. Naast gebruikelijke micro-organismen zoals MRSA, *C. difficile*, *Mycobacterium tuberculosis*, ... kan die ook minder gebruikelijke micro-organismen bevatten afgestemd op de plaatselijke epidemiologische situatie.

Bij gebrek aan deze gegevens wordt aanbevolen om een bijgewerkte lijst van internationale aanbevelingen (CDC 2007) te raadplegen.

3.3.6.3 Planning van de ingreep

Aanbeveling

Het personeel van het operatiekwartier moet, zodra de ingreep gepland is, ingelicht worden over de noodzaak en aard van bijkomende voorzorgsmaatregelen zodat de nodige (materiaal)voorbereiding kan gebeuren.

- Het is niet bewezen dat het plannen van een besmette patiënt op het einde van het operatieprogramma leidt tot een kleiner risico op overdracht. Deze optie is enkel en alleen verantwoord wanneer die de kwaliteit van de aan de drager toegediende zorg niet verlaagt en tot geen ongepast uitstel van de ingreep leidt. Voorziene onderhoudsprocedures (reiniging en ontsmetting) na ingreep op een besmette patiënt worden steeds uitgevoerd.

- Het is niet bewezen dat de scheiding van de heelkundige activiteit in een “besmette zaal” en een “niet-besmette zaal” tot een daling van postoperatieve wondinfecties leidt.

3.3.6.4 Lucht voorzorgsmaatregelen

3.3.6.4.1 Betrokken micro-organismen

Lucht voorzorgsmaatregelen zijn aangewezen bij vermoeden of bevestiging van o.a.:

- open longtuberculose of actieve larynxtuberculose,
- extrapulmonale tuberculose ter hoogte van de operatieplaats (bv. mediastinaal letsel ontdekt tijdens thoracotomie),
- actieve varicella infectie (waterpokken),
- pandemisch virus waarbij beschikbare epidemiologische inzichten een overdracht via de lucht niet kunnen uitsluiten.

Een volledige lijst van betrokken micro-organismen werd door de CDC opgesteld (2007).

3.3.6.4.2 Aanbevelingen

Planning van de ingreep.

Wanneer bijzondere voorzorgsmaatregelen voor het type “lucht” moeten worden toegepast, wordt de ingreep bij voorkeur uitgesteld.

Indien dit onmogelijk is, gelden volgende aandachtspunten:

1. Beheersing van de ventilatie (cf. WG 8579 “Tuberculose” van de HGR).

Indien mogelijk wordt het ventilatiesysteem van de operatiezaal zo ingesteld dat verspreiding van besmette partikels via de lucht naar de directe omgeving wordt vermeden zonder dat een adequate ventilatie van het operatieveld in het gedrang komt. Zaal in onderdruk t.o.v. omgeving. Indien bovenvermelde instelling niet mogelijk is, kan een mobiele HEPA-filter geplaatst worden.

2. Tijdens de ingreep

- a. beperken van het aantal personeelsleden in de operatiezaal.
- b. alle personeelsleden dragen een ultrafiltrerend masker FFP2 (EN146883) (masker zonder uitademingsventiel).
- c. een antimicrobiële filter is aanwezig op het expiratoir circuit van het anesthesietoestel (t.h.v. de endotracheale tube of de expiratoire klep van het anesthesietoestel).

Bovenstaande maatregelen worden eveneens genomen indien peroperatief een infectie wordt ontdekt met risico voor extrapulmonale overdracht via de lucht (bv. tijdens een intrathoracale exploratie ontdekte ganglionaire tuberculose) en dit voldoende lang na wondsluiting totdat risico op overdracht via de lucht is verdwenen (afhankelijk van het aantal luchtverversingen/u in de operatiezaal).

3. Na de heelkundige ingreep, de zaal en de omgeving.

Afhankelijk van de performantie van het ventilatiesysteem (aantal luchtverversingen/u) moet de gebruikte operatiezaal ontoegankelijk blijven voor iedereen die geen ultrafiltrerend masker draagt gedurende de tijd nodig om de concentratie van infectieuze deeltjes met meer dan 99.9% te verlagen (bijvoorbeeld bij 20 luchtverversingen/u bedraagt de vereiste tijd 20 minuten [CDC, 2003]).

De procedures voor reiniging en ontsmetting van de operatiezaal en aangrenzende ruimten moeten nauwgezet toegepast worden. Ze verschillen niet van die welke standaard tussen 2 ingrepen nodig zijn.

Na de heelkundige ingreep moet de patiënt zo vlug mogelijk:

- opnieuw in een eenpersoonskamer opgenomen worden (bij voorkeur op een kamer in negatieve druk CDC, 2005)
- verzocht worden om tijdens transfers en eventueel verblijf in een verkoeverkamer een ultrafiltrerend masker te dragen.

3.3.6.4.3 Bij epidemie

Tijdens een epidemische situatie in een zorginstelling kunnen striktere voorzorgsmaatregelen nodig zijn, waarvan sommige gevolgen kunnen hebben voor het operatiekwartier (CDC, 2006).

3.4 Preventiemaatregelen gedurende de ingreep.

3.4.1 Reinigen en ontsmetten van de operatieplaats

Postoperatieve wondinfecties zijn vaak (80 %) endogeen, d.w.z. dat de patiënt de micro-organismen al in zich droeg voor de ingreep.

Op de huid leven ontelbare micro-organismen: een diepe residente flora en een oppervlakkige transiënte flora.

De residente flora zijn niet-pathogene aërobe bacteriën (corynebacteriën, stafylokokken met negatieve coagulase enz..) en anaërobe bacteriën (*Propionibacterium acnes*), die nochtans al dan niet ernstige infecties veroorzaken wanneer ze bij een heelkundige of andere invasieve ingreep door de huid naar binnen komen.

Zelfs een adequaat uitgevoerde ontsmetting vermindert daadwerkelijk het aantal kiemen in de residente flora maar elimineert ze nooit helemaal.

3.4.1.1 Doel

Het doel van de ontsmetting van de insnedeplaats bestaat erin het aantal micro-organismen op de huid en/of het slijmvlies te verminderen en zo de kans op besmetting met micro-organismen zowel bij de insnede als tijdens de hele ingreep te verminderen.

3.4.1.2 Te nemen maatregelen voor de ontsmetting van de insnedeplaats

Aanbeveling: Niveau 1B

- Men gebruikt een snelwerkend antisepticum met breed spectrum en met een remanent effect.
- De vakliteratuur terzake is zeer complex en niet conclusief over de superioriteit van een bepaald product of ontsmettingsprocedure. (Aanbeveling: Niveau 1B)
- De gebruikte producten hebben als actief bestanddeel alcohol, chloorhexidine of jodium of combinaties ervan.
- Er is geen formeel bewijs dat minder postoperatieve infecties optreden wanneer men de huid ontsmet met alcoholoplossingen dan met waterige oplossingen, maar ze leveren zeker tijdswinst op bij de voorbereiding omdat ze sneller drogen.
- Het ontsmetten van de huid is cruciaal en moet uitgevoerd worden volgens geschreven, gevalideerde procedures die alle betrokkenen kennen en naleven. Zij houden rekening met de plaats van de insnede, de leeftijd van de patiënt, eventuele contra-indicaties en intoleranties.

De procedure bestaat steeds uit 2 fases: reinigen en ontsmetten.

3.4.1.2.1 Reinigen

Aanbeveling Niveau 1B:

- Ongeacht de voorbereiding van de patiënt moet de insnedeplaats met een schuimende oplossing gereinigd worden, gespoeld en gedroogd. Deze reiniging vermindert de hoeveelheid huidschilfers en huidresten op de insnedeplaats vóór het aanbrengen van het antisepticum
- Men kan de reiniging in de operatiezaal uitvoeren, maar ook in de verpleegeenheid (de dag van de ingreep) vooraleer de patiënt naar het operatiekwartier wordt overgebracht.
- Men gebruikt bij voorkeur unit-dose verpakkingen. Bij meerdosisflesjes moet men goed letten op de vervaldatum. De flacon mag in geen geval worden bijgevuld.

3.4.1.2.2 Ontsmetten

Aanbeveling: Niveau 1B

Ontsmetten is een steriele handeling.

- De ontsmette oppervlakte van het operatieveld moet groot genoeg zijn zodat bijkomende insnedes tijdens de ingreep en het plaatsen van drains ook in ontsmet gebied gebeuren.
- Men brengt het ontsmettingsmiddel centrifugaal aan op gezonde huid (d.i. van de plaats waar ingesneden zal worden naar de rand toe), en centripetaal (d.i. van buiten naar binnen) bij een geïnfecteerde wonde of in een gecontamineerde zone zoals het perineum:
- Moeten er meerdere zones ingesneden worden, ontsmet men eerst de meest zuivere zone(s).
- Men let er op om de aanbevolen contacttijd strikt na te leven en gebruikt geen proppen om sneller te werken.

3.4.2 Afdek materiaal

3.4.2.1 Beschrijving

Norm EN 13795 (*Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices for patients, clinical staff and equipment - General requirements for manufacturers, processors and products, test methods, performance requirements and performance levels*) beschrijft de minimale eisen en de criteria waarop men afdek materiaal kan selecteren:

- Het is **ondoordringbaar**: irrigatie- en wasvloeistoffen of bloed mogen de patiënt niet kunnen binnendringen via het afdek materiaal want zij brengen bacteriën mee en verhogen het risico op een postoperatieve infectie;
- Het is **stevig, scheurt niet** onder tractie en kan niet worden geperforeerd;
- Het **verspreidt zo weinig mogelijk deeltjes**;
- Het **blijft goed op de huid zitten** en wordt daarom gekleefd. Men naait de afdekdoeken niet aan de huid!
- Het is **isothermisch**.

De volgende criteria, niet in norm EN13795 verplicht, moeten ook in acht worden genomen:

- gebruiksgemak
- aan de ingreep aangepast ontwerp;
- absorptievermogen
- kostprijs
- niet ontvlambaar.

3.4.2.2 Doel

Afdekdoeken vormen een barrière naar de operatieplaats.

3.4.2.3 Maatregelen

Aanbeveling: Niveau 1B.

- De afdekking gebeurt met ondoordringbare doeken.
- Het nut van klevende folies al dan niet doordrenkt met antiseptica in de incisiezone bij de preventie van wondinfecties is nog niet formeel bewezen.
- De keuze van het materiaal doorloopt de verschillende bevoegde ziekenhuiscomités. De chirurgen kijken na of de voorgestelde producten geschikt zijn voor de geplande ingrepen.

3.4.3 Asepsie bij anesthesie

Het nauwkeurig naleven van de principes voor asepsie bij de anesthesie is ook één van de hoekstenen van de preventie van postoperatieve wondinfecties.

Personen die niet onmiddellijk bij het steriele operatieveld werken, moeten evenzeer bepaalde regels van asepsie naleven. Anesthesisten en anesthesieverpleegkundigen worden ook beschreven als bron van postoperatieve wondinfecties wat niet verwonderlijk is omdat zij ook invasieve procedures uitvoeren zoals plaatsen van intravasculaire hulpmiddelen en endotracheale catheters en intraveneus toedienen van medicatie en oplossingen.

Aanbeveling Niveau 1A

- Strikt toepassen van aseptische techniek bij het plaatsen van intravasculaire, spinale of epidurale katheters en bij medicamenteuze injecties.

3.4.4 Chirurgische handontsmetting en dragen van handschoenen

Iedereen die in onmiddellijk contact komt met het operatieveld, de steriele instrumenten of ander operatiemateriaal moet een chirurgische ontsmetting van handen en voorarmen uitvoeren onmiddellijk voor het aantrekken van steriele kledij en handschoenen.

De handflora kan postoperatieve infecties veroorzaken als ze tijdens de ingreep in de operatieplaats terechtkomt. Adequate handontsmetting vermindert de residente flora en vertraagt de bacteriële groei onder de handschoenen waardoor het risico op infectie bij doorboren of scheuren van de handschoenen afneemt.

Meer achtergrond vindt u in “Aanbevelingen inzake handhygiëne tijdens de zorgverlening” (Hoge Gezondheidsraad 2009, advies 8349).

3.4.4.1 Te nemen maatregelen voor de chirurgische handontsmetting

Aanbeveling: Niveau 1B.

- De nagels zijn kortgeknipt en proper, vrij van nagellak of kunstnagels
- Vóór de chirurgische handontsmetting met handalcohol de handen, de polsen en de voorarmen met een gewone zeep (zonder antimicrobieel vermogen) gedurende 1 minuut wassen. Handen drogen met een niet-steriele papieren handdoek. De handen moeten volledig droog zijn vooraleer handalcohol aan te brengen.
- Handalcohol in de holte van de droge hand aanbrengen, inwrijven vanaf de handen tot aan de voorarmen en dat tot het product verdampt is. Vooral goed inwrijven rond de nagels en tussen de vingers. Niet spoelen en de handen niet schudden om vlugger te laten drogen.

- Tussen kort opeenvolgende propere ingrepen kan men een “hand-rub” toepassen in plaats van de handen te wassen, Men vergeet daarbij niet om de volledige procedure voor handontsmetting toch toe te passen voor de eerste greep.
- Na de ontsmetting van de handen met alcohol de steriele handschoenen slechts aandoen als de handen volledig droog zijn.
- Het gebruikte antisepticum moet aan de normen EN12791 en EN 1500 beantwoorden.
- Als men de handen met een handalcohol ontsmet, leeft men de door de fabrikant aanbevolen contactduur strikt na. Langer wrijven is niet nodig.

Aanbeveling: Niveau 2

- Geen juwelen aan handen en voorarmen
- Nagels die zichtbaar vuil zijn reinigen met een nagelborsteltje onder stromend water. Handen en voorarmen niet borstelen.

3.4.5 Steriele handschoenen

Steriele handschoenen vormen een bacteriologische én een fysieke barrière tussen chirurg en patiënt.

3.4.5.1 Aanbevelingen

Aanbeveling: Niveau 1B

- Iedereen die een chirurgische handontsmetting heeft uitgevoerd, trekt vervolgens een steriele operatieschort aan en doet daarna steriele handschoenen aan.

Raadgevingen als besluit uit de vakliteratuur:

- Altijd de vervaldatum van de steriele handschoenen nagaan en controleren op afwezigheid van gaten of scheuren.
- Niet-gepoederde steriele handschoenen worden aanbevolen om allergie, irritatie en stofverspreiding te vermijden.
- De handen moeten volledig droog zijn alvorens de steriele handschoenen aan te trekken.
- De gepaste grootte van handschoenen kiezen.
- De juiste techniek gebruiken om de handschoenen aan te trekken om scheuren te vermijden.
- Twee paar handschoenen (dubbele handschoenen) over elkaar dragen verlaagt het risico van perforatie van de binnenste handschoenen. Dubbele handschoenen kunnen aanbevolen worden:
 - bij ingrepen met hoog risico op verwondingen met perforatie van de handschoenen (dit blijkt vooral voor orthopedische en digestieve heelkunde)
 - bij ingrepen in besmet gebied

3.4.6 Heelkundige techniek

Hoe beter de heelkundige techniek, hoe minder infecties. Dit houdt in:

- goede hemostase met behoud van adequate doorbloeding,
- zacht hanteren van de weefsels,
- voorzichtigheid om te vermijden dat men accidenteel in de ingewandsholten binnendringt,
- het weghalen van dode ruimten,
- verwijderen van necrotisch weefsel,

- het juiste hechtings- en drainagemateriaal gebruiken,
- adequaat beheer van de postoperatieve insnijding.

Een vreemd lichaam (prothese, drain of zelfs hechtingsmateriaal) inplanten kan ontsteking veroorzaken waardoor een kleine concentratie van bacteriën al een infectie kan veroorzaken (10^2 CFU/mm³ weefsel).

Wonden met een drain infecteren vaker.

Hoe langer de ingreep, hoe meer infecties. Men neemt dus best alle maatregelen om de operatieduur te verminderen.

3.4.6.1 Aanbevelingen

Niveau 1B

- De gebruikte heelkundige technieken moeten zo weinig mogelijk traumatisch zijn, de hemostase doeltreffend en vreemd materiaal (o.a. necrotisch weefsel en hechtingen) zo beperkt mogelijk; dode ruimten ter hoogte van de operatieplaats moeten weggehaald worden

Niveau 1B

- Als een drain noodzakelijk is, kiest men best voor een gesloten systeem. De drain mag niet door de insnede lopen en moet zo snel mogelijk terug weggenomen.

Niveau 2

- Alle steriele materialen en oplossingen zo laat mogelijk vóór het gebruik klaarleggen.

3.4.7 Thermisch evenwicht

De anesthesie, de huidontsmetting en de koude omgevingstemperatuur doen patiënten afkoelen.

De temperatuur van de patiënt moet in elke operatieomstandigheid optimaal zijn, want hypothermie verhoogt het POWI-risico door vasoconstrictie, lagere oxygenatie van de wonde en verminderde fagocytose door lymfocyten. Klinische studies bij colorectale ingrepen hebben het verband tussen hypothermie en buikwandabscessen aangetoond.

Aanbeveling: Niveau 2

De centrale lichaamstemperatuur van de patiënt moet boven de 36 °C blijven.

Normothermie kan door verschillende maatregelen bekomen worden zoals een hogere omgevingstemperatuur in de operatiezaal, elektrische dekens en voorverwarmde intraveneuze oplossingen.

3.5 Verzorgen van wonden en drains na de ingreep

Er zijn geen wetenschappelijke argumenten om aan te bevelen hoe lang na de ingreep het verband moet worden aangelegd. Men legt het eerste verband aan tussen 24 uur en 10 dagen na de ingreep, in functie van hoeveel de wonde nog draineert (serositeit, bloed, ...) en het type heelkunde. In ieder geval gebeurt dit op doktersvoorschrift (bv. 48 uur na klassieke heelkundige ingreep met incisie, 24 uur na endoscopische ingreep).

Aanbeveling : Niveau 1B

- Insneden in de huid die gesloten werden, beschermt men gedurende 24 tot 48 uur met een steriel verband.

3.6 Traceerbaarheid

Het begrip traceerbaarheid impliceert dat alle genomen maatregelen geregistreerd worden om te kunnen aantonen in welke mate de voorgeschreven procedures daadwerkelijk werden

uitgevoerd en om een verbeteringsproces op gang te brengen. De protocols die men daartoe gebruikt moeten gedateerd en gevalideerd zijn en periodiek bijgewerkt worden. Alle actiepunten uit dit hoofdstuk worden best in een checklist opgenomen waaraan men ook de aandachtspunten op vlak van hygiëne en veiligheid vermeldt.

3.7 Kwaliteitsindicatoren

1. Antibiotica profylaxe

- a. Beschikken over schriftelijke aanbevelingen voor alle chirurgische ingrepen die in de instelling plaatsvinden.
- b. De antibiotica volgens de juiste indicatie per type ingreep toedienen
- c. Het juiste antibioticum gebruiken
- d. De profylaxe niet langer dan 24 uur geven (24 tot max 48u bij hartchirurgie).
- e. Antibioticum toedienen meer dan 15 minuten en minder dan 60 minuten voor de insnede.

2. Preoperatieve ontharing

- a. Beschikken over schriftelijke aanbevelingen over preoperatieve ontharing die de indicaties, de procedure en de techniek voor ontharing vermelden.
- b. De naleving van die plaatselijke aanbevelingen opvolgen.
- c. Uitsluitend ontharen met een clipper, niet met een scheermes.

3. Antisepsis van de insnede

- a. Beschikken over schriftelijke aanbevelingen voor de voorbereiding van de huid voor elk type ingreep.
- b. De naleving van die plaatselijke aanbevelingen opvolgen met een checklist.

4. Korte operatietijd

- a. De duur van de chirurgische ingreep vergeleken met gemiddelden voor dat type ingreep.

5. Perioperatieve controle van de glycemie bij hartchirurgie

- a. De proportie patiënten met cardiochirurgische ingreep met bloedsuikerspiegel lager dan 200 mg/dl om 6u 's morgens op de eerste en de tweede dag na de ingreep opvolgen.

6. Normothermie

- a. Permanent bewaken en bijsturen van de lichaamstemperatuur tijdens de ingreep.

7. Beheersing van bijkomende risico's eigen aan de patiënt

- a. Nagaan of de systemische infecties behandeld zijn en of het dragerschap van resistente micro-organismen (bv. MRSA) opgespoord is voor de geplande ingreep (volgens de plaatselijk in acht genomen indicaties).

3.8 Samenvatting

Kritische punten op de checklist	Operatiekwartier	daghospitalisatie of <i>One day</i>	Zaal voor invasieve technieken	Kwaliteitsindicatoren
Preoperatieve periode				
1. patiënt inlichten over de risico's van de ingreep	Ja	Ja	Ja	De risico's van de ingreep in een document voor de ingreep aan de patiënt overhandigen.
2. Opsporen en behandelen van dragers van risicokiemen	Ja	Ja	Ja	Beschikken over geschreven procedure over indicaties voor opsporing en aanpak van dragers van risicokiemen.
3. Bestaande infecties bij de patiënt preoperatief opsporen en behandelen	Ja	Volgens ingreep	Volgens ingreep	Controle van de preoperatieve raadplegingen Controle (audit): resultaten en behandelingen.
4. de diabetespatiënt stabiliseren	Ja	Volgens ingreep	Volgens ingreep	Controle van de bloedsuikerspiegel
5. preoperatief toilet - de insnedeplaats vooraf controleren - De lichaamshygiëne controleren - Mond- en tandhygiëne controleren. - Juwelen, prothesen uitdoen. - Piercings verwijderen.	Ja Ja Ja volgens ingreep	Ja volgens ingreep Idem Idem	Ja volgens ingreep Idem Idem	- Voor de ingreep een document aan de patiënt overhandigen over het belang van lichaamshygiëne. - checklist over de lichaamshygiëne. - Controle van de compliantie (audit).
6. preoperatief ontharen - indicaties voor ontharing vastleggen - een clipper voor de ontharing gebruiken	Ja Ja	Ja Ja	Ja Ja	- Schriftelijke aanbevelingen over de indicaties en techniek van ontharing. - opvolging van het gebruik van de clipper (audit). - meten van de opvolging van de aanbeveling (audit).
7. kleren uitdoen die het verloop van de operatie kunnen hinderen.	Ja	Ja	Ja	
8. antibiotica profylaxe volgens de plaatselijke aanbevelingen (GGA) toedienen.	Ja	Ja	Ja	Beschikken over een geschreven procedure. Naleving indicatie en keuze (audit). Naleven ogenblik van toediening en duur (audit).
Peroperatieve periode				
a) De bijkomende geschikte voorzorgsmaatregelen uitvoeren	Ja	Ja	Ja	- Bestaan van een procedure in het huishoudelijke reglement van de operatieafdeling. - Controle van de compliantie (audit).
b) Voorbereiding van de huid volgens geschreven procedures	Ja	Ja	Ja	- Beschikken over geschreven procedure over huidvoorbereiding. - Opvolging (audit).
c) Ondoordringbare afdek materiaal (EN 13795)	Ja	Ja	Ja	Bestaan van een bestek met de vereisten voor het aankopen van operatievelden.
d) asepsie bij plaatsen van katheters en geneesmiddeleninjecties.	Ja	Ja	Ja	- Beschikken over geschreven procedure. - Opvolging (audit)..
e) De principes van handhygiëne en steriele handschoenen naleven.	Ja	Ja	Ja	Opvolging (audit)..
f) Atraumatische ingreep technieken aanwenden.	Ja	Ja	Ja	
g) Normothermie	Ja	Volgens ingreep	Volgens ingreep	Controle van de lichaamstemperatuur van de patiënt gedurende de ingreep.
h) De drains ver genoeg van de heekundige incisie aanbrengen	Ja volgens ingreep	Ja volgens ingreep	Ja volgens ingreep	Controle van de techniek (audit).

4. PERSONENVERKEER

De architectuur van de operatieafdeling en de menselijke activiteit kunnen overdracht van besmettingen via de handen en luchtcontaminatie beïnvloeden. Het aantal personen aanwezig in de operatiezaal en hun trajecten spelen hierbij een rol.

4.1 Principes

Historisch was het zeer belangrijk “zuiver” en “vuil” gescheiden te houden, zodat men voor alles in het operatiekwartier gescheiden circuits heeft opgezet met als belangrijk doel de kritische zone te beschermen.

Contradictorisch genoeg is de “zuivere” zone microbiologisch meer verontreinigd dan de “vuile” zone omdat daar meer menselijke activiteit plaatsvindt (komen en gaan van personeel en binnen- en buitengaan van de geopereerde patiënten en het operatieteam) en omdat potentieel besmette materialen in de vuile zone verpakt zijn. Daarom heeft men in de loop der jaren de verkeersstromen kunnen vereenvoudigen en een progressieve asepsie toepassen (van de niet-kritische zone naar de semi-kritische en kritische zones) die beter uit te voeren en te controleren is.

4.2 Knelpunten

- Het personeel past de theoretische verkeersrichting niet toe om de afstand in te korten.
- Men leeft de regels voor het betreden van het operatiekwartier niet na.
- Men loopt ongecontroleerd heen en weer van en naar het operatiekwartier.
- Personen die niet in het ziekenhuis werken houden zich niet aan de vooropgestelde richtlijnen.
- Men gaat te vaak binnen en buiten de operatiezaal tijdens de ingreep.
- Men leeft de kledijrichtlijnen niet na.
- De verschillende zones zijn niet duidelijk herkenbaar en personeel en bezoekers zijn hieromtrent onwetend.
- Het niet naleven van de procedures kan te wijten zijn aan onwetendheid en/of verkeerde (of gebrekkige) perceptie van de risico's.
- Gebrek aan planning van het operatieprogramma zodat veel verkeer noodzakelijk wordt.
- Gebrek aan communicatie binnen het operatiekwartier:
 - o In de operatiezaal zelf (interprofessioneel of tussen verschillende specialisten bv chirurgen en anesthesisten),
 - o tussen het operatiekwartier en de rest van het ziekenhuis.

4.3 Maatregelen

4.3.1 Kledij

Het is niet bewezen dat kledij of specifiek schoeisel in se meespelen bij postoperatieve wondinfecties (CDC, 1999), maar het lijkt verstandig om:

- Specifieke kledij voor het operatiekwartier te gebruiken die conform is aan norm EN 13795 en onderhouden wordt door een wasserij die voldoet aan de wetgeving inzake ziekenhuislinnen (HGR 8075, 2005).
- De kledij te vervangen wanneer die bevuild is en in ieder geval minstens elke dag (AORN, 2012).
- kledij te dragen bestaande uit:
 - een broek en jasje met korte mouwen om de handen correct te kunnen ontsmetten

- een muts die de hele haardos bedekt om minder huid- en haardeeltjes te verspreiden (CDC,1999. Niveau 1B) en die minimum één maal per dag vervangen wordt
- een masker dat neus en mond bedekt (CDC,1999. Niveau 1B) dat men vervangt volgens de richtlijnen van de fabrikant of als het nat of bevuild is.
- een helmvorm-muts om zo nodig de baard te bedekken (CDC,1999. Niveau 1B)

Het nut van het dragen van specifiek schoeisel (klompen) in de operatieafdeling bij het voorkomen van postoperatieve wondinfecties werd nog niet aangetoond. Het lijkt echter verstandig om afwasbaar schoeisel te dragen dat aan de veiligheidsnormen van het operatiekwartier beantwoordt.

- De kledij moet daarenboven aan de verschillende zones aangepast zijn:
 - a. niet-kritische zone (ontwaakruimte, kleedkamers, wachtruimten patiënten)
 - reine werkkledij (overeenkomstig het reglement van de instelling)
 - b. semi-kritische zone (gangen voor de interventiezalen, de ruimten voor chirurgische handontsmetting, zones voor opslag van zuiver of steriel materiaal)
 - een reine broek met jas (operatiepak) en reine schoenen
 - personeel dat zich enkel door de zone verplaatst zonder de operatiezaal te betreden moet geen muts of masker dragen
 - Men trekt muts en masker aan voor de chirurgische handontsmetting en vooraleer men de kritische zone betreedt
 - c. kritische zone (operatiezalen waar (kleine) chirurgische ingrepen doorgaan, sectiozaal)
 - Iedereen in de operatiezaal trekt muts en masker aan vooraleer:
 - het operatieveld ontsmet wordt,
 - de steriele jas wordt aangetrokken
 - de instrumententafel(s) worden opgedekt,
 - de instrumenten worden geopend.
 - Aan de operatietafel draagt men kledij die beantwoordt aan de norm EN 13795. De operatieschort moet lang zijn (tot aan de voeten), lange en aan de polsen afgesloten mouwen hebben en moet ten minste na elke ingreep verversd worden. Steriele handschoenen worden ten minste na elke ingreep onmiddellijk verwijderd (*CClin Sud Ouest*, 1998) en zeker als ze geperforeerd zijn.

4.3.2 Toegang tot de kritische zone

Het aantal personen in de kritische zone moet tot een strikt minimum beperkt blijven.

4.3.3 Verkeer van bezoekers

De bezoekers (bv. begeleidende ouder, begeleidende partner van de parturiënte, vertegenwoordiger, ...) moeten dezelfde regels volgen als het personeel wat betreft toegang tot en verkeer in de semi-kritische en kritische zone.

In de niet-kritische zone mogen bezoekers sommige plaatsen in burgerkledij betreden maar alleen na toestemming van de verantwoordelijke van het operatiekwartier (cf. huishoudelijk reglement). De ontwaakruimte is een niet-kritische zone waar geen specifieke kledij nodig is.

4.4 Samenvatting van dit hoofdstuk

	Dienstkledij	Steriele jas	Muts	Masker	Overhemd voor personen in burgerkledij
Niet-kritische zone	+	-	-	-	-
Semi-kritische zone	+	-	-	-	Niet relevant
Kritische zone in activiteit* : circulerend personeel	+	-	+	+	Niet relevant
Kritische zone in activiteit* : operatoren	+	+	+	+	Niet relevant

- + : moeten dragen
- : moeten niet dragen

- * Kritische zone in activiteit =
- de instrumenten zijn op de tafels opgedekt.
 - één van de operatoren is klaar met de steriele bereiding.
 - het operatieveld is klaar

5. CIRCULATIE VAN MATERIAAL

Er bestaat in de literatuur geen bewijs dat de manier waarop het materiaal in het operatiekwartier getransporteerd wordt, het optreden van postoperatieve wondinfecties zou beïnvloeden. Dit hoofdstuk beoogt enkel het aangeven van de hygiëne-aspecten met betrekking tot de organisatie en de circulatie van het materiaal en heeft net als bij het personenverkeer tot doel het besmettingsrisico via de handen en de lucht te voorkómen.

Een workflow met de aanbevolen circulatiepatronen van de verschillende categorieën materiaal wordt in **bijlage 3** vermeld.

5.1 Principes

- Het binnendringen van stof in de operatieafdeling beperken
- Enkel zuiver of ontsmet materiaal in de operatieafdeling binnenbrengen
- Scheiden van de manipulatie van zuiver en vuil materiaal.

5.2 Knelpunten

- Binnenkomen in de operatieafdeling van niet (uit het kartonnen omhulsel) uitgepakte producten
- Binnenkomen van leeninstrumentarium in vuile transportbakken
- Gebrek aan opslagzones buiten de interventiezaal.
- Opslag van materiaal in de interventiezaal.
- Niet naleven van de circuits voor afvalverwijdering (HGR 5109, 2005).
- Niet naleven van de aanbevelingen inzake optimale verwijdering van bevuild materiaal in de operatieafdeling en naar de sterilisatieafdeling (HGR 7848, 2006).

5.3 Lijst van de voorgestelde maatregelen

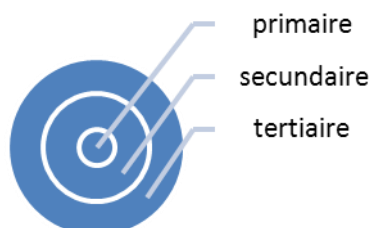
5.3.1 Algemeenheden en basisvoorwaarden

Er moet voorzien worden in voldoende opslagzones qua aantal en oppervlakte voor al het materiaal; hiervoor is in de verschillende gedeelten van de afdeling voldoende ruimte nodig. Het meubilair voor opslag (kasten, rekken, enz.) en voor transport moet glad, niet-poreus en afwasbaar zijn (cf. Hoofdstuk 2).

Het meubilair moet onderhouden worden volgens een door elk ziekenhuis te bepalen frequentie. De containers moeten gesloten zijn en beschadiging van de verpakkingen voorkomen. De medische toestellen die geen deel uitmaken van het instrumentarium, moeten zuiver en stofvrij zijn vooraleer ze in de kritische zone binnengebracht mogen worden (zie Hoofdstuk 6).

Men onderscheidt drie types materiaalverpakkingen: primaire, secundaire en tertiaire, die overeenkomen met binnenste, middelste en buitenste verpakking.

Figuur 1. Types van verpakking



Opmerking: de tertiaire verpakking kan uit verschillende lagen bestaan.

5.3.2 Opslagzones

Voor verkeer en opslag van materiaal zijn drie zones noodzakelijk:

5.3.2.1 Uitpakzone (tertiaire verpakking)

Wanneer er een tertiaire verpakking is, wordt die buiten de operatieafdeling in de sluiszone van het operatiekwartier verwijderd, idealiter in een doorgeefsluis of buiten de operatieafdeling.

Het betreft een verpakking die zo opgevat is dat transportschade vermeden wordt en het hanteren en het vervoer van een aantal secundaire verpakkingen (bv.: een pallet met een plastic hoes met daarin meerdere pakketten, kartonnen verpakkingen, enz.) vergemakkelijkt worden. Na het uitpakken is handhygiëne noodzakelijk.

Alle kartonnen verpakkingen van magazijn of apotheek (tertiaire verpakkingen) worden naar buiten verwijderd; ze mogen de operatieafdeling niet binnen. Het materiaal in secundaire verpakking wordt in de opslagzone opgeborgen.

5.3.2.2 Opslagzone voor zuiver of steriel materiaal (secundaire verpakking)

Het betreft lokalen bestemd om het zuiver en steriel materiaal op te slaan zoals het medisch-heelkundig instrumentarium, het leeninstrumentarium, chirurgisch afdeklinnen, verbruiksmaterialen (wegwerpmateriaal, geneesmiddelen, antiseptische middelen, ...), enz. (Cf. advies HGR 7848, 2006)

Deze gemeenschappelijke opslagzone, idealiter centraal gelegen in de operatieafdeling, moet voldoende groot zijn om het stapelen van het materiaal te vermijden en om de materiaalverpakking te beschermen tegen mogelijke schade door circulatie van personen. Het opbergen moet zo gebeuren zodat de uiterste gebruiksdata opgevolgd kunnen worden (cf. advies HGR 7848, 2006). Hierbij dient het beginsel “*first in first out*” gerespecteerd te worden.

Als de opslagzone buiten de operatieafdeling gelegen is, wordt erover gewaakt dat de secundaire verpakking beschermd is.

Het materiaal wordt in functie van de noden in de zalen geleverd, waarbij erover gewaakt moet worden dat de secundaire verpakking zoveel mogelijk verwijderd is vóór het materiaal de operatiezaal binnenkomt.

Het materiaal mag niet op de vloer opgeslagen worden en wordt nooit voor de roosters van het afzuig- en ventilatiesysteem geplaatst.

Bijzondere situatie: groot “zwaar” rollend materiaal zoals radiologie-, video-, anesthesie-, reanimatieapparatuur (bv. neonatale reanimatietafel, couveuse) of heelkundig materiaal moet steeds zuiver opgeborgen worden en dit in een daartoe voorbehouden zone.

Bijzondere situatie: voor het vervoer en opslag van instrumentarium wordt verwezen naar de reeds bestaande aanbevelingen (HGR 7848, 2006).

5.3.2.3 Zone voor gebruik en voorbereiding van steriel materiaal (primaire verpakking)

De primaire verpakking is de verpakking die in de operatiezaal binnenkomt. Het betreft de laatste verpakking vóór gebruik van het materiaal (bv. de verpakking van de spuit, het afdeklinnen, enz.). Dit betekent dat de secundaire verpakking moet worden verwijderd vooraleer het materiaal in de kritische zone binnenkomt.

5.3.2.4 Veelvuldig gebruikte grote apparatuur

- Delen van de operatietafel zoals beensteunen, armsteunen enz.
- Antidecubitusmateriaal
- Radioscopietoestellen, torens enz.

Omdat dit materiaal in een kritische zone gebruikt wordt, moet het macroscopisch zuiver zijn alvorens gebruikt of opgeborgen te worden.

5.3.3 Verkeer en transport

5.3.3.1 Vóór de operatieafdeling.

De transportprocedures moeten perfect gedefinieerd en door het personeel nageleefd worden (cf. huishoudelijk reglement). Het vervoer van het instrumentarium moet in gesloten containers gebeuren.

5.3.3.2 Op de operatieafdeling

- Ontvangst van zuiver en steriel materiaal dient door het personeel van de operatieafdeling uitgevoerd te worden. Wat betreft leeninstrumentarium mogen de containers niet in de operatieafdeling binnengebracht worden. De plastic bakken met implantaten moeten zuiver zijn vooraleer ze in de operatiezaal binnenkomen.*
- Vervoer van het materiaal naar de operatiezalen. Als het vervoer van materiaal naar de operatiezalen met rolwagentjes gebeurt, moeten deze dagelijks onderhouden worden. In functie van de noden wordt het materiaal in de zaal afgeleverd; hierbij wordt erover gewaakt dat de secundaire verpakking van het materiaal al voor het binnenbrengen in de operatiezaal verwijderd is.*
- In de operatiezalen: De primaire verpakking van steriel geneeskundig materiaal (al dan niet verpakt) moet weggehaald worden.*

5.3.4 Bevuild materiaal

Alle gebruikte of “gedesteriliseerde” instrumenten, al het bevuild materiaal dat de operatieafdeling verlaat, wordt als mogelijk besmet beschouwd en moet verwijderd worden of in gesloten containers naar de sterilisatieafdeling gebracht worden (cf. advies HGR 7848, 2006).

5.3.5 Afval

In België heeft elk Gewest zijn eigen ziekenhuisafvalreglementering. Deze en de Aanbevelingen “Beheer van medisch verzorgingsafval” (HGR 5109, 2005) dienen nageleefd te worden.

5.4 Indicatoren

Regelmatige visuele controles om na te gaan of de procedures nageleefd worden:

- nagaan of de procedure “first in – first out” en de bewaking van de vervaldata nageleefd worden.
- nagaan of geen zuiver of steriel materiaal op de vloer gestockeerd wordt.
- nagaan of er zich geen tertiaire verpakkingen in de operatieafdeling bevinden.
- nagaan of er zich geen secundaire verpakkingen in de operatiezalen bevinden.

6. HUISHOUELIJK ONDERHOUD

6.1 Principe

De microbiële besmetting van oppervlakken, meubilair en materialen in het operatiekwartier verminderen om het gevaar op infecties vanuit de omgeving voor de patiënt te beperken.

6.2 Knelpunten

Het heelkundig team wil de tijd tussen twee ingrepen zo kort mogelijk houden.

Het onderhoudspersoneel wordt verzocht om de oppervlakken (vloer, muren, afgeruimd meubilair, tafel) en sommige materialen (bv de operatielampen) tussen twee ingrepen te reinigen.

Er zijn in de operatiezalen steeds meer toestellen aanwezig die ook regelmatig gereinigd moeten worden maar technisch complex en kwetsbaar zijn zodat hiervoor opleiding vereist is. Vaak wordt er pas op het einde van het programma een volledige reiniging uitgevoerd.

6.3 Soorten oppervlakken

De oppervlakken en materialen in de drie zones van het operatiekwartier moeten er macroscopisch rein uitzien en zonder bloed of lichaamsvochten. De omgeving is maar in heel uitzonderlijke gevallen in verband gebracht met postoperatieve wondinfecties, maar toch lijkt het aangewezen om specifiek aandacht te besteden aan de “veelvuldig aangeraakte oppervlakken” (Eng: *frequently touched surfaces*). Dat zijn oppervlakken waar de zorgverstrekkers herhaaldelijk fysisch contact mee hebben, zoals computermuis en – toetsenbord, touch screen, monitoring, telefoon, materialen- en voorbereidingskar, deurknop, enz.

Deze procedure voor huishoudelijk reinigen van het operatiekwartier wordt best in overleg uitgewerkt tussen het team voor ziekenhuishygiëne en de verantwoordelijken voor de schoonmaak en onderhoud en goedgekeurd in het comité voor ziekenhuishygiëne. De procedures vermelden de frequentie en methode van reinigen van de verschillende oppervlakken, materialen en gebruiksvoorwerpen en zijn aangepast aan de lokale omstandigheden.

6.4 Maatregelen waarvan het nut vaststaat

De omgeving is maar in heel uitzonderlijke gevallen in verband gebracht met postoperatieve wondinfecties.

Aanbeveling: niveau 1B.

De omgeving moet rein zijn voor het begin van iedere ingreep.

Elk stuk van de uitrusting en alle oppervlakken moeten vrij zijn van biologische resten voor gebruik.

Men moet een ontsmettingsmiddel gebruiken om de oppervlakken en het materiaal met bloed of lichaamsvochten bevuild te reinigen/desinfecteren voor een volgende ingreep kan plaatsvinden.

6.5 Maatregelen waarvan het nut niet is aangetoond

- Een bijkomende reiniging of ontsmetting organiseren (bv. op het einde van de dag of op zondag) of het buiten gebruik zetten van een zaal waar een besmette ingreep werd uitgevoerd. (CDC 1999)

- Het systematisch reinigen en/of ontsmetten tussen twee ingrepen zelfs als de zaal niet zichtbaar vuil is. (CDC 1999)
- Het systematisch reinigen en/of ontsmetten na een ingreep bij een patiënt die drager is van een resistent micro-organisme of die met bijkomende contact voorzorgsmaatregelen wordt verpleegd.
- Het nut van automatische systemen voor ontsmetting van oppervlakken door verneveling ter preventie van postoperatieve wondinfecties is evenmin aangetoond.
- Een onderscheid maken tussen besmette en niet besmette operatiezaal op basis van het type ingreep of patiënt.
- Het gebruik van adhesieve vloerbedekking om stof van het schoeisel te verwijderen.
- Reinigen van gelijk welk oppervlak in het ziekenhuis met probiotica zoals bacteriële sporen type *Bacillus*. Het nut van deze producten is niet bewezen en de risico's van het gebruik zijn grotendeels onbekend. Het ziekenhuis is een specifieke omgeving waarvoor objectief uitgevoerde studies nodig zijn. Met de huidige kennis kan men alleen besluiten dat deze methode van reinigen de omgeving biologisch contamineert wat eigenlijk indruist tegen elk principe van een gedecontamineerde omgeving die het operatiekwartier moet zijn en waar men alles in het werk stelt om contaminatie van de omgeving te voorkomen.

6.6 Doel en procedures

Ieder ziekenhuis moet over geschreven procedures voor de schoonmaak beschikken en die moeten:

- door het comité voor ziekenhuishygiëne goedgekeurd zijn;
- aangepast zijn aan het operatiekwartier
 - zijn architectuur
 - de verschillende oppervlakken
 - zijn organisatie
- gebaseerd zijn op de specifieke voorzorgsmaatregelen die gelden ingeval van besmetting

Wat in de procedures kan worden aanbevolen :

Elke instelling moet de volgende procedures opstellen:

- de methode van onderhoud voor de verschillende soorten oppervlakken, het meubilair en de uitrusting in semi-kritische, kritische en niet-kritische zone.
- de methode van onderhoud en controle van de oppervlakken in de kritische zone:
 - tussen twee ingrepen
 - op het einde van het operatieprogramma.
- vermelden hoe het afval en de bevulde materialen en linnen worden verwijderd rekening houdend met de aanbevelingen inzake het beheer van ziekenhuisafval (HGR 5109, 2005)
- vermelden hoe men de schoonmaak controleert (voornamelijk visuele inspectie)

Elke instelling moet het competentieniveau van het schoonmaakpersoneel vastleggen.

De operatieplanning moet voldoende tijd tussen de ingrepen voorzien voor schoonmaak en eventuele ontsmetting en rekening houden met de voorgeschreven methodes en inwerktijden van de producten.

De keuze van producten en de gebruikte techniek voor reiniging en ontsmetting moeten worden goedgekeurd door het comité voor ziekenhuishygiëne en het comité voor preventie en bescherming op het werk.

De kledij van het onderhoudspersoneel moet rein zijn en aan de normen en vereisten van de (algemene) standaardvoorzorgsmaatregelen beantwoorden. Deze vereisten moeten hen duidelijk worden meegedeeld.

De techniek van het reinigen houdt in:

- Bij voorkeur vochtige methode gebruiken
- Van proper naar vuil, van boven naar beneden reinigen
- Geen materialen op hogere/zuivere oppervlakken plaatsen om te reinigen (bv. bistouripedaal op de operatietafel)

6.6.1 Schoonmaak tussen de ingrepen

- Nooit beginnen schoonmaken of opruimen voor de wonde gesloten is.
- Zodra de patiënt de operatiezaal verlaten heeft: bevuilde instrumenten, afval, linnen, enz. evacueren, daarna de zichtbaar bevuilde oppervlakken en materialen reinigen en ontsmetten
- Het nieuw materiaal niet binnenbrengen in de operatiezaal vooraleer de onderhoudsproducten zijn opgedroogd (cf. Hoofdstuk 5).

6.6.2 Schoonmaak op het einde van het operatieprogramma

Naast de schoonmaak na een ingreep, moet men de vloer van de operatiezaal schoonmaken en alle horizontale oppervlakken schoonmaken.

6.6.3 Periodiek onderhoud

In overleg met het comité voor ziekenhuishygiëne moet een procedure voor het periodiek onderhoud opgesteld worden. Periodiek onderhoud organiseert men om alle materialen en oppervlakken grondig stofvrij te maken en te reinigen, ook diegene die moeilijk toegankelijk zijn of ontmanteld moeten worden. Daartoe moet de operatiezaal tijdelijk buiten gebruik gesteld worden.

6.7 Indicatoren

De volgende kritische indicatoren moet op regelmatige basis gecontroleerd worden:

- beschikbaarheid van geschreven procedures en hun updates
- audit naar de correcte opvolging van de procedures
- kwaliteit van de schoonmaak. HGR advies 8364 vermeldt indicatoren en modaliteiten.
- regelmatige visuele inspectie (via audits)

7. SURVEILLANCE

Het actief bewaken van het operatiekwartier en het terugkoppelen van de bevindingen aan alle betrokkenen draagt daadwerkelijk bij om postoperatieve wondinfectie te voorkómen en vermindert dus de incidentie ervan (Cat. 1).

Deze bewaking moet deel uitmaken van een continu proces om kwaliteit en zorgveiligheid te verbeteren en kaderen in de preventiestrategie van de instelling. De doelstellingen worden vastgelegd vanuit de specifieke situatie van de instelling en bijgestuurd door middel van risicoanalyse en –beheer.

Algemeen gesproken kan met zowel procesindicatoren (zie 7.1) en/of resultaatindicatoren (zie 7.2) bewaken.

De wetenschappelijke literatuur leert dat het bewaken van betrekkelijk zeldzame infecties met procesindicatoren zeer doeltreffend is en minder duur dan met resultaatindicatoren en best gericht is op die processen die kritisch zijn bij het ontstaan van postoperatieve wondinfecties.

Welke indicatoren men zal opvolgen hangt nochtans hoofdzakelijk af van de plaatselijke doelstellingen en deze kunnen daarenboven in de loop dan de tijd evolueren. Hoe dan ook moeten de keuze van de indicatoren, de methode voor opvolging en rapportering in consensus beslist worden onder hygiënisten, artsen en verpleegkundigen van het operatiekwartier en andere betrokken afdelingen.

Het wettelijk ziekenhuisbudget (KB 19-06-2007, Art 56 gecoördineerde wet §2) is gekoppeld aan het aanleveren van kwaliteitsindicatoren waaronder ook enkele met betrekking tot preventie van postoperatieve infecties. Daarom raden wij het ziekenhuis aan om ook deze indicatoren op te nemen in het bewakingsproject.

7.1 Geneeskundige en zorgactiviteiten

7.1.1 Procesindicatoren

Bewaken van procesindicatoren is niet alleen veel eenvoudiger dan resultaatindicatoren (incidentie van infecties voor een bepaald type van ingreep) maar laat ook een directe en onmiddellijke feedback naar de gevolgde personen toe.

7.1.1.1 Zorgbundels

Het “zorgbundel-principe” berust er op dat men een checklist maakt van een beperkt aantal (3 tot 5) voorzorgsmaatregelen waarvan duidelijk bewezen is (*evidence based*) dat ze het aantal infecties verminderen. Men waakt er dan over dat iedere voorzorgsmaatregel uit de checklist effectief toegepast wordt bij elke patiënt in het zorgproces.

Voor preventie van postoperatieve infecties d.m.v. de *care bundle* stelt het *Institute for Healthcare Improvement (IHI)* in de Verenigde Staten 4 kritische procesindicatoren voor:

- correct toepassen van de lokale aanbevelingen voor antibioticaprofylaxe (tijdsinterval tussen toediening en insnede, dosis, toediening van tweede dosis bij langdurige interventie);
- correct ontharen van het operatieveld (alleen ontharen wanneer noodzakelijk, kort tijdsinterval tussen ontharing en insnede, gebruik van clipper, geen ontharing in de operatiezaal);
- perioperatief optimaliseren van de bloedsuikerspiegel.
- Perioperatieve controle en opvolging van de lichaamstemperatuur (normothermie).

7.1.1.2 WGO-checklist

De WGO-checklist gebruiken draagt in sterke mate bij tot veilige chirurgische ingrepen. Daarom raadt men aan om de goede toepassing ervan op te volgen en als indicator te gebruiken (WGO-controlelijst in bijlage 1).

7.1.1.3 Huishoudelijk reglement van het operatiekwartier

Alle medewerkers moeten de in hun operatiekwartier geldende hygiënemaatregelen kennen en naleven. Die maatregelen worden opgesteld, gebaseerd op nationale en internationale richtlijnen, moeten door het comité voor ziekenhuishygiëne en de directie gevalideerd worden en formeel in een huishoudelijk reglement vastgelegd dat ter beschikking staat van elke medewerker. Het kan nuttig zijn om de parate kennis en de toepassing van die maatregelen door de medewerkers op te volgen. De VAZG heeft in december 2012 een “eisenkader voor het operatiekwartier” gepubliceerd dat nuttig kan zijn bij het opstellen van een specifiek huishoudelijk reglement voor het operatiekwartier.

7.1.1.4 Opvolging van de correcte toepassing van de hygiënemaatregelen in het operatiekwartier.

Opvolgen van de dagelijkse werking van het operatiekwartier en van de processen is heel belangrijk, is zeer educatief en beïnvloedt de werking rechtstreeks.

Deze opvolging kan gebeuren aan de hand van controlelijsten (voorbeelden in bijlagen 1 en 2) of enquêtes. Men kiest daarbij best voor indicatoren die in de specifieke situatie het meest doeltreffend zullen zijn en voor een duidelijke methode van opvolging (definitie en formulieren).

Men laat hierin de verschillende betrokkenen mee beslissen (comité van het operatiekwartier, comité voor ziekenhuishygiëne, ..) en hun keuze eventueel in de toekomst aanpassen.

Men volgt structuur- en organisatie-indicatoren op vooraf vastgestelde tijdsperiodes op, maar de opvolging van procesindicatoren zoals in de “Care bundles” gebeurt continu.

Men gebruikt daarbij best computerprogramma's zodat gegevens op een gestandaardiseerde wijze verzameld en geïnterpreteerd worden.

Feedback leveren over deze indicatoren naar de betrokkenen al dan niet met *peer-review* werkt kwaliteitsverbeterend.

7.1.2 Bewaken van postoperatieve infecties: resultaatindicatoren

Elk ziekenhuis kan deelnemen aan het nationaal bewakingsprogramma van postoperatieve wondinfecties van het WIV (NSIH-PWI-protocol) maar kan daarnaast ook een lokaal bewakingsproject opzetten naar infecties in een beperkte aantal types van heelkundige interventies (Cat. 3), bv. wanneer men een hoger dan verwacht aantal infecties heeft vastgesteld.

Bewaken van resultaatindicatoren is heel belangrijk, maar vereist veel meer middelen dan het bewaken van het proces.

De strategie die men zal gebruiken om resultaatindicatoren op te volgen moet eveneens lokaal bepaald worden in functie van het type heelkundige ingrepen en de lokale epidemiologie van kiemen en infecties, uitgaande van gemeten incidenties of bij gebrek daaraan, van de perceptie van de betrokkenen.

Als hulp voor de lokale ploegen, wordt er in **bijlage 4** een lijst van indicatoren vermeld voor de preventie van postoperatieve infecties in het operatiekwartier.

Automatisatie door computeroplossingen kan de uitbouw en realisatie van dergelijke bewakingsprojecten erg bevorderen.

7.2 Lijst van de belangrijkste indicatoren

De belangrijkste indicatoren moeten enerzijds het proces bewaken (rond de patiënt en het personeel) maar ook de organisatie en de structuur van het operatiekwartier.

7.2.1 Procesindicatoren

7.2.1.1 Antibiotica profylaxe

- a. Beschikt de instelling over schriftelijke aanbevelingen voor antibioticaprofylaxe voor alle heelkundige ingrepen.
- b. Hoe correct houdt men zich aan de voorgeschreven indicaties.
- c. Kiest men in alle gevallen voor de juiste producten.
- d. Dient men het antibioticum toe meer dan 15 minuten en minder dan 60 minuten voor de insnede.
- e. Gaat men niet langer dan 24 uur na de ingreep verder met antibioticaprofylaxe en niet langer dan 48 uur bij hartchirurgie.

7.2.1.2 Preoperatieve ontharing

- a. Beschikt de instelling over schriftelijke aanbevelingen over de situaties waarbij de huid onthaard moet worden en de manier waarop dit zal gebeuren.
- b. In welke mate worden deze aanbevelingen opgevolgd.
- c. Gebruikt men nooit een scheerapparaat en altijd een clipper om te ontharen.

7.2.1.3 Correcte huidontsmetting

- a. Beschikt de instelling over schriftelijke aanbevelingen over de manier waarop de huid voorbereid moet worden bij elk type van ingreep. (Reinigen/spoelen/drogen - keuze van het antisepticum, werkingstijd - drogen).
- b. Volgt men dit proces op met een checklist.

7.2.1.4 Perioperatief optimaliseren van de bloedsuikerspiegel

- a. Bij welk aandeel van hartchirurgische patiënten bevindt de bloedsuikerspiegel zich om 6u 's morgens op de 1e en 2e dag na de ingreep lager dan 200mg/dl.

7.2.1.5 Normothermie

- a. Welk aandeel van patiënten blijven normotherm (temperatuur > 36°C) tijdens de ingreep en onmiddellijk erna
- b. Controle van de lichaamstemperatuur tijdens de ingreep.

7.2.1.6 Andere risicofactoren voor optreden van infecties

- a. Bij welk aandeel van patiënten zijn bestaande infecties preoperatief behandeld en onder controle.
- b. Spoort men preoperatief MRSA dragers op en worden zij behandeld.
- c. Ondergaan alle patiënten een preoperatief toilet en/of douche.

7.2.2 Indicatoren voor structuur en organisatie

1. Volgt men deze aanbeveling de-visu op.
2. Beperkt men het binnenkomen en buitengaan tijdens de ingreep zoveel mogelijk.
3. Wordt dit gemeten en gevolgd.

4. Controleert men of de deuren van de operatiezaal tijdens de ingreep gesloten blijven.
5. Reiniging van de sassen en de zalen. Registreert men of de volgende kritische stappen correct worden uitgevoerd:
 - a. Reinigingsscore (controlelijst)
 - b. Worden zichtbaar bevuilde oppervlakken gereinigd en ontsmet voor de volgende ingreep.
 - c. Reinigt men van boven naar beneden (plafond naar vloer).
 - d. Begint men niet te reinigen voor de wonde is gesloten.
6. Opslagomstandigheden en materiaalbeheer
7. Uitpakzone van materiaal:
 - a. Verpakkingstypes voor elke zone.
 - b. Manier van bewaring (instrumenten, linnen, set afdeklakens, verbruiksmateriaal).
 - c. Voldoende grote opslagplaats, goede inrichting.
 - d. Specifieke bewaring van proper en steriel materiaal.
 - e. Opberging/opslag van groot rollend materiaal (in een specifieke zone).

7.2.3 Opvolgen van omgevingsfactoren

- Circulatiesnelheid/frequentie van de luchtverversing.
- HEPA-filter (onderhoudsfrequentie, ...).
- Luchtdruk.
- Temperatuur van de zaal.
- Verschil in temperatuur tussen uitgaande en binnenkomende lucht.
- Relatieve vochtigheid.

8. LITERATUUR

Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Burstin H, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29 Suppl 1:S51-61.

AORN - Association of perioperative registered nurses. *Perioperative Standards and Recommended Practices*; 2012.

Altemeier WA, Burke JF, Pruitt BA, Sandusky WR, editors. *Manual on control of infection in surgical patients*. Philadelphia: JB Lippincott; 1984. p.29.

Altemeier WA, Infections American College of Surgeons Committee on Control of Surgical. *Manual on control of infection in surgical patients*. Lippincott, editor; 1976.

Brandt C, Hott U, Sohr D, Daschner F, Gastmeier P, Ruden H. Operating room ventilation with laminar airflow shows no protective effect on the surgical site infection rate in orthopedic and abdominal surgery. *Ann Surg* 2008;248(5):695-700.

CBZ - College Bouw Ziekenhuisvoorzinstellingen. Operatieafdeling: bouwstaven voor nieuwbouw. Rapport nr. 0.115. Utrecht; 2004. Internet:
http://www.bouwcollege.nl/Pdf/CBZ%20Website/Publicaties/Bouwmaatstaven/Ziekenhuizen/bm_operatieafdelingen.pdf

CCLIN Sud-Ouest - Centre de lutte contre les infections nosocomiales. *Recommandations pour une tenue vestimentaire adaptée des personnels soignants en milieu hospitalier*; 1998.
CDC - Centers for Disease Control and Prevention. *Guideline for prevention of surgical site infection*; 1999.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. *Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings - Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA*; 2002

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. *Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities*; 2003

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. *Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in healthcare settings*. *MMWR* 2005;54:RR-17.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. *Management of Multidrug-Resistant Organisms In Healthcare Settings*; 2006.

Clarke MT, Lee PT, Roberts CP, Gray J, Keene GS, Rushton N. Contamination of primary total hip replacements in standard and ultra-clean operating theaters detected by the polymerase chain reaction. *Acta Orthop Scand* 2004;75(5):544-8.

Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *National Nosocomial Infections Surveillance System*. *Am J Med*. 1991 Sep 16;91(3B):152S-157S.

DGKH - Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH). *Guidelines (draft): designing and operating heating, ventilation and air-conditioning (HVAC) in Hospitals*, DGKH, SGSH,

ÖGHMP. Hyg Med 2002;3:114-120.

Internet: http://www.dgkh.de/pdfdata/leitlinien/rlt-anlagen_e_gelb.pdf

Dharan S, Pittet D. Environmental controls in operating theatres. J Hosp Infect 2002;51(2):79-84.

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Aanbevelingen ter voorkoming van nosocomiale infecties Patientenzorg. Brussel: HGR; 2000. Advies nr 5303-3.

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Aanbevelingen inzake het beheer van medisch verzorgingsafval. Brussel: HGR; 2005. Advies nr 5109.

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Aanbevelingen ter voorkoming van de overdracht van de overdraagbare spongiforme encefalopathieën (ziekte van Creutzfeldt-Jakob) in verzorgingsinstellingen. Brussel: HGR; 2006. Advies nr 7276-2.

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Richtlijnen voor de beheersing en preventie van overdracht van methicilline-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Belgische ziekenhuizen. Brussel:HGR ;2005. Advies nr 7725.

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Aanbevelingen voor sterilisatie. Brussel: HGR; 2006. Advies nr 7848.

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Aanbevelingen inzake handhygiëne tijdens de zorgverlening. Brussel: HGR; 2009. Advies nr 8349.

HGR - Hoge Gezondheidsraad 8364. Aanbevelingen inzake bacteriologische controles van de omgeving binnen de verzorgingsinstellingen. Brussel: HGR; 2010. Advies 8364

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Aanbevelingen betreffende de preventie van accidentele contacten met bloed en andere lichaamsvochten in de verzorgingsinstellingen. Brussel: HGR; 2011. Advies nr 8429.

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Aanbevelingen betreffende preventie van tuberculose in verzorgingsinstellingen (in progress). Brussel: HGR. Advies nr 8579.

HGR - Hoge Gezondheidsraad. Aanbevelingen betreffende infectiebeheersing bij bouwen, verbouwen en technische werkzaamheden in zorginstellingen. Aanbevelingen voor interne en externe werknemers. (in progress). Brussel: HGR. Advies nr 8580.

Hooper GJ, Rothwell AG, Frampton C, Wyatt MC. Does the use of laminar flow and space suits reduce early deep infection after total hip and knee replacement?: the ten-year results of the New Zealand Joint Registry. J Bone Joint Surg Br 2011;93(1):85-90.

ISO - International Organization for Standardization. Cleanrooms and associated controlled environments—Part 1: Classification of air cleanliness: ISO 14644-1.

Kappstein I. Literaturübersicht über die Bedeutung der Luft als Erregerreservoir für postoperativen Infektionen im OP-Gebiet, Begleitendes Dokument zur vorliegenden Leitlinie; 2001. Internet: http://www.dgkh.de/pdfdata/leitlinie_kh.pdf

Lidwell OM, Lowbury EJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D. Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study. Br Med J (Clin Res Ed) 1982;285(6334):10-4.

Lidwell OM, Elson RA, Lowbury EJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, et al. Ultraclean air and antibiotics for prevention of postoperative infection. A multicenter study of 8,052 joint replacement operations. *Acta Orthop Scand* 1987;58(1):4-13.

Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20(4):250-78; quiz 79-80.

Miner AL, Losina E, Katz JN, Fossel AH, Platt R. Deep infection after total knee replacement: impact of laminar airflow systems and body exhaust suits in the modern operating room. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28(2):222-6.

Namba RS, Inacio MC, Paxton EW. Risk factors associated with surgical site infection in 30 491 primary total hip replacements. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(10):1330-8.

SFHH - Société Française d'Hygiène Hospitalière. La qualité de l'air au bloc opératoire: recommandations d'experts; 2004.

Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Health Care Settings. *Am J Infect Control* 2007;35(10 Suppl 2):S65-164.

VAZG - Vlaams Agentschap Zorg & Gezondheid – Eisenkader operatiekwartier. 2012. http://www.zorg-en-gezondheid.be/v2_default.aspx?id=31799&terms=eisenkader

Vrijens F, Hulstaert F, Gordts B, De Laet C, Devriese S, Van De Sande S, et al. Nosocomiale Infecties in België, deel II: Impact op Mortaliteit en Kosten. Health Services Research (HSR). Brussel: Federaal Kenniscentrum voor de Gezondheidszorg (KCE); 2009. KCE reports 102A (D/2009/10.273/01).

WIP - Stichting Werkgroep Infectie Preventie. Beheersplan luchtbehandeling voor de operatieafdeling; 2005. Internet: http://www.wip.nl/free_content/Richtlijnen/OK_beheersplan_definitieve_versie_maart_05.pdf

WIP - Stichting Werkgroep Infectie Preventie. Omstandigheden (kleine) chirurgische en invasieve ingrepen; 2006.

9. BIJLAGEN

De bijlagen worden ter informatie meegedeeld. De HGR kan in geen geval verantwoordelijk worden gesteld voor hun inhoud.

Bijlage 1: *Wound contamination classification as described by Altemeier et al. in: Surveillance of surgical site infections in European hospitals – HAISSEI protocol Protocol version 1.02 (table 3.2.2) (from: Altemeier WA & Infections American College of Surgeons Committee on Control of Surgical. Manual on control of infection in surgical patients. (1976) Lippincott (Ed.) 280p.)*

Bijlage 2: *WHO Surgery checklist (WHO, 2009)*

Bijlage 3: Workflow van het materiaal binnen het operatiekwartier.

Bijlage 4: Indicatoren voor de preventie van postoperatieve infecties in het operatiekwartier

10. SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP

Al de deskundigen hebben op persoonlijke titel aan de werkgroep deelgenomen. De namen van de deskundigen van de HGR worden met een asterisk * aangeduid.

De volgende deskundigen hebben hun medewerking verleend bij het opstellen van het advies:

BORIES Yvon	Verpl., Ziekenhuishygiëne	AZ Nikolaas
BOVYN Nathalie	Verpl., Ziekenhuishygiëne	UZ Gent
BYL Baudouin*	Arts, Ziekenhuishygiëne	Erasme- ULB
CARPINTERO-PABLOS Reyes	Verpl., Ziekenhuishygiëne, Wondzorg	CHIREC
COMPERE Alain	Verpl., Ziekenhuishygiëne	CHBAH
DARQUENNES Olivier	Verpl., Ziekenhuishygiëne	CHR H.S., Soignies
DE COCK Evelien	Verpl., Ziekenhuishygiëne, Wondzorg	ASZ Aalst
DEMAITER Guido	Verpl., Ziekenhuishygiëne	AZ Groeninge
DUPONT Serge	Verpl., Ziekenhuishygiëne	CHU UCL Mont Godinne-Dinant
GLUPCZYNSKI Youri*	Arts, Ziekenhuishygiëne	CHU UCL Mont Godinne-Dinant
GORDTS Bart*	Arts, Ziekenhuishygiëne	ZNA
JONCKHEER Josine	Arts, Ziekenhuishygiëne	CHU Tivoli
LENEZ Aline	Verpl., Ziekenhuishygiëne	AZ Brugge
MACHARIS Régine	Verpl., Ziekenhuishygiëne	HIS-IZZ
MARECHAL Charly	Verpl., Sterilisatie, Ziekenhuishygiëne	CHR Citadelle
MEEUS Marie-Chantal	Verpl., Ziekenhuishygiëne	UCLouvain
MUTSERS Jacques*	Verpl., Ziekenhuishygiëne	CHU ULg
SCHAMROTH Véronique	Verpl., Ziekenhuishygiëne	CHU Charleroi
VANDE PUTTE Mia*	Verpl., Ziekenhuishygiëne	UZ Leuven

De volgende personen werden gehoord:

LAMOTE Jan	Arts, Oncologische en endocriene heelkunde	UZ Brussel , RBSS
------------	---	-------------------

Het voorzitterschap werd verzekerd door Youri GLUPCZYNSKI en het wetenschappelijk secretariaat door Jean-Jacques DUBOIS.

Over de Hoge Gezondheidsraad (HGR)

De Hoge Gezondheidsraad is een federale dienst die deel uitmaakt van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. Hij werd opgericht in 1849 en geeft wetenschappelijke adviezen i.v.m. de volksgezondheid aan de ministers van volksgezondheid en van leefmilieu, aan hun administraties en aan enkele agentschappen. Hij doet dit op vraag of op eigen initiatief. De HGR neemt geen beleidsbeslissingen, noch voert hij ze uit, maar hij probeert het beleid inzake volksgezondheid de weg te wijzen op basis van de recentste wetenschappelijk kennis.

Naast een intern secretariaat van een 25-tal medewerkers, doet de Raad beroep op een uitgebreid netwerk van meer dan 500 experts (universiteitsprofessoren, medewerkers van wetenschappelijke instellingen), waarvan er 200 tot expert van de Raad zijn benoemd; de experts komen in multidisciplinaire werkgroepen samen om de adviezen uit te werken.

Als officieel orgaan vindt de Hoge Gezondheidsraad het van fundamenteel belang de neutraliteit en onpartijdigheid te garanderen van de wetenschappelijke adviezen die hij aflevert. Daartoe heeft hij zich voorzien van een structuur, regels en procedures die toelaten doeltreffend tegemoet te komen aan deze behoeften bij iedere stap van het tot stand komen van de adviezen. De sleutelmomenten hierin zijn de voorafgaande analyse van de aanvraag, de aanduiding van de deskundigen voor de werkgroepen, het instellen van een systeem van beheer van mogelijke belangenconflicten (gebaseerd op belangenverklaringen, onderzoek van mogelijke belangenconflicten, en een referentietcomité) en de uiteindelijke validatie van de adviezen door het College (eindbeslissingorgaan). Dit coherent geheel moet toelaten adviezen af te leveren die gesteund zijn op de hoogst mogelijke beschikbare wetenschappelijke expertise binnen de grootst mogelijke onpartijdigheid.

De adviezen van de werkgroepen worden voorgelegd aan het College. Na validatie worden ze overgemaakt aan de aanvrager en aan de minister van volksgezondheid en worden de openbare adviezen gepubliceerd op de website (www.hgr-css.be), behalve wat betreft vertrouwelijke adviezen. Daarnaast wordt een aantal onder hen gecommuniceerd naar de pers en naar doelgroepen onder de beroepsbeoefenaars in de gezondheidssector.

De HGR is ook een actieve partner binnen het in opbouw zijnde EuSANH netwerk (*European Science Advisory Network for Health*), dat de bedoeling heeft adviezen uit te werken op Europees niveau.

Indien U op de hoogte wil blijven van de activiteiten en publicaties van de HGR kan U een mailtje sturen naar info.hgr-css@health.belgium.be .

Bijlage 1 : Wound contamination classification as described by Altemeier et al.

Wound contamination class	Description
W1	A clean wound is an uninfected operative wound in which no inflammation is encountered and the respiratory, alimentary, genital or uninfected urinary tracts are not entered. In addition, clean wounds are primarily closed and, if necessary, drained with closed drainage. Operative incisional wounds that follow non-penetrating trauma should be included in this category.
W2	Clean-contaminated wounds are operative wounds in which the respiratory, alimentary, genital or uninfected urinary tracts are entered under controlled condition and without unusual contamination. Specifically operations involving the biliary tract, appendix, vagina and oropharynx are included in this category provided no evidence of infection or major break in technique is encountered.
W3	Contaminated wounds include open, fresh, accidental wounds. In addition operations with major breaks in sterile technique or gross spillage from the gastrointestinal tract, and incisions in which acute, nonpurulent inflammation is encountered are included in this category.
W4	Dirty or infected wounds include old traumatic wounds with retained devitalised tissue and those that involve existing clinical infection or perforated viscera. This definition suggests that the organisms causing postoperative infection were present in the operative field before the operation.

Source:
[Surveillance of surgical site infections in European hospitals – HAISSE protocol Protocol version 1.02 \(table 3.2.2\)](#)

Surgical Safety Checklist



Patient Safety
A World At Service For Public Health Care

Before induction of anaesthesia

(with at least nurse and anaesthetist)

Has the patient confirmed his/her identity, site, procedure, and consent?

Yes

Is the site marked?

Yes

Not applicable

Is the anaesthesia machine and medication check complete?

Yes

Is the pulse oximeter on the patient and functioning?

Yes

Does the patient have a:

Known allergy?

No

Yes

Difficult airway or aspiration risk?

No

Yes, and equipment/assistance available

Risk of >500ml blood loss (7ml/kg in children)?

No

Yes, and two IVs/central access and fluids planned

Before skin incision

(with nurse, anaesthetist and surgeon)

Confirm all team members have introduced themselves by name and role.

Confirm the patient's name, procedure, and where the incision will be made.

Has antibiotic prophylaxis been given within the last 60 minutes?

Yes

Not applicable

Anticipated Critical Events

To Surgeon:

What are the critical or non-routine steps?

How long will the case take?

What is the anticipated blood loss?

To Anaesthetist:

Are there any patient-specific concerns?

To Nursing Team:

Has sterility (including indicator results) been confirmed?

Are there equipment issues or any concerns?

Is essential imaging displayed?

Yes

Not applicable

Before patient leaves operating room

(with nurse, anaesthetist and surgeon)

Nurse Verbally Confirms:

The name of the procedure

Completion of instrument, sponge and needle counts

Specimen labelling (read specimen labels aloud, including patient name)

Whether there are any equipment problems to be addressed

To Surgeon, Anaesthetist and Nurse:

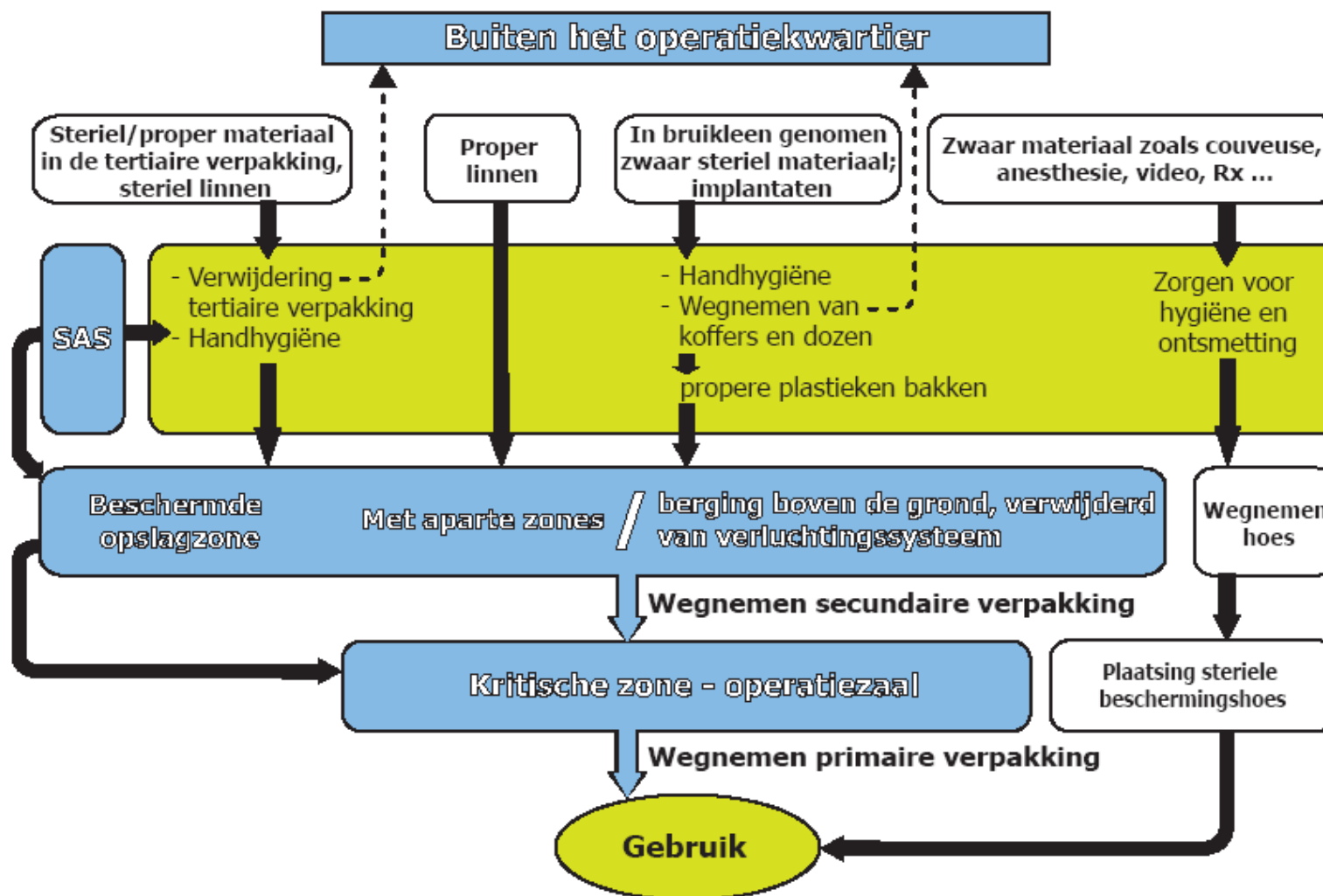
What are the key concerns for recovery and management of this patient?

This checklist is not intended to be comprehensive. Additions and modifications to fit local practice are encouraged.

Revised 1 / 2009

© WHO, 2009

Bijlage 3



Bijlage 4: Indicatoren voor de preventie van postoperatieve infecties in het operatiekwartier

De aanbevelingen in dit advies worden ondersteund door de wetenschappelijke bewijsniveaus (*evidence based*) uit de literatuur en volgen de gradatie zoals bepaald door de CDC (*Centers for diseases control and prevention*). Deze bijlage heeft als doel de aanbevelingen en hun bewijsniveau op de voorgrond te plaatsen om de praktische toepassing ervan in de instellingen te bevorderen, wetende dat de prioriteiten van uitvoering op basis van de beoordelingen en waarnemingen ter plaatse moeten worden toegekend.

• **Niveau 1:**

Aanbevelingen die voor de preventie van postoperatieve infecties als doeltreffend erkend zijn en in de diensten voor heelkunde toegepast moeten worden:

- 1A: aanbevelingen die ondersteund worden door gecontroleerde, gerandomiseerde, experimentele, klinische of epidemiologische studies.
- 1B: aanbevelingen die ondersteund worden door een beperkt aantal experimentele, klinische en epidemiologische studies en op degelijke theoretische argumenten berusten.

• **Niveau 2:**

Aanbevelingen die ondersteund worden door klinische of epidemiologische studies of berusten op theoretische argumenten en waarvan de toepassing voor sommige types patiënten wordt voorgesteld.

I. BEHEER VAN RISICOFACTOREN VOOR POSTOPERATIEVE WONDINFECTIE

1. Preventiemaatregelen vóór de ingreep:

- **De aanwezigheid van een infectie op afstand van het operatiegebied:**
Indien niet-urgente heelkunde, ingreep uitstellen tot na genezing (**niveau 1A**).
- **Diabetes:** de diabetes in evenwicht houden tijdens de preoperatieve periode en de glycemie moet in de onmiddellijke postoperatieve periode onder de 200 mg/dl blijven (**niveau 1B**).
- **Tabaksgebruik:** aanmoedigen om minstens een maand vóór de geplande ingreep te stoppen met roken (**niveau 1B**).
- **Ontharing:** De aanwezigheid van lichaamshaar ter hoogte van het operatiegebied verhoogt het risico op postoperatieve wondinfectie niet. Preoperatieve ontharing is enkel nodig voor chirurgisch-technische redenen of het aanwenden van sterk adhesieve verbanden. Als ontharing absoluut nodig is, moet die uitgevoerd worden met een tondeuse waarvan de scheerkop geen verwondingen van de opperhuid veroorzaakt.
Scheren met een scheermesje is verboden (**niveau 1A**).
- **Antibioticaprofylaxe:** De dosering, het tijdstip en de duur van de antibioticatoediening moeten worden gepreciseerd (**niveau 1A**).
De uitvoerende arts past deze criteria aan naar de klinische situatie van de patiënt, type ingreep, bestaande aanbevelingen (zoals bv. die van de IDSA 2013).

2. Preventiemaatregelen tijdens de ingreep:

• Reinigen van de operatieplaats: (niveau 1B)

- Ongeacht de voorgaande voorbereiding aan de chirurgische ingreep moet de insnedepplaats met een schuimende oplossing gereinigd worden, gespoeld en gedroogd.
- De reiniging van de operatieplaats mag in de operatiezaal worden uitgevoerd, maar ook in de verpleegeenheid vooraleer de patiënt naar het operatiekwartier wordt overgebracht.

• Ontsmetten van de operatieplaats: (niveau 1B)

- steriele handeling
- volgens de beschikbare gegevens is er geen enkele studie die besluit tot de superioriteit van een bepaald ontsmettingsmiddel of ontsmettingsprotocol
- ruim aanbrengen, centrifugaal (van de plaats waar ingesneden zal worden naar de rand toe) op een gezonde huid, centripetaal (van buiten naar binnen) bij een geïnfecteerde wonde of een gecontamineerde zone
- bij meerdere zones ontsmet men eerst de meest zuivere
- de droogtijd respecteren, niet afdeppen om de droogtijd in te korten

• Afdek materiaal: ondoordringbaar (niveau 1B)

- Asepsie bij anesthesie: Strikt toepassen van aseptische techniek bij het plaatsen van intravasculaire, spinale of epidurale katheters en bij medicamenteuze injecties (niveau 1A)

• Chirurgische handontsmetting met handalcohol:

Niveau 1B:

Voor alle leden van het chirurgisch team die in onmiddellijk contact komen met het operatieveld, de steriele instrumenten of ander operatiemateriaal:

- De nagels zijn kortgeknipt, proper en vrij van nagellak. Geen kunstnagels.
- De handen, polsen en voorarmen met een gewone zeep (zonder antimicrobieel vermogen) gedurende 1 minuut wassen.
- Handen drogen met een niet-steriele papieren handdoek.
- De handen moeten volledig droog zijn vooraleer handalcohol aan te brengen.
- Naleven van de specificaties uit de "Aanbevelingen inzake handhygiëne tijdens de zorgverlening" (8349) van de HGR bij de chirurgische handontsmetting met een handalcohol.
- Niet spoelen en de handen niet schudden om vlugger te laten drogen.
- De handen moeten volledig droog zijn alvorens de steriele handschoenen aan te trekken.

Niveau 2:

- Geen juwelen aan handen en voorarmen alvorens te beginnen met de chirurgische handontsmetting.
- Nagels die zichtbaar vuil zijn reinigen met een nagelborsteltje onder stromend water.
- Handen en voorarmen niet borstelen.

- Dragen van steriele handschoenen: Voor alle personen na de chirurgische handontsmetting (niveau 1B)

- Heelkundige techniek:

Niveau 1B:

- zo weinig mogelijk traumatisch
- doeltreffende hemostase
- vreemde lichamen zoveel mogelijk beperken: een vreemd lichaam (prothese, drain of zelfs hechtingsmateriaal) inplanten kan de ontsteking van de operatieplaats veroorzaken en kan het risico op infectie verhogen ook al is de bacteriële lading die in de weefsels wordt ingebracht laag
- dode ruimten ter hoogte van de operatieplaats moeten weggehaald worden
- als een drain noodzakelijk is, kiest men best voor een gesloten systeem. De drain mag niet door de insnede lopen en moet zo snel mogelijk terug weggenomen

Niveau 2:

- Alle steriele materialen en oplossingen zo laat mogelijk vóór het gebruik klaarleggen
- Thermisch evenwicht van de patiënt: de centrale lichaamstemperatuur van de patiënt moet boven de 36 °C blijven (**niveau 2**)
- Verzorgen van wonden en drains in de operatiezaal: insneden in de huid die gesloten werden, beschermt men gedurende 24 tot 48 uur met een steriel verband. (**niveau 1B**).

II. PERSONENVERKEER

Kledij: (**niveau 1B**)

- een zuivere muts die de hele haardos bedekt (minimum één maal per dag te vervangen)
- helmvorm-muts om zo nodig de baard te bedekken
- een masker dat neus en mond bedekt (te vervangen volgens de richtlijnen van de fabrikant of als het nat of bevuild is)

III. HUISHOUDELIJK ONDERHOUD (niveau 1B)

De omgeving is zelden de bron voor pathogene micro-organismen die postoperatieve wondinfecties veroorzaken.

- de omgeving moet rein zijn voor het begin van iedere ingreep
- elk stuk van de uitrusting en alle oppervlakken moeten vrij zijn van biologische resten voor gebruik
- gebruik een ontsmettingsmiddel om de oppervlakken en het materiaal met bloed of lichaamsvochten bevuild of besmet te reinigen en te ontsmetten vóór een volgende ingreep