

Onderzoek naar de bruikbaarheid van informatie over heroperaties en heropnames uit het DBC Informatiesysteem (DIS) voor het genereren van kwaliteitsindicatoren

D.S. Kringos
C. Fischer
H.F. Lingsma
P.J. Marang-van de Mheen
J. Kievit
E.W. Steyerberg
N.S. Klazinga

Amsterdam, 20 februari 2014



Leids Universitair Medisch Centrum
Kwaliteit van Zorg Instituut en
afd. Medische Besliskunde



Academisch Medisch Centrum
Universiteit van Amsterdam
Afd. Sociale Geneeskunde



Erasmus Medisch Centrum
Afd. Maatschappelijke Gezondheidszorg

Auteurs

Dr D.S. Kringos en Prof.dr N.S. Klazinga zijn werkzaam in het Academisch Medisch Centrum – Universiteit van Amsterdam, afdeling Sociale Geneeskunde.

Prof.dr E.W. Steyerberg, Dr. H.F. Lingsma en C. Fischer, MSc zijn werkzaam bij het Erasmus MC, afdeling Maatschappelijke Gezondheidszorg.

Prof.dr J. Kievit en Dr. P.J. Marang-van de Mheen zijn werkzaam bij het Leids Universitair Medisch Centrum, Kwaliteit van zorg Instituut en afdeling Medische Besliskunde.



Dit project is gefinancierd door de Nederlandse Zorgautoriteit.

Copyright: AMC, Afdeling Sociale Geneeskunde, 2014

ISBN nummer:

Inhoud

Samenvatting	5
1. Inleiding	11
2. Heroperatie als prestatie-indicator op basis van het DIS	15
2.1 Internationale ervaringen	15
2.2 Onderzoeksvraag	16
2.3 Aanpak	16
2.4 Bevindingen	17
2.4.1 Validiteit van heroperatie als kwaliteitsindicator volgens de literatuur	17
2.4.2 Geschiktheid van de structuur en inhoud van het DIS	20
2.4.2.1 Volledigheid	20
2.4.2.2 Nauwkeurigheid	21
2.4.2.3 Analyse infrastructuur van het DIS	23
2.4.2.4 Tijdigheid	23
2.4.2.5 Indicatoren voor verschillen tussen ziekenhuizen	24
3. Heropname als prestatie-indicator op basis van het DIS	27
3.1 Internationale ervaringen	27
3.2 Onderzoeksvraag	28
3.3 Aanpak	28
3.4 Bevindingen	29
3.4.1 Validiteit van heropname als kwaliteitsindicator volgens de literatuur	29
3.4.2 Geschiktheid van de structuur en inhoud van het DIS	31
3.4.2.1 Volledigheid	31
3.4.2.2 Nauwkeurigheid	32
3.4.2.3 Analyse infrastructuur van het DIS	34
3.4.2.4 Indicatoren voor verschillen tussen ziekenhuizen	35
4. Conclusie en Beleidsaanbevelingen	37
4.1 Conclusie	37
4.2 Beleidsaanbevelingen	39
5. Referenties	43
6. Dankwoord	51
7. Bijlagen	53

Samenvatting

Onderzoeksvraag

Dit rapport beschrijft de resultaten van een onderzoek naar de bruikbaarheid van informatie over heroperaties en heropnames uit het DBC

Informatiesysteem (DIS) voor het genereren van kwaliteitsindicatoren. Het onderzoek is gefinancierd door de Nederlandse Zorgautoriteit (NZa) en uitgevoerd door het Academisch Medisch Centrum van de Universiteit van Amsterdam, het Leids Universitair Medisch Centrum en het Erasmus MC.

De centrale vraagstelling in dit onderzoek is:

In hoeverre is informatie over heroperaties en heropnames uit het DBC Informatiesysteem (DIS) geschikt voor het genereren van kwaliteitsindicatoren?

Ziekenhuis heroperaties en heropnames

Om de geschiktheid van het DIS voor het genereren van kwaliteitsindicatoren te evalueren is er in dit onderzoek voor gekozen om te kijken naar heroperaties en heropnames. Informatie over heroperaties en heropnames wordt momenteel onder andere geregistreerd in het DBC Informatiesysteem (DIS).

Op basis van ervaringen uit ander landen weten we dat informatie over heroperaties en heropnames een centrale rol kunnen spelen in het meten van de kwaliteit van ziekenhuiszorg.

Geplande operaties, zoals gefaseerde operaties voor linker- en rechterheupvervangingen, zijn heropnames die niet als gevolg van suboptimale kwaliteit van zorg plaatsvinden. Wanneer ziekenhuis heroperaties echter ongepland zijn, geven ze een indicatie van potentieel suboptimaal geleverde kwaliteit van zorg. Het aantal heroperaties wordt veelal als een geschiktere kwaliteitsindicator gezien dan bijvoorbeeld sterftcijfers, omdat dit cijfer dichter bij het primaire zorgproces ligt, relatief frequenter voorkomt bij diverse aandoeningen en men hierdoor de mogelijkheid heeft om verschillen tussen zorginstellingen te identificeren. Een heroperatie kan bij diverse aandoeningen voor verschillende redenen nodig zijn en is daarmee breed toepasbaar (vergelijkbaar met bijvoorbeeld wond infecties). Daarnaast is een heroperatie in

principe altijd eenvoudig te traceren op basis van administratieve data. Daarom zijn cijfers over heroperaties een potentieel interessante indicator voor het meten van de kwaliteit van ziekenhuiszorg.

Ziekenhuis heropnames zijn verantwoordelijk voor een groot deel van de zorgkosten in ziekenhuizen. Een heropname kan het gevolg zijn van een postoperatieve complicatie. Hiermee is dit een indicatie van suboptimale kwaliteit van zorg. Een ziekenhuisopname kan echter ook worden gevolgd door een tweede geplande opname. Dan is zo'n tweede geplande opname gewoon goede zorg. Het is bekend dat heropname cijfers nogal kunnen verschillen tussen landen, regio's en zorginstellingen. Een deel hiervan is potentieel vermijdbaar. Het is daarom een veelbelovende indicator om de kwaliteit van ziekenhuiszorg te meten en verbeteren.

Aanpak

De onderzoeksvraag is onderzocht aan de hand van de volgende stapsgewijze activiteiten:

- a. Er zijn twee systematische literatuuronderzoeken verricht naar de methodologische aspecten die de betrouwbaarheid en validiteit van heroperatie - en heropname cijfers voor intern en extern gebruik kunnen beïnvloeden.
- b. Op basis van een geselecteerde (representatieve) aandoening is empirisch onderzoek uitgevoerd naar de geschiktheid van de structuur en inhoud van het DIS om heroperatie cijfers te berekenen voor het genereren van kwaliteitsinformatie. Hierbij is gekeken naar de volledigheid, nauwkeurigheid, tijdigheid, geschiktheid van de structuur van het DIS voor het gebruikersdoel en de relevantie voor het genereren van indicatoren die betekenisvolle verschillen tussen ziekenhuizen laten zien. Dit alles bood eveneens aanknopingspunten voor de geschiktheid van het DIS om heropname cijfers te berekenen.
- c. Toetsing van de bevindingen heeft in consultatie met nationale en internationale experts plaatsgevonden ter voorbereiding van de beleidsaanbevelingen aan de NZa.

Het onderzoek is uitgevoerd in een setting waarbij de NZa, het Kwaliteitsinstituut, en medewerkers van het DBC-Onderhoud actief zijn betrokken, mede door de organisatie van projectbijeenkomsten in 2013 met deze partijen en het onderzoeksteam.

Bevindingen

Validiteit vraagt om een volledige, nauwkeurige, tijdige en gestructureerde registratie

De literatuur heeft aangetoond dat informatie over ziekenhuis heroperaties en heropnames alleen een valide reflectie van de geleverde kwaliteit van zorg kan bieden, indien een aantal methodologische overwegingen in acht zijn genomen en expliciet zijn gemaakt in de inhoud en structuur van de databron. De databron voor de indicatoren dient geschikt te zijn om betrouwbare en valide heropname - en heroperatie cijfers te kunnen berekenen. De databron moet aan de volgende criteria voldoen: volledigheid; de nauwkeurigheid van de geregistreerde informatie moet gewaarborgd zijn; de geregistreerde informatie moet tijdig zijn om zicht te kunnen hebben op actuele veranderingen in de geleverde kwaliteit van zorg zodat ziekenhuizen bijtijds vervolgcacties kunnen inzetten; de structuur van de databron moet geschikt zijn voor het gebruikersdoel (zicht op kwaliteit van zorg) en betekenisvolle verschillen tussen ziekenhuizen kunnen laten zien.

Volledigheid

Het DIS is voor de onderzochte periode 2004-2011 nog niet 100% volledig in de registratie van verrichtingen: niet alle registratie velden zijn volledig ingevuld. Daarnaast ontbreekt er in het DIS een aantal variabelen die essentieel zijn voor het berekenen van indicatoren voor de kwaliteit van zorg, zoals de opnamedatum en de ontslagdatum. Het is momenteel op basis van het DIS niet mogelijk om tot case-mix correctie te komen voor het berekenen van kwaliteitsindicatoren gebaseerd op heroperaties of heropnames. Dit komt vooral doordat relevante patiënten kenmerken (in het geval van heroperaties en heropnames), zoals leeftijd en comorbiditeit van de patiënt, ofwel onnauwkeurig geregistreerd worden (leeftijd), onvolledig berekend kunnen worden (comorbiditeit van een patiënt kan in het DIS alleen getraceerd worden op basis van de aandoeningen waarvoor de patiënt in het ziekenhuis behandeld is), of niet geregistreerd wordt in het DIS (zoals demografische informatie). Het zal afhangen van het type aandoening hoe groot dit probleem is, aangezien risicofactoren voor heroperaties en heropnames grotendeels aandoeningsspecifiek zijn.

Nauwkeurigheid

Alle patiënteninformatie die vanaf 2010 in het DIS geregistreerd wordt beschikt in principe over een uniek BSN nummer. Dit unieke identificatie nummer is essentieel voor het volgen van de zorgpaden van patiënten, wat weer belangrijk is om ook heropnames in een ander ziekenhuis mee te kunnen berekenen. Door de landelijke ziekenhuisdekking van het DIS is het in principe mogelijk om de zorgpaden van patiënten te volgen. De mogelijkheden hiertoe zijn op dit moment beperkt; veelal alleen binnen één ziekenhuis. Dit komt voornamelijk door de onvolledigheid van de BSN nummers in het DIS. Uit ons onderzoek (op basis van DIS data voor de periode 2004-2011) bleek dat voor ongeveer 20% van de patiënten in het DIS het BSN nummer voorsnog niet beschikbaar is of op onbetrouwbare wijze geregistreerd is. Om een koppeling met andere databases mogelijk te maken zou dus minimaal 20% van de

patiënten geëxcludeerd moeten worden, met als gevolg een onderschatting van het daadwerkelijke heropname of heroperatie cijfer.

Onnauwkeurige of inconsistente registratie (bijvoorbeeld dubbele registraties door specialisten die bij een zelfde behandeling betrokken zijn geweest; of het niet registreren van de operatieplek op het lichaam zoals een linker of een rechterknie) en systematische registratiefouten (bijvoorbeeld voor de geboortedatum van de patiënt) zijn geïdentificeerd in het DIS.

Tijdigheid

De geregistreerde informatie dient tijdig te zijn om zicht te kunnen hebben op actuele veranderingen in de geleverde kwaliteit van zorg en daar tijdig vervolgacties op in te kunnen zetten. Als men bijvoorbeeld zorginkoop wil baseren op de geleverde kwaliteit van zorg, moeten de gegevens niet al jaren oud zijn. Doordat DBC's momenteel (tot 2015) maximaal één jaar open kunnen blijven staan, zal het DIS met een minimale vertraging van één jaar feedback aan zorginstellingen kunnen geven over de geleverde kwaliteit van zorg. Afhankelijk van het gebruikersdoel is dit mogelijk een probleem.

Analyse infrastructuur van het DIS

Op dit moment ontbreekt een goede analyse infrastructuur op patiëntniveau in het DIS. De structuur van de zorgactiviteiten in het DIS is niet logisch geordend vanuit klinisch (onderzoeks)perspectief. Daarnaast ontbreekt er een data-dictionary en meta-informatie per veld over de volledigheid en nauwkeurigheid. De toepassingsmogelijkheden van het DIS voor onderzoek naar de kwaliteit van zorg zijn hierdoor beperkt.

Indicatoren voor verschillen tussen ziekenhuizen

Op basis van het DIS hebben we verschillen in uitkomstindicatoren tussen ziekenhuizen, die geassocieerd zijn met de kwaliteit van zorg, kunnen identificeren. Door de genoemde betrouwbaarheidsproblemen waren er wel een aantal opschoningstappen nodig om hiertoe te komen.

Beleidsaanbevelingen

In principe zou, mede door de nationale dekking, het DIS geschikt kunnen zijn om op basis van informatie over heroperaties en heropnames inzicht te geven in de kwaliteit van ziekenhuiszorg in Nederland, mits de volledigheid en nauwkeurigheid verbeterd worden en voor deze doeleinden een analyse-infrastructuur wordt gebouwd.

Patiënt informatie

Het volledig en nauwkeurig registreren van het BSN nummer is een basale randvoorwaarde die toepassingsmogelijkheden van het DIS bepaalt. Dit is een verplichte registratie veld waarvan de juistheid van invulling gecontroleerd zou moeten worden.

Daarnaast is het voor case-mix correctie van belang dat voor elke patiënt in het DIS een aantal kenmerken minimaal (en op een consistente wijze) geregistreerd worden. Dit betreft ondermeer leeftijd en comorbiditeit. Wanneer

de opname van deze informatie in het DIS niet mogelijk blijkt of wenselijk is, dan zou dit opgelost kunnen worden door middel van koppeling met andere registraties, zoals de LMR.

Gepland/ongepand en lokalisatie

Informatie over heroperaties en heropnames kan alleen gebruikt worden voor kwaliteitsonderzoek indien er voor elke operatie en opname een aantal basale kenmerken geregistreerd worden. Dit betreft onder meer: opnamedatum en ontslagdatum, gepland/ongepand en de lokalisatie van een operatie (bijvoorbeeld linker of rechter knie). Deze door dit onderzoek geïdentificeerde kenmerken dienen verplichte registratievelden te worden.

Definities van registratie codes

Om de consistentie van de geregistreerde informatie in het DIS te kunnen verbeteren moet de interpretatievrijheid, zoals die in de huidige definities van de diagnoses en zorgactiviteiten mogelijk zijn, nader bekeken worden. Aan te bevelen valt om zoveel mogelijk aansluiting te zoeken bij de bronregistratie van ziekenhuizen in algemeen geaccepteerde internationale classificatiesystemen en codeerstandaarden, zoals ICD-10 en Snomed. De klinische relevantie van het DIS zal hierdoor verbeteren.

Analyse infrastructuur van het DIS

Op dit moment ontbreekt een goede analyse infrastructuur op patiëntniveau in het DIS. Om het DIS geschikt te maken voor onderzoek naar kwaliteit van zorg is heroverweging van de klinische logica van de structuur in zorgactiviteiten aan te bevelen. Hierbij kan een voorbeeld worden genomen aan vergelijkbare informatiestructuren in de zorg, zoals in de Landelijke Medische Registratie (LMR). Daarnaast is het aan te bevelen om een datadictionary en meta-informatie per veld over de volledigheid en nauwkeurigheid toe te voegen.

Koppeling met andere databases

De meerwaarde van het DIS kan vergroot worden indien de informatie (op basis van het BSN) gekoppeld kan worden aan verwante databases, zoals Vektis voor BSN en controle op volledigheid, LMR voor opnamegegevens en comorbiditeit, en de GBA (via CBS) voor koppeling met sterftecijfers. Voordat dit gedaan kan worden ten behoeve van kwaliteitsonderzoek, dient men beter zicht te hebben op de vergelijkbaarheid van de in het DIS geregistreerde procedures en aandoeningen met andere databases.

Regie

Er is een heldere visie nodig of wij met het DIS ook kwaliteit willen meten. Indien met het DIS voor het genereren van kwaliteitsinformatie beoogd te gebruiken, dan zijn de aanbevelingen, die in dit rapport gedaan worden, relevant en is actie met een expliciet tijdspad noodzakelijk. Daarnaast moet er een duidelijke verdeling van verantwoordelijkheden komen. Welke autoriteit(en) zijn bevoegd om de regels en de randvoorwaarden van de inhoud en het gebruik van het DIS te bepalen? Op dit moment is het bijvoorbeeld onduidelijk wie toestemming voor koppeling van DIS data met andere databases kan geven. Het Kwaliteitsinstituut zou een mogelijke rol kunnen spelen

in het definiëren van standaarden en het prioriteren van te registreren diagnoses en procedures.

Onderzoek, implementatie en kwaliteitsborging

Bovenstaande aanbevelingen zijn gebaseerd op een studie naar de geschiktheid van het DIS om informatie over heroperaties en heropnames te gebruiken om zicht te krijgen op de kwaliteit van ziekenhuiszorg. We hebben dit onderzocht via een wetenschappelijke literatuurstudie en een empirisch onderzoek naar de DIS gegevens voor patiënten met lage rugpijn. Gezien de potentiële mogelijkheden van het DIS lijkt het zinvol om vervolgonderzoek te doen naar de betrouwbaarheid en validiteit van DIS data voor een bredere groep aandoeningen en voor recentere jaren. Om de bruikbaarheid van het DIS te vergroten moet er parallel hieraan in samenwerking met bijvoorbeeld het huidige onderzoeksconsortium een ontwikkeltraject gestart worden. Daarnaast adviseren wij om in het kader van kwaliteitsborging naar een jaarlijkse rapportage over de kwaliteit van het DIS toe te werken.

Conclusie

In dit onderzoek hebben we onderzocht in hoeverre de informatie over heroperaties en heropnames uit het DBC Informatiesysteem (DIS) geschikt is voor het genereren van kwaliteitsindicatoren. Op basis van dit onderzoek concluderen wij dat het DIS geschikt is voor het berekenen van heroperatie- en heropnamecijfers als kwaliteitsindicatoren mits er aan een aantal voorwaarden wordt voldaan, zoals beschreven in dit rapport.

1

Inleiding

Achtergrond

Er is een toenemende vraag in binnen- en buitenland naar transparantie van de geleverde kwaliteit van zorg. Inzicht in zorgprestaties draagt bij aan het vertrouwen van burgers in de gezondheidszorg, aan de versterking van de positie van patiënten door het bieden van keuze informatie, het inkopen van zorg door zorgverzekeraars op basis van prijs, volume en kwaliteit, en het is een aangrijpingspunt om zorg te gaan verbeteren. Vanuit het perspectief van een zorginstelling of zorgverlener kan informatie over de geleverde kwaliteit van zorg voor twee doeleinden gebruikt worden: externe verantwoording (onder andere aan de Inspectie voor de Gezondheidszorg, zorgverzekeraar of patiënten) en interne kwaliteitsverbetering (het continu monitoren en verbeteren van de eigen zorgprocessen en uitkomsten).

In de meeste landen, waaronder Nederland, vindt momenteel een langzame verschuiving plaats in het governance model van het sturen op kosten naar het sturen op zorguitkomsten. Door de toenemende behoefte van de verschillende veldpartijen aan transparante kwaliteitsinformatie over de ziekenhuiszorg heeft de ontwikkeling en het registreren van prestatie-indicatoren voor ziekenhuiszorg in Nederland een belangrijke plaats gekregen in het medische landschap. De politieke druk op het registreren en gebruiken van prestatie-indicatoren is alleen maar toegenomen met de oprichting van het Kwaliteitsinstituut in 2013. Daarom is het nog belangrijker dat enerzijds alle informatiesystemen, die inzicht in zorgprestaties kunnen bieden, optimaal gebruikt worden en anderzijds dat de toegepaste indicatoren valide en betrouwbaar zijn om de kwaliteit van zorg zichtbaar te maken (Kringos et al. 2012).

Er zijn in Nederland diverse aandoeningspecifieke dataregistraties beschikbaar die opgezet zijn door specialistische beroepsgroepen. Enkele voorbeelden hiervan zijn de DSCA (Dutch Surgical Colorectal Cancer Audit), de DBCA (Dutch Surgical Breast Cancer Audit) en de NICE (National Intensive Care Evaluation). Daarnaast zijn er administratieve/financiële databases, zoals de

LMR (Landelijke Medische Registratie), VEKTIS (voor zorgverzekeraars) en het DBC Informatiesysteem. Elk van deze databases bevat informatie over data elementen (bijvoorbeeld medicatie, complicaties, demografische gegevens) die gebruikt kunnen worden om kwaliteitsindicatoren te meten teneinde het inzichtelijk maken van de geleverde kwaliteit van ziekenhuizen. Idealiter wordt de informatie uit de verschillende informatiesystemen complementair gebruikt door middel van datakoppelingen om tot kwaliteitsindicatoren te komen met een grote zeggingskracht. Hiervoor is het belangrijk dat de juiste kwaliteitsindicatoren gebruikt worden die daadwerkelijk iets kunnen zeggen over de geleverde kwaliteit van zorg, oftewel: de indicator moet valide en betrouwbaar zijn. Daarnaast is het van belang dat de informatiesystemen over volledige, nauwkeurige en tijdige gegevens over de kwaliteit van zorg beschikken in een data-omgeving met een toegankelijke en functionele structuur.

Hoewel er al veel onderzoek is en wordt verricht naar de betrouwbaarheid en validiteit van diverse van de eerder genoemde informatiesystemen, is er nog weinig bekend over de mogelijkheden die het DBC-informatiesysteem kan bieden om de kwaliteit van ziekenhuiszorg te meten.

Het DBC-informatiesysteem (DIS)

Het DBC-informatiesysteem (DIS) is opgericht in 2004 door het ministerie van VWS in samenspraak met de Nederlandse Zorgautoriteit (NZa), Nederlandse Vereniging voor Ziekenhuizen (NVZ), Nederlandse Federatie van Universitaire Medische Centra (NFU), de Orde van Medisch Specialisten, GGZ Nederland, de Nederlandse Vereniging voor Psychiatrie (NVvP), de Nederlandse Vereniging voor Vrijgevestigde Psychotherapeuten (NVVP) en Zorgverzekeraars Nederland (ZN). Het DIS bevat gegevens van zorgaanbieders over alle zorg die ze leveren en gedeclareerd hebben. Sinds 2008 maakt het DIS als onafhankelijke organisatie onderdeel uit van DBC-Onderhoud.

Het DIS ontvangt en beheert informatie over DBC's van alle Nederlandse ziekenhuizen, zelfstandige klinieken en GGZ-instellingen. Het DIS wordt onder andere gebruikt voor de ontwikkeling en het onderhoud van het DBC-

Box 1 Beschrijving van de structuur en terminologie DIS-data

De data in DIS bestaan uit de Minimale Dataset (MDS) die de zorgaanbieders verplicht aanleveren. In de MDS, die door de NZA wordt vastgesteld, staan data die verplicht moeten worden aangeleverd en data die optioneel kunnen worden aangeleverd.

Als een patiënt met een zorgvraag naar een ziekenhuis gaat wordt er een *zorgtraject* geopend. Een zorgtraject kan weer bestaan uit meerdere subtrajecten met dezelfde zorgvraag. Binnen een subtraject wordt de patiënt bijvoorbeeld gediagnosticeerd en behandeld. Dit wordt in het ziekenhuis geregistreerd in de vorm van *zorgactiviteiten*. Nadat het subtraject is afgesloten, stuurt het ziekenhuis dit inclusief alle bijbehorende zorgactiviteiten naar de Grouper. Deze landelijke applicatie leidt op basis van de diagnose en de zorgactiviteiten het bijbehorende DBC Zorgproduct af. Dit wordt vervolgens aan de verzekeraar gedeclareerd.

systeem. Het bevat gegevens van zorgaanbieders over alle zorg die ze leveren en gedeclareerd hebben. Zorgaanbieders leveren deze data maandelijks aan vanuit de basisregistratie van hun zorg. Box 1 bevat een korte beschrijving van de structuur en terminologie van DIS-data.

Gezien de inspanningen die vele partijen leveren om het DIS op te zetten en continu te voorzien van zorggegevens, is het van belang er voor te zorgen dat het DIS optimaal benut wordt. Het meten van de kwaliteit van zorg is hierbij één van de potentiële doeleinden waarvoor het DIS gebruikt zou kunnen worden, hoewel het hier niet primair voor opgezet is. Deze door de Nederlandse Zorgautoriteit (NZa) geïdentificeerde mogelijkheid vormt de aanleiding van dit onderzoek.

Een groter potentieel voordeel van het DIS, dan bijvoorbeeld klinische registraties, is de beschikking hebben over een nationaal dekkende database welke over de gedeclareerde zorggegevens van de patiënten van alle Nederlandse ziekenhuizen beschikt. Daarnaast zijn de geregistreerde gegevens voor vergoedingen veelal compleet. Een potentieel nadeel van een financiële database als het DIS is mogelijk het ontbreken van gedetailleerde klinische informatie welke relevant kan zijn voor het meten van de kwaliteit van zorg.

Onderzoeksvraag

Dit rapport beschrijft de resultaten van een onderzoek naar de bruikbaarheid van informatie over heroperaties en heropnames uit het DBC Informatiesysteem (DIS) voor het genereren van kwaliteitsindicatoren. Het onderzoek is gefinancierd door de Nederlandse Zorgautoriteit (NZa) en uitgevoerd door het Academisch Medisch Centrum van de Universiteit van Amsterdam, het Leids Universitair Medisch Centrum en het Erasmus MC.

De centrale vraagstelling in dit onderzoek is:

In hoeverre is informatie over heroperaties en heropnames uit het DBC Informatiesysteem (DIS) geschikt voor het genereren van kwaliteitsindicatoren?

Ziekenhuis heroperaties en heropnames

Om de geschiktheid van het DIS voor het genereren van kwaliteitsindicatoren te evalueren is er in dit onderzoek voor gekozen om te kijken naar heroperaties en heropnames. Informatie over heroperaties en heropnames wordt momenteel onder andere geregistreerd in het DBC Informatiesysteem (DIS). Op basis van ervaringen uit ander landen weten we dat informatie over heroperaties en heropnames mogelijk een centrale rol kan spelen in het meten van de kwaliteit van ziekenhuiszorg.

Geplande operaties, zoals gefaseerde operaties voor linker en rechter heupvervangingen, zijn heroperaties die geen gevolg zijn van suboptimale kwaliteit van zorg. Ziekenhuisheroperaties geven echter een indicatie van potentieel suboptimaal geleverde kwaliteit van zorg. Deze informatie wordt veelal als een geschiktere kwaliteitsindicator beschouwd dan bijvoorbeeld sterftecijfers. Deze kwaliteitsindicator staat namelijk dicht bij het primaire zorgproces, komt relatief frequenter voor bij diverse aandoeningen en het heeft de mogelijkheid om verschillen tussen zorginstellingen te identificeren. Een heroperatie kan bij

diverse aandoeningen voor verschillende redenen nodig zijn, en is daarmee breed toepasbaar (vergelijkbaar met bijvoorbeeld wondinfecties). Daarnaast is een heroperatie in principe altijd eenvoudig te traceren op basis van administratieve data. Daarom zijn cijfers over heropnames en heroperaties een potentieel interessante indicator voor het meten van de kwaliteit van ziekenhuiszorg.

Ziekenhuis heropnames zijn verantwoordelijk voor een groot deel van de zorgkosten in ziekenhuizen. Een heropname kan het gevolg zijn van een postoperatieve complicatie. Hiermee is deze heropname een indicatie van suboptimale kwaliteit van zorg. Een ziekenhuisopname kan echter ook worden gevolgd door een tweede geplande opname. Dan is dit gewoon goede zorg. Het is bekend dat heropnamecijfers nogal kunnen verschillen tussen landen, regio's en zorginstellingen. Een deel van deze verschillen is potentieel vermijdbaar. Daarom is het een veelbelovende indicator om de kwaliteit van ziekenhuiszorg te meten en te verbeteren.

Aanpak

De onderzoeksvraag is onderzocht aan de hand van de volgende stapsgewijze activiteiten:

- a. Er zijn twee systematische literatuuronderzoeken verricht naar de methodologische aspecten die de betrouwbaarheid en validiteit van heroperatie- en heropnamecijfers voor intern - en extern gebruik kunnen beïnvloeden.
- b. Op basis van een geselecteerde (representatieve) aandoening is empirisch onderzoek uitgevoerd naar de geschiktheid van de structuur en de inhoud van het DIS om heroperatiecijfers te berekenen voor het genereren van kwaliteitsinformatie. Hierbij is gekeken naar de volledigheid, de nauwkeurigheid, de tijdigheid, de geschiktheid van de structuur van het DIS voor het gebruikersdoel, en de relevantie voor het genereren van indicatoren die belangrijke verschillen tussen ziekenhuizen laten zien. Dit bood eveneens aanknopingspunten voor de geschiktheid van het DIS om heropname cijfers te berekenen.
- c. Ter voorbereiding van de beleidsaanbevelingen aan de NZa heeft toetsing van de bevindingen in consultatie met nationale en internationale experts plaatsgevonden.

De NZa, het Kwaliteitsinstituut, en medewerkers van het DBC-Onderhoud zijn in 2013 actief bij het uitgevoerde onderzoek betrokken door middel van diverse projectbijeenkomsten.

2

Heroperatie als prestatie-indicator op basis van het DIS

2.1 Internationale ervaringen

Vooraf in de Verenigde Staten vindt de afgelopen jaren veel onderzoek plaats naar de toepassingsmogelijkheden van heroperaties cijfers voor het meten van kwaliteit van zorg, ondermeer door overheidsorganisatie zoals de 'Agency for health care Research and Quality' en de Centre for Medicare and Medicaid Services' (Weber 2010). Dit is zichtbaar in figuren 1 en 2 in bijlage 1, welke gebaseerd zijn op de resultaten van een systematisch literatuuronderzoek naar heroperaties. In de Verenigde Staten wordt – net als in veel Europese landen - de zorg meer en meer gedecentraliseerd naar de Staten en regio's. Het rapporteren over verschillen in de geleverde kwaliteit van zorg binnen en tussen zorginstellingen zal naar verwachting in de Verenigde Staten in de toekomst verplicht worden. Hierdoor moet het voor patiënten makkelijker worden om op geïnformeerde wijze een zorgverlener en instelling te kiezen. Op dit moment kunnen ziekenhuizen in de Verenigde Staten er zelf voor kiezen of ze zich bijvoorbeeld willen aansluiten bij de nationale chirurgie database 'American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program' (ACS NSQIP) waarin chirurgische proces- en uitkomstmaten geregistreerd worden, waaronder heroperatie cijfers (Goldberg 2013; Merkow 2009, 2013). In Australië is het al enige tijd gangbaar voor ziekenhuizen om ongeplande heroperaties als kwaliteitsindicator te gebruiken voor interne sturing (DelaCosta 2004). In Europa is Denemarken een voorbeeld waar verplichte registratie van heroperaties al plaats vindt; ziekenhuizen zijn verplicht om ongeplande heroperatiecijfers van de chirurgie afdelingen te registreren (Kroon 2007; Harboe 2009). In Zweden beheert de 'National Board of Health and Welfare' een nationale registratie over alle ziekenhuizen waarin voor alle patiënten de diagnoses, operatie codes en alle voorkomende complicaties als gevolg van operaties geregistreerd worden (Gunnarsson 2003). In Scandinavische landen is het relatief eenvoudig om medische informatie uit verschillende registers te koppelen door de aanwezigheid van unieke patiënten codes in de registers en flexibelere privacy wetgeving dan bijvoorbeeld in Nederland.

2.2 Onderzoeksvraag

Uit bovenstaande voorbeelden blijkt dat informatie over ziekenhuis heroperaties in toenemende mate in diverse landen gebruikt wordt als indicator voor de kwaliteit van ziekenhuizen.

Om een goede reflectie van de kwaliteit van zorg te kunnen garanderen, moeten er echter diverse methodologische overwegingen in acht worden genomen en daarbij expliciet worden gemaakt.

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de methodologische uitdagingen in het berekenen van heroperatie cijfers, de huidige wetenschappelijke kennis over de betrouwbaarheid en validiteit van heroperatiecijfers als ziekenhuis prestatie-indicator, en de implicaties hiervan voor de bruikbaarheid van informatie over heroperaties uit het DBC Informatiesysteem voor het genereren van kwaliteitsindicatoren.

De bruikbaarheid van informatie over heroperaties is onderzocht aan de hand van de volgende onderzoeksvraag:

In hoeverre is informatie over heroperaties uit het DBC Informatiesysteem (DIS) geschikt voor het genereren van kwaliteitsindicatoren?

2.3 Aanpak

Er is een systematisch onderzoek naar de wetenschappelijke literatuur over de validiteit van ziekenhuis heroperatie informatie en het gebruik hiervan als prestatie-indicator uitgevoerd. Alle relevante wetenschappelijke publicaties (zonder enige tijdrestricties) zijn hierbij in acht genomen.

Op basis van de aangetoonde validiteit in de literatuur van heroperatiecijfers voor de aandoening 'lage rugpijn' is deze aandoening verder onderzocht binnen het DIS. Door de hoge frequentie van 'lage rugpijn' en heroperaties kan dit als een relatief representatieve aandoening voor de empirische bevindingen in het DIS worden beschouwd. De geschiktheid van de structuur en inhoud van het DIS is geëvalueerd aan de hand van de aandoening 'lage rugpijn' om meer inzicht te krijgen in de bruikbaarheid van DIS data voor het genereren van kwaliteitsindicatoren in Nederland. Hierbij is vooral gekeken naar de volledigheid, de nauwkeurigheid, de tijdigheid en de geschiktheid van de structuur van het DIS voor het gebruikersdoel.

We hebben op basis van het DIS de heroperatiecijfers voor lage rugpijn patiënten berekend. Alle patiënten die tussen 1 januari 2004 en 31 december 2011 een operatie voor lage rugpijn hebben ondergaan zijn geïnccludeerd. Onze primaire uitkomstmaat was het aantal patiënten met minimaal één heroperatie binnen vijf jaar tijd na de index operatie voor lage rugpijn. Er is voor een ruime follow-up periode gekozen om de waarschijnlijkheid te vergroten dat heroperaties plaats hebben gevonden.

2.4 Bevindingen

2.4.1 Validiteit van heroperatie als kwaliteitsindicator volgens de literatuur

De resultaten van het systematisch literatuuronderzoek naar heroperatie cijfers als kwaliteitsindicator, waarvan we in deze sectie de belangrijkste bevindingen rapporteren staan in bijlage 1 tot en met 5.

De helft van al het gepubliceerde onderzoek naar heroperaties hield zich bezig met de evaluatie van de validiteit van heroperaties voor diverse aandoeningen als indicator voor de kwaliteit van zorg (zie figuur 4, bijlage 1). Het grootste deel van het onderzoek richtte zich op darmkanker, vas-culaire chirurgie, orthopedie, algemene chirurgie, hoofd- nek- of rugklachten. Zie bijlage 1 voor de overige aandoeningen waarvoor de indicator heroperatie in de literatuur is toegepast.

Heroperatie cijfers per aandoening

De frequentie van heroperaties loopt nogal uiteen voor de verschillende aandoeningen, zoals in bijlage 1, figuur 4 te zien is. De mediaan voor de frequentie van heroperaties voor orthopedische aandoeningen is 5,5%, terwijl dat voor borstkanker gerelateerde chirurgie 26,0% is. Dit verschil pleit er voor om altijd aandoening specifieke heroperatiecijfers te gebruiken, mits het volume groot genoeg is. Wanneer heroperaties worden bekeken voor aandoeningen met een laagoperatie frequentie, is het veel lastiger om de validiteit van de indicator te waarborgen. Alleen bij hoge frequenties van heroperaties stijgt de kans dat het aantal ook daadwerkelijk het gevolg is van de geleverde kwaliteit van zorg in tegenstelling tot een gevolg van een toevallige complicatie (Mukerji 2011). Voor de meeste aandoeningen bestaat er geen geaccepteerd niveau van heroperatie cijfers. Het vergelijken van heroperatie cijfers met de cijfers uit de literatuur (zoals in Bijlage 1) of de vergelijking van ziekenhuizen is een geaccepteerde manier om inzicht te krijgen in de 'beschikbare ruimte' om heroperatie cijfers te verlagen, of de kwaliteit van zorg te verbeteren (Brikmeyer 2001; Froeschl 2006).

Het wel of niet onderscheid maken in geplande en ongeplande heroperatie is mede bepalend voor de validiteit van de indicator. Wanneer een vervolgooperatie immers gepland is (bijvoorbeeld linker en rechter heup die na elkaar vervangen worden) zegt een heroperatie niets over de kwaliteit van zorg. Alleen ongeplande heroperaties kunnen potentieel iets zeggen over de kwaliteit van zorg (Kroon 2007). In de praktijk is het niet altijd mogelijk om ongeplande heroperaties te identificeren, wanneer de geregistreerde gegevens lacunes vertonen (bijvoorbeeld afwezigheid van informatie over oorzaak heroperatie of datum heroperatie), zoals bijlage 2 laat zien. Het ontbreken van onderscheid tussen geplande en ongeplande operaties veroorzaakt een overschatting van het heroperatiecijfer.

Aangetoonde validiteit van ongeplande heropname cijfers

Volgens de beschikbare wetenschappelijke literatuur is de indicator 'ongeplande heroperaties' een valide indicator voor het meten van de kwaliteit van zorg voor diverse aandoeningen (en is daarmee breed toepasbaar), mits er aan een aantal belangrijke randvoorwaarden wordt voldaan (zie de literatuurlijst in bijlage 3).

Deze randvoorwaarden betreffen de toegepaste tijdsperiode voor follow-up, het uitvoeren van case-mix correctie en de volledigheid en betrouwbaarheid van de registratie op basis waarvan de heroperatie cijfers berekend zijn.

Tijdperiode voor follow-up

Bijlage 2 toont een grote variatie per aandoening in de toegepaste follow-up tijdsperiode om heroperaties te identificeren. Het gebruik van een relatief lange follow-up periode vergroot de kans dat het niet om een heroperatie gaat als gevolg van complicaties door de initiële (index) operatie, maar om een natuurlijk ziekteproces. De follow-up tijdsperiode moet kort genoeg zijn om de kans te vergroten dat indien een zelfde operatie snel op een initiële operatie volgt, dit het gevolg van elkaar is (Mukerji 2011). Voor minder riskante procedures (bijvoorbeeld een blindedarmoperatie of een hernia operatie) waarvoor een kort ziekenhuisverblijf nodig is, zal de 30-daagse heroperatie follow-up periode geschikter zijn dan bijvoorbeeld het heroperatie cijfer gedurende het ziekenhuisverblijf van de initiële (index) operatie (Kroon 2007).

Case-mix correctie

Per aandoening moet bekeken worden voor welke risicofactoren er idealiter gecorrigeerd moet gaan worden om tot een valide heroperatiecijfer te komen, zodat dit cijfer daadwerkelijk iets zegt over de geleverde kwaliteit van zorg, en niet over bijvoorbeeld patiëntenkenmerken (zoals etniciteit of geslacht). Bijlagen 3 en 4 geven een overzicht van relevante case-mix correcties per type aandoening.

Uit diverse onderzoeken blijkt bijvoorbeeld dat de ervaring van een chirurg geen belangrijke voorspellende factor is voor de frequentie van heroperaties (bijvoorbeeld Mukerji 2011). Over het algemeen wordt de ervaring van een chirurg dan ook niet meegenomen als case-mix factor bij het berekenen van heroperatiecijfers (uitzonderingen daar gelaten, zoals Villar 2010). Een variabele als BMI is alleen aandoeningsspecifiek een relevante risicofactor voor heroperaties, zoals voor rugklachten het geval is (Patel 2007).

Uit de literatuur blijkt dat het veelal (voor bijna alle aandoeningen) altijd van belang is om te corrigeren voor comorbiditeit, leeftijd, sociaaleconomische status van de patiënt en het type ziekenhuis (een categoriaal ziekenhuis zal relatief vaak riskante operaties uitvoeren met een hoger risico op heroperaties voor de desbetreffende aandoening dan een algemeen ziekenhuis) (bijvoorbeeld Kroon 2007, Burns 2011). Geen enkele case-mix correctie zal perfect zijn. De kennis over de relevante risicofactoren voor heroperaties is nog steeds beperkt en vaak staan registraties het niet toe om voor alle bekende relevante risicofactoren te corrigeren door afwezigheid van de informatie of door het gebrek aan mogelijkheden om data bestanden te koppelen.

Volledigheid en betrouwbaarheid van de registratie

De relatief eenvoudige en goedkope wijze van de identificatie van heroperatiecijfers in administratieve of klinische registraties is een voordeel in het gebruik ervan (Mukerji 2011; Walker 2010). Daarbij is de registratielast beperkt voor zorgverleners. De betrouwbaarheid van administratieve databases is echter niet altijd optimaal, omdat deze databases voor andere doeleinden zijn opgezet (bijvoorbeeld voor financiële vergoeding van zorgactiviteiten) (Walker 2010,

Burns 2011). Bij gebruik van administratieve databases voor het berekenen van kwaliteitsindicatoren zoals heroperatie cijfers, dient de volledigheid en betrouwbaarheid van de database altijd eerst getoetst te worden alvorens het als bron gebruikt wordt.

Een alternatieve bron van gegevens is het prospectief registreren van heroperatiedata door zorgverleners of codeerders. Ten opzichte van retrospectieve registraties zijn prospectieve registraties relatief betrouwbaar en volledig, maar ook tijdsintensief en kostbaar om te realiseren (Mukerji 2011, Kroon 2007, Ploeg 2008). Bij beide soorten registraties spelen codeerproblemen een rol en beïnvloeden daarmee de betrouwbaarheid (McSorley 2013). Daarnaast bestaat het risico dat zorgverleners complicaties (zoals heroperaties) met prospectieve registraties onderregistreren ter voorkoming van negatieve consequenties (Kroon 2007).

De literatuur toont aan dat het gebruik van administratieve databases daarmee een geaccepteerde bron van gegevens is voor het berekenen van heroperatie cijfers.

Het gebruik van alternatieve indicatoren voor de kwaliteit van zorg

Sterftcijfers of ligduur na postoperatieve complicaties zijn veelvoorkomende alternatieve kwaliteitsindicatoren (Kennedy 2012). Vanuit validiteit perspectief is de toepassing van bijvoorbeeld sterftcijfers bij bepaalde procedures/aandoeningen een nadeel wegens de lage frequentie, bijvoorbeeld voor kankeroncologie. Een belangrijk voordeel van en voorwaarde voor het gebruik van heroperatiecijfers is dat heroperaties relatief vaak voorkomen (Kennedy 2012; Froeschl 2006). Daarnaast zijn heroperatiecijfers relatief informatief voor zorgverleners om de interne kwaliteit te verbeteren, wanneer ze in relatie tot oorzaak en gevolg bekeken worden (Kroon 2007). Een belangrijk nadeel van heroperaties cijfers is dat ze beïnvloed worden door behandelstrategieën van artsen. Zo zullen sommige artsen sneller overgaan tot een riskante operatie, terwijl andere artsen dit langer zullen uitstellen. Hier zal rekening mee moeten worden gehouden wanneer waarde wordt gehecht aan verschillen in heroperatie cijfers tussen zorgverleners (Ploeg 2008; Heussen 2011). Diverse onderzoeken concluderen dan ook dat het verstandig is om heroperatiecijfers naast andere indicatoren (zoals mortaliteit, patiënten ervaringen) te leggen om een zo compleet mogelijk beeld van de geleverde kwaliteit van zorg te krijgen (onder andere Almoudaris 2013, Burns 2011, Kumar 2000)

2.4.2 Geschiktheid van de structuur en inhoud van het DIS

2.4.2.1 Volledigheid

Vergelijking met andere databases

De behandelcodes in het DIS betreffen activiteiten waarvoor ziekenhuizen een financiële vergoeding ontvangen. Het valt daarom te verwachten dat de geregistreerde patiëntenpopulatie (grotendeels) volledig is. Vergelijking van informatie uit het DIS met andere databases die vergelijkbare informatie registreren zal uitsluitend hierover kunnen geven. Het CBS heeft recentelijk onderzocht of het DIS een alternatief is voor de Landelijke Medische Registratie (LMR) als bron voor de statistieken over operatieve verrichtingen in het ziekenhuis (Gelsema en De Bruin 2012). Voor het jaar 2008 zijn de ziekenhuisgegevens in het DIS en de LMR vergeleken. Hierbij zijn verschillende waarden gevonden door vertaalproblemen tussen de twee databases: verrichtingen worden in de LMR anders dan in het DIS geclassificeerd. Voor operaties zonder vertaalproblemen bleken de verschillen tussen DIS en LMR kleiner dan twee procent. Verder concludeerden de auteurs dat hoewel de LMR beperkingen heeft die DIS niet heeft, het DIS nog niet 100% volledig is in de registratie van verrichtingen.

Ongepubliceerd onderzoek uitgevoerd door DBC-Onderhoud waarbij DIS aantallen vergeleken zijn met Vektis (tevens een financiële database) heeft ook aangetoond dat de DBC aantallen voor de meeste onderzochte aandoeningen grotendeels overeenkwamen (met enkele uitzonderingen, zoals voor spataderen). Het CBS onderzoek (Gelsema en De Bruin 2012) heeft aangetoond dat de vergelijkbaarheid het minst bleek te zijn voor topklinische activiteiten. Een mogelijke oorzaak hiervan kan zijn dat UMC's een tijd lang minder volledige en nauwkeurige data aanleverden, omdat ze voor hun financiering minder afhankelijk waren van DBC's.

Onvolledige informatie

Om een valide indicatie van de kwaliteit van zorg te krijgen op basis van heroperatie informatie uit het DIS, is het van belang dat een basisset van informatie over de relevante patiëntenpopulatie is geregistreerd. Eerder (ongepubliceerd) onderzoek op basis van de DIS data toonde aan dat ongeveer $\frac{2}{3}$ ^e van de ziekenhuizen de juiste hoeveelheid opnamedagen in het ziekenhuis registreren. Door de hoge registratielast omtrent kwaliteitsinformatie (denk aan de verplichte indicatorensets van de Inspectie, zorgverzekeraars, Zichtbare Zorg, etc.) zijn ziekenhuizen vaak geneigd om alleen de strikt noodzakelijke informatie te registreren, waarmee secundair gebruik van de data (bijvoorbeeld voor het berekenen van heroperatiecijfers) mogelijk beperkt wordt door het ontbreken van relevante klinische gegevens. Bovendien is het gebrek aan een landelijk model voor het invullen van de registratievelden niet bevorderlijk voor de volledigheid en uniformiteit van de registratie. In eerste instantie is het belangrijk dat alle geregistreerde gegevens in DIS nauwkeurig en betrouwbaar zijn. Vervolgens is het van belang dat alle essentiële informatie ook daadwerkelijk geregistreerd wordt. Indien dit niet mogelijk is, zou verkend kunnen worden of de data aangevuld kan worden door koppeling met andere registraties.

Voor de validiteit van heroperatiecijfers is het van essentieel belang dat er een case-mix correctie plaatsvindt op basis van patiënten kenmerken. De relevante case-mix factoren zullen per aandoening verschillen. Patiëntenkenmerken die over het algemeen relevant zijn om voor te corrigeren bij het berekenen van heroperatie cijfers zijn leeftijd en comorbiditeit. Leeftijd wordt echter (in de door ons onderzochte jaren) niet altijd en niet altijd nauwkeurig in het DIS geregistreerd. Het is echter belangrijk dat dergelijke essentiële informatie aanwezig is en dat er toezicht is op een nauwkeurige registratie. De comorbiditeit (bijvoorbeeld het hebben van diabetes) van een patiënt kan in het DIS in beperkte mate worden vastgesteld, namelijk op basis van de aandoeningen waarvoor de patiënt in het ziekenhuis behandeld is. Door koppelingsmogelijkheden met andere databases (bijvoorbeeld huisartsenregistratie, Vektis) zou dit nauwkeurig berekend kunnen worden. Demografische informatie wordt niet geregistreerd in het DIS, maar kan wel eenvoudig worden gekoppeld op basis van de 4-cijferige postcode. Hierdoor is een basale case-mix correctie op basis van het DIS niet mogelijk voor het berekenen van kwaliteitsindicatoren, zoals heroperaties of heropnames. Gebaseerd op de resultaten uit het literatuuronderzoek kunnen we concluderen dat minimaal een basale case-mix correctie cruciaal is voor het krijgen van een enigszins valide beeld van de geleverde kwaliteit van zorg. Deze basale case-mix correctie zou mogelijk kunnen worden gemaakt door middel van koppeling met andere registratie, bijvoorbeeld Vektis (voor medicijngebruik in de eerste lijn) en de LMR (voor comorbiditeit en nevendiaagnoses per opname).

2.4.4.2 Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van heroperatiecijfers wordt door een aantal interne kenmerken van het DIS beïnvloed, die we hieronder zullen bespreken.

Het ontbreken van een 'unique patient identifier'

Van het totaal aantal records was slechts voor 51,4% (n=76.655) van de lage rugpijn patiënten een BSN nummer in het DIS beschikbaar. Dit unieke identificatie nummer is essentieel voor het volgen van de zorgpaden van patiënten. Patiënten krijgen dan wel in elk ziekenhuis een uniek ziekenhuis nummer, maar hiermee is een patiënt alléén binnen dit ziekenhuis te volgen en niet daar buiten. Het BSN nummer ontbreekt met name (in 48.5% van de gevallen) in de beginjaren van de registratie (vanaf 2004). Doordat registratie van het BSN nummer pas vanaf 2010 verplicht is geworden zien we vanaf 2010 een bijna complete (maar nog niet 100%) registratie met betrekking tot het BSN nummer. Door het ontbreken van een uniek patiënten-nummer kunnen opeenvolgende behandelingen die voor de index behandeling in een ander ziekenhuis hebben plaatsgevonden, niet worden geïdentificeerd. Hierdoor ontstaat een onderschatting van het daadwerkelijke heroperatie cijfer voor lage rugpijn. We kunnen niet zeker zijn om welke orde van grootte het gaat, omdat we niet weten in hoeverre er overlap in de patiënten met en zonder BSN nummer zit. Uit eerder onderzoek echter weten we dat het voor de meeste aandoeningen eerder een uitzondering dan de regel is dat patiënten een heropname en/of heroperatie krijgen in een ander ziekenhuis dan het

index ziekenhuis (Rochefort en Tomlinson 2012). Op basis van de gegevens van lage rugpijn patiënten met BSN nummer konden we vaststellen dat slechts 386 patiënten (3%) een heroperatie hadden ondergaan in een ander ziekenhuis dan het index ziekenhuis.

Ook kwam het in 1,7% (n=2604) van de records voor dat er sprake was van records met hetzelfde BSN nummer en een (vaak totaal) verschillende geboortedatum. Hieruit blijkt de onbetrouwbaarheid van de registratie.

Systematische registratie fouten

We hebben systematische registratiefouten geïdentificeerd, voornamelijk met betrekking tot de eerdere registratiejaren (vanaf 2004). Vooral in de beginjaren van de registratie was voor de geboortedatum van de patiënt vaak standaard de waarde 2000 ingevuld. Dit was voor 8.086 van de 82.000 patiënten het geval. Alleen wanneer een patiënt voor een vervolgpcedure terugkwam, werd toen vaak pas de juiste geboortedatum ingevuld. Eén ziekenhuis had zelfs voor 910 van de 1335 patiënten duidelijk onjuiste geboortedata geregistreerd (bijvoorbeeld de waarde 5100 als jaartal).

Semantische (on)nauwkeurigheid

De definities van de onderzochte zorgactiviteitcodes zijn niet erg nauwkeurig omschreven, waardoor ze beperkt inzicht kunnen geven op de aard van uitgevoerde activiteit.

Het is belangrijk dat er registratieregels komen voor en (regelmatig) wordt toegezien op de juiste en gestandaardiseerde vertaling van ziekenhuisactiviteiten naar DBC of DOT activiteiten.

Voor heroperaties is de oorzaak van de onjuistheden in sommige gevallen moeilijk te achterhalen. Voor het bepalen van de vermijdbaarheid van een heroperatie is het van belang of het gaat om een heroperatie als gevolg van complicaties. De zorgactiviteitcodes van het DIS geven ruimte voor interpretatie, doordat er geen onderscheid wordt gemaakt in codes voor geplande en ongeplande heroperaties.

Daarnaast is het geen onderdeel van het DIS om informatie over de exacte klinische locatie op het lichaam van de operatie te registreren. Bij het berekenen van heroperatiecijfers voor een procedure als heup- en knie vervanging is dit relevant. Daarbij is het momenteel op basis van het DIS niet te achterhalen of een patiënt een heroperatie of een 'nieuwe' operatie ondergaan heeft aan de heup/knie aan de andere zijde. Dit probleem kwam ook voor bij lage rugpijn operaties. Het was voor tweede operaties niet mogelijk om met zekerheid te achterhalen of het ging om een heroperatie op dezelfde locatie of dat het om een nieuwe operatie op een andere plaats van de wervelkolom.

Totaal aantal behandelingen

Het DIS bevat een variabele voor het “totaal aantal behandelingen”. Het veld “aantal” van deze variabele krijgt meestal de waarde één, maar kan ook groter dan één zijn in het geval van meerdere opnamedagen. Deze variabele kan alleen iets zeggen over de kwaliteit van de geleverde zorg als er door alle ziekenhuizen op een consistente wijze geregistreerd wordt. Bij het uitvoeren van twee dezelfde behandelingen komt het voor dat arts A de behandelcode twee keer registreert en iedere keer de waarde één invult voor het totaal aantal behandelingen, terwijl arts B de behandeling één keer registreert en twee invult voor het totaal aantal behandelingen. Ook komt het in het DIS voor dat deze variabele vreemde waarden als -1 of -100 heeft. Het zou mogelijk kunnen zijn dat -1 ingevuld wordt ter correctie op een eerder ingevulde waarde, maar het is onduidelijk waarom de waarde -100 gebruikt zou worden. Dit zou een correctie geweest kunnen zijn om aan te geven dat de activiteit in zijn geheel niet heeft plaatsgevonden. In onze analyse hebben we al deze records moeten excluderen door de interpretatie onzekerheid.

2.4.2.3 Analyse infrastructuur van het DIS

Het DBC-systeem heeft vanuit onderzoeksperspectief een suboptimale hiërarchische structuur doordat de zorgactiviteiten klinisch niet logisch gestructureerd zijn. Daarnaast ontbreekt er een data-dictionary en meta-informatie per veld over de volledigheid en nauwkeurigheid. Een voorbeeld zou kunnen worden genomen aan andere bestaande indelingen (zoals bijvoorbeeld gehanteerd wordt in de LMR) die het linken van informatie faciliteren. Hierdoor is het voor onderzoekers complex en tijdsintensief om inzicht te krijgen in de data. Door de lastig hanteerbare structuur is het selecteren, aggregeren en linken van de juiste data een complexe activiteit. Dit beperkt de toepassingsmogelijkheden voor gebruikers.

2.4.2.3 Tijdigheid

De tijdigheid waarop informatie over de geleverde kwaliteit van zorg gerapporteerd wordt, is bepalend voor de relevantie van de informatie voor interne sturing. Wanneer een ziekenhuis bijvoorbeeld pas na 2 jaar zijn heroperatie cijfers kan evalueren, kan de dagelijkse praktijk alweer dusdanig veranderd zijn op het moment dat ziekenhuis het kwaliteitsbeleid hierop wil afstemmen. De tijd tussen het uitvoeren van een operatie en het registreren van de operatie in het DIS, kan oplopen tot een jaar. Dit komt doordat de data pas in het DIS geregistreerd wordt wanneer een DBC in het ziekenhuis gesloten wordt. Een DBC kan maximaal één jaar open blijven staan. In deze extreme gevallen kunnen ziekenhuizen pas met vertraging inspelen op veranderingen in de geleverde kwaliteit van zorg indien de informatie gebruikt wordt voor het berekenen van kwaliteitsindicatoren. Het is in dit perspectief dan ook een gunstige verandering dat een DBC vanaf 2015 uiterlijk nog maar 120 dagen open mag blijven staan.

2.4.2.3 Indicatoren voor verschillen tussen ziekenhuizen

De relevantie van de DIS informatie hebben we onderzocht door te kijken naar de resulterende informatie over variatie in ziekenhuisprestatie tussen ziekenhuizen. Vanwege de geïdentificeerde (zoals eerder beschreven) problemen met de betrouwbaarheid van de data konden we slechts een selectie van de beschikbare informatie gebruiken. De toegepaste data opschoningstappen zijn samengevat in Figuur 2.1.

Figuur 2.1 Stroomdiagram van de toegepaste data opschoning stappen	
-19.052 (12,78%)	- meerdere geregisteerde operaties op dezelfde dag
-2.604 (1,75%)	- geen unieke BSN nummers (inclusief identieke BSN nummers met verschillende geboortedata)
-36.343 (24,38%)	- de index operatie kan niet geïdentificeerd worden (index operatie heeft buiten de onderzochte tijdsperiode plaats gevonden)
=91.044 (61,08%)	Totaal aantal geregistreerde zorgactiviteiten
=82.100	Totaal aantal index operaties van unieke patiënten <i>42.009 inclusief BSN (51,17%) number 40.091 without BSN number (48,83%)</i>

De dataselectie heeft geresulteerd in 82.100 unieke lage rugpijn operaties die in 100 Nederlandse ziekenhuizen tussen 1 januari 2004 en 31 december 2011 hebben plaatsgevonden. Hiervan beschikten 42.009 records over een BSN nummer en ontbrak dit bij 40.091 records.

Een opmerkelijk groot aantal records (19.052, 12.8%) beschikten over hetzelfde unieke ziekenhuisnummer, DBC traject nummer en startdatum van de behandeling. Voor sommige patiënten ging het om 24 vergelijkbare records per patiënt. Dit zou betekenen dat een patiënt meerdere operaties op dezelfde dag ondergaan heeft, wat uiterst onwaarschijnlijk is. Deze dubbele registraties zouden afkomstig kunnen zijn van specialisten die aan dezelfde operatie deelgenomen hebben en elk de operatie apart registreren. Deze records zijn daarom geëxcludeerd uit onze analyse.

De gemiddelde leeftijd binnen de patiëntenpopulatie was 54 jaar met een gebruikelijke verdeling naar geslacht (49,1% mannen; 50,9% vrouwen). Het totale aantal lage rugpijn operaties varieerde aanzienlijk tussen ziekenhuizen (van 10 tot 958 operaties). De mediaan lag in de onderzochte periode op 488 lage rugpijn operaties. Er was weinig variatie tussen ziekenhuizen in de gelijkmatige verdeling van patiënten naar geslacht.

Bijlage 6 geeft inzicht in het type index operaties die patiënten met lage rugpijn ondergaan hebben in de onderzochte periode. De zorgactiviteitscodes lumbale discectomie (38.441) en epidurale laminectomie (ongelateerd aan een tumor) (30.301) werden door ziekenhuizen het meest frequent voor lage rugpijn patiënten geregistreerd. De frequentie van de uitvoering van deze operaties vertoonde enige variatie tussen ziekenhuizen. Het aantal uitgevoerde epidurale laminectomiën (ongelateerd aan een tumor) varieerde tussen 36 en 307 operaties per ziekenhuis. Nog grotere variatie tussen ziekenhuizen kan worden

waargenomen voor lumbale discectomiën, variërend van 54 tot 398 operaties (zie bijlage 7).

Aantal heroperaties

In totaal heeft 7,5% (6.137 patiënten) van de totaal aantal geopereerde patiënten een heroperatie ondergaan. Alleen de ongeplande heroperaties zijn van betekenis voor de geleverde kwaliteit van zorg. Slechts 1,6% van de geïdentificeerde heroperaties bevatte informatie in de zorgactiviteiten code (bijvoorbeeld de woorden recidief, re-exploratie, herziening) waaruit op te maken valt dat het waarschijnlijk om een ongeplande heroperatie ging (zie bijlage 8). Bijlage 9 laat zien dat de mediaan voor bijna alle operaties laag of nul is, met een maximum waarde die dicht bij het totaal ligt. Er zijn dus ziekenhuizen met een relatief hoog aantal heroperaties. Deze verschillen zijn echter niet statistisch significant, en tevens is er niet gecontroleerd voor case-mix.

De meest frequent geregistreerde heroperaties betroffen een recidief lumbale hernia of cervicale hernia (n=580; 9,5%), en hernia nucleii pulposi (n=443; 7,2%). In vergelijking tot de internationaal wetenschappelijke literatuur (mediaan van 9,2%, zie bijlage 1, figuur 4), lijkt de 1,6% een onderschatting te zijn van het werkelijk aantal ongeplande heroperaties.

Variatie in heroperaties op ziekenhuis niveau

Gemiddeld genomen hebben iets meer mannen (53%) met een mediane leeftijd van 55 jaar een heroperatie ondergaan. Het mediane ziekenhuis telde 25 heroperaties (tweede). Het aantal patiënten met een heroperatie varieerde tussen ziekenhuizen van negen (25^e percentiel) tot 65 (75^e percentiel). Het ziekenhuis met het hoogste aantal telde 549 heroperaties. Bijlage 9 toont dat er voor een aantal behandelingen variatie tussen ziekenhuizen waargenomen is in het aantal heroperaties.

Het was niet mogelijk om voor case-mix te corrigeren vanwege de eerder geïdentificeerde beperkingen in het DIS, waardoor de validiteit van heroperatie cijfer zeer beperkt is. Onderzoek naar het effect van statistische onzekerheid toonde aan dat er nog steeds aanzienlijke verschillen in heroperatie aantallen tussen ziekenhuizen waar te nemen zijn, wanneer er rekening wordt gehouden met de statistische onzekerheid (zie bijlage 10).

3

Heropname als prestatie-indicator op basis van het DIS

3.1 Internationale ervaringen

In Engeland worden al sinds 1998 ziekenhuisheropnamecijfers voor specifieke aandoening gepubliceerd door het 'National Centre for Health Outcomes Development (Fontanarosa and McNutt 2013). In reactie op de waargenomen stijging in de spoed heropname cijfers van 8% in 1998 naar 10% in 2006, heeft de NHS in 2011 financiële maatregelen getroffen, verankerd in een nieuwe wet. Ziekenhuizen ontvangen geen vergoeding meer voor spoed heropnames die plaatsvinden binnen dertig dagen na ontslag van een electieve opname. Alle overige spoed heropnames worden nog maar voor 25% vergoed (Health Do 2008). Dergelijke financiële maatregelen zouden er toe kunnen leiden dat ziekenhuizen patiënten buiten het ziekenhuis willen houden door bijvoorbeeld huisartsen een belangrijkere rol in de zorg te geven, of dat ziekenhuizen het ziekenhuisverblijf van patiënten gaan verlengen om een heropname te voorkomen. Dit vergroot onder meer het risico op ziekenhuisinfecties. De Australische overheid (Australian Institute of Health and Welfare) registreert sinds 2006 de 28 daags heropname cijfers (Health Do 2010). In de Verenigde Staten worden sinds 2009 door de overheid (the Centres for Medicare and Medicaid Services) totale ziekenhuis heropname cijfers voor longontsteking, congestief hartfalen en hartinfarct kenbaar gemaakt in publiek toegankelijke rapportages (Axon en Williams 2011). Doordat men daar in staat is om de oorzaak van heropnames te identificeren, kan men de relatie met de geleverde kwaliteit van zorg bepalen. Met de invoering van de 'Patient Protection and Affordable Care Act' in 2010 is er een speciaal Programma opgericht met als doel het aantal ziekenhuis heropnames te verminderen. Dit leidde tot de invoering van financiële boetes voor ziekenhuizen met relatief hoge heropname cijfers. Dit programma zal in de komende jaren nog verder uitgebreid worden (Joynt en Jha 2013a,b; Desai en Stevenson 2012).

3.2 Onderzoeksvraag

Uit de internationale ervaringen blijkt dat ziekenhuis heropname informatie in toenemende mate wordt gebruikt als indicator voor de kwaliteit van ziekenhuizen. Een ziekenhuis opname kan worden gevolgd door een tweede geplande opname. Dan is dit gewoon goede zorg. Wanneer een opname echter gevolgd wordt door een tweede spoedopname, dan zou je kunnen spreken van verminderde kwaliteit van zorg.

Heropname cijfers kunnen alleen een goede reflectie van de kwaliteit van zorg zijn, indien diverse methodologische overwegingen in acht worden genomen en daarbij expliciet worden gemaakt. Dit hoofdstuk geeft inzicht in de methodologische uitdagingen in het berekenen van heropname cijfers, de huidige wetenschappelijke kennis over de betrouwbaarheid en validiteit van heropname cijfers als ziekenhuis prestatie indicator, en de implicaties hiervan voor de bruikbaarheid van informatie over heropnames uit het DBC Informatiesysteem voor het genereren van kwaliteitsindicatoren.

De bruikbaarheid van informatie over heropnames is onderzocht aan de hand van de volgende onderzoeksvraag:

In hoeverre is informatie over heropnames uit het DBC Informatiesysteem (DIS) geschikt voor het genereren van kwaliteitsindicatoren?

3.3 Aanpak

Er is een systematisch onderzoek naar de wetenschappelijke literatuur over ziekenhuis heropname informatie en het gebruik hiervan als prestatie-indicatoren uitgevoerd. Alle relevante wetenschappelijke publicaties die in de periode januari 2001 – mei 2011 zijn verschenen, zijn hierbij in acht genomen (zie bijlage 11 voor een samenvatting van het resulterende artikel). Daarnaast is de geschiktheid van de structuur en inhoud van het DIS bekeken om inzicht te krijgen over de bruikbaarheid van DIS data voor het genereren van kwaliteitsindicatoren in Nederland. Hierbij is gekeken naar de volledigheid, nauwkeurigheid, geschiktheid van de structuur van het DIS voor het gebruikersdoel, en de relevantie voor het genereren van indicatoren die betekenisvolle verschillen tussen ziekenhuizen laten zien.

Door de omvang en complexiteit (en daarmee beperkte toegankelijkheid binnen de beschikbare projectduur), en de geïdentificeerde betrouwbaarheidsproblemen van het DIS, hebben we ons gericht op de randvoorwaarden die van belang zijn om tot betrouwbare en valide heropname cijfers te kunnen komen die een grote zeggingskracht hebben over de geleverde kwaliteit van zorg in Nederlandse ziekenhuizen. Er is daarom niet gekeken naar aandoeningsspecifieke heropnamecijfers, zoals we in eerste instantie het plan waren.

3.3 Bevindingen

3.3.1 Validiteit van heropname als kwaliteitsindicator volgens de literatuur

Vele studies in verschillende patiëntengroepen en aandoeningen tonen aan dat een suboptimale kwaliteit van de geleverde zorg in ziekenhuizen leidt tot een verhoogd aantal ziekenhuis heropnames (bijvoorbeeld Rosen et al. 2013; Mokhtar et al. 2012; Kergoat et al. 2012; Auerbach et al. 2009; Stukel et al. 2010; Chen et al. 2012; Weber et al. 2010; Kent et al. 2011; Barbieri et al. 2007; Chung et al. 2008; Judge et al. 2008; Boulding et al. 2011; Youn et al. 2012; Van Such et al. 2006; Showalter et al. 2011; Polanczyk et al. 2011; Luthi et al. 2003; Joynt et al. 2011; Horwitz et al. 2012; Hernandez et al. 2010; Bottle et al. 2009; Halfon et al. 2006; Halfon et al. 2002). Vooral patiëntveiligheid gerelateerde gebeurtenissen tonen een sterke relatie met heropname cijfers (Encinosa en Hellinger 2008; Rosen et al. 2013).

Het gebruik van ziekenhuisheropnamecijfers als indicator, om de kwaliteit van zorg te meten, impliceert dat het risico om opgenomen te worden bepaald wordt door de geleverde kwaliteit van zorg gedurende een ziekenhuisverblijf. De kans op een heropname zal echter – naast de geleverde kwaliteit van zorg – mede bepaald worden door persoonlijke omstandigheden en kenmerken van een patiënt na ontslag uit het ziekenhuis. Het sociale netwerk van een patiënt na ziekenhuis ontslag blijkt bijvoorbeeld van invloed te zijn op de noodzaak voor een heropname (Lindenauer et al. 2013; Spector et al. 2012). Er wordt daarom in ziekenhuizen veel aandacht besteed aan dergelijke kritieke overdrachtsmomenten door middel van patiëntenvoorlichting en het treffen van voorzieningen voor ambulante nazorg (Shepperd et al. 2013; Lambrinou et al. 2012; Bisognano en Boutwell 2009; Wong et al. 2011; Demir et al. 2012; Jha et al. 2009; Benbassat en Taragin 2013; Burke et al. 2013).

Hoewel de voorbereiding in de overdrachtsfase behulpzaam kan zijn voor een patiënt na ontslag, vindt de daadwerkelijke 'post-ontslag' fase plaats buiten het zicht van het ziekenhuis. Daarom reflecteert de indicator ziekenhuis heropname in principe niet alleen de kwaliteit die geleverd is gedurende de ziekenhuisopname, maar ook de periode post-ontslag (mogelijk inclusief de kwaliteit van de eerstelijnszorg) (Rochefort en Tomlinson 2012).

Relatie met sterftcijfers

Het meten van de kwaliteit van zorg aan de hand van één indicator geeft mogelijk een suboptimale weerspiegeling van de geleverde kwaliteit van zorg door een ziekenhuis. De betrouwbaarheid en validiteit kunnen vergroot worden door meer ziekenhuis kwaliteitsindicatoren (zoals sterftcijfers en opname duur cijfers) aan elkaar te relateren (Almoudaris et al. 2013). Een ziekenhuis dat goed scoort op indicator A, scoort wellicht extreem op indicator B. Sterftcijfers kunnen worden beschouwd als 'conflicterende' uitkomsten ten opzichte van heropnames. Een overleden patiënt komt immers niet meer in aanmerking voor een heropname (Gheorghide et al. 2013). Daarom moeten patiënten die tijdens een ziekenhuisopname zijn overleden geëxcludeerd worden van de noemer van de heropname indicator. Bovendien is het niet zo dat ziekenhuizen met een relatief hoog sterftcijfer ook altijd een relatief hoog of laag heropname cijfer hebben (Almoudaris et al. 2013; Almoudaris et al. 2011). De

literatuur wijst op een beperkte associatie tussen ziekenhuisheropname cijfers en sterftcijfers (Krumholz et al. 2013). Alleen voor patiënten met hartfalen is een bescheiden omgekeerde relatie tussen de twee uitkomstmaten aangetoond: ziekenhuizen met een relatief hoog sterftcijfer voor patiënten met hartfalen hebben een relatief laag heropname cijfer voor patiënten met hartfalen, en vice versa. Bij chronische aandoeningen moet men bij de interpretatie van heropname cijfers altijd evalueren of de heropname niet gepland was als gevolg van het verloop van de aandoening. Daarnaast is het onduidelijk in hoeverre de validiteit van heropname cijfers wordt beïnvloed door patiënten die weliswaar suboptimale kwaliteit van zorg ervaren hebben, maar geen heropname krijgen door vroegtijdig herstel of doordat ze buiten het ziekenhuis overlijden (Rumball-Smith en Hider 2009; Grocott 2010). In het DIS worden in principe alleen zorgactiviteiten registreert waarvoor het ziekenhuis een financiële vergoeding kan ontvangen. Dit heeft onder meer als consequentie dat niet geregistreerd wordt of en wanneer een patiënt overleden is. Vanaf 2012 wordt echter in principe de reden voor het afsluiten van het zorgtraject meegegeven, inclusief het overlijden van een patiënt. Bij afwezigheid van informatie over het overlijden van een patiënt, zou dit achterhaald kunnen worden indien er een koppeling gemaakt kan worden met bijvoorbeeld het Overlijdensregister. Dit vraagt om een koppeling op basis van een 'unique patient identifier' zoals het BSN nummer (via het CBS, aangezien CBS de enige instantie is die alle data op gelijke wijze versleuteld aangeleverd krijgt en daarmee in staat is op basis van pseudo-BSN bestanden te koppelen). Dit is in het DIS vanaf 2010 mogelijk. Hierbij moet echter de kanttekening worden gemaakt dat voor data uit 2004 tot en met 2011 voor ongeveer 80% van de patiënten in DIS het BSN nummer beschikbaar is. Om een koppeling met andere databases mogelijk te maken moet dit aandeel significant hoger worden. De validiteit van het heropnamecijfer zou anders ernstig beperkt worden.

Relatie met opnameduur ziekenhuis

Ziekenhuisbeleid dat gericht is op het vergroten van de efficiëntie van de zorgprocessen, zoals een elektronisch systeem dat de bed beschikbaarheid real-time bijhoudt om de bedbezetting te vergroten, leidt tot een verkorte opname duur voor patiënten (Basu et al. 2010). De beschikbare literatuur suggereert dat er een negatief verband is tussen een verkorte ligduur en de kans op een heropname (Heggstad 2002; Kaboli et al. 2012; Shulan et al. 2013; Kramer et al. 2013; Ahmed et al. 2012; Dobrzanska en Newell 2006; Schneider et al. 2012). Een onderzoek uit 2012 toonde aan dat voor elke ziekenhuisopname die korter is dan verwacht het heropname cijfer 6% hoger was (Kaboli et al. 2012). Andere studies hebben dit verband echter niet kunnen bevestigen (bijvoorbeeld Kramer et al. 2013). Dit zou echter kunnen komen door een inadequate case-mix correctie voor zorgzwaarte (Shulan et al. 2013; Johnson et al. 2012).

In dit onderzoek konden we de ligduur van een patiënt in het DIS op basis van de DBC systematiek alleen indirect achterhalen. Met de invoering van de DOT systematiek is het van belang om de nauwkeurigheid van het vaststellen van opnameduur te waarborgen.

3.4.2 Geschiktheid van de structuur en inhoud van het DIS

3.4.2.1 Volledigheid

De toegepaste medische informatiesystemen zijn van invloed op zowel de prevalentie als de identificatie van vermijdbare ziekenhuis heropnames. Ziekenhuizen die gebruik maken van een Elektronisch Patiënten Dossier of van flexibele informatie uitwisselingsnetwerken om de medische geschiedenis van een patiënt in te zien, hebben lagere heropname cijfers dan ziekenhuizen waar dit niet het geval is (Ben-Assuli et al. 2013). Dit komt waarschijnlijk door een grotere nauwkeurigheid en volledigheid van de data waardoor beter geïnformeerde besluitvorming over opnames kan plaats-vinden (Ben-Assuli et al. 2013). Daarnaast is het voor de nauwkeurigheid en volledigheid van de data ook van belang of de data dicht bij de bron (het zorgverleningsproces) geregistreerd wordt en op een gestandaardiseerde wijze (bijvoorbeeld door een codeur).

Voor het berekenen van het ziekenhuis heropname cijfer, is het gangbaar om administratieve databases, zoals het DIS, te gebruiken, omdat deze bronnen standaard aanwezig zijn (Holt et al. 2010; Forster en Van Walraven 2012). Een belangrijke beperking van administratieve data is echter de potentiële onnauwkeurigheid en onvolledigheid van de data omdat deze voor andere doeleinden in het leven zijn geroepen (bijvoorbeeld financiële vergoeding voor zorgactiviteiten). De volledigheid en betrouwbaarheid van de geregistreerde gegevens zullen altijd eerst getoetst moeten worden, voordat ze als informatie over de kwaliteit van zorg gebruikt kunnen worden (Amin et al. 2012; Shulan et al. 2013).

Er ontbreekt in het DIS een aantal variabelen die essentieel zijn voor het berekenen van prestatie-indicatoren voor de kwaliteit van zorg. Voor het bepalen van heropname en de ligduur zijn de opnamedatum en de ontslagdatum nodig; beiden zijn momenteel lastig te bepalen in het DIS. In het DIS wordt voor elke ziekenhuisdag dat een patiënt is opgenomen een aparte zorgactiviteit geregistreerd. Heropnames kunnen daardoor alleen indirect bepaald worden. Binnen een open DBC kan er worden gekeken of er sprake is van meerdere opeenvolgende ziekenhuisdagen die onderbroken wordt door de afwezigheid van één of meerdere ziekenhuisdagen. Men kan dan aannemen dat de tweede serie ziekenhuisdagen een heropname is. Dit is echter een onbetrouwbare manier van het vaststellen van een heropname, omdat het niet duidelijk is of er daadwerkelijk sprake was van een tussentijds ontslag uit het ziekenhuis, of slechts van een weekendverlof of een onvolledige registratie.

Het DIS bevat daarnaast onduidelijke definities voor zorgactiviteiten codes wat resulteert in onterechte variatie in heropname cijfers tussen ziekenhuizen. Ook ontbreekt er informatie in DIS over de oorzaken van opnames (gepland of ongepland), waardoor het niet vast te stellen is of de opname het gevolg is van een suboptimale kwaliteit van zorg. Daarnaast wordt basale informatie als leeftijd soms niet of onjuist geregistreerd, waardoor case-mix correctie niet of nauwelijks uitgevoerd kan worden bij het berekenen van het heropnamecijfer. Dit beperkt de validiteit van de indicator.

De literatuur toont aan dat administratieve databases tot op een zekere hoogte vergelijkbare heropnamecijfers kunnen opleveren vergelijkbaar met patiënten dossiers (Lindenauer et al. 2011; Sellers et al. 2013; Krumholz et al. 2006; Wallmann et al. 2013). Het is echter lastiger om uit administratieve databases gedetailleerde informatie zoals ongeplande heropnames of de index procedure die gerelateerd is aan de heropname te onttrekken (Sellers et al. 2012; Sellers et al. 2013; Adeyemo en Radley 2007). Een precieze aanduiding in de database of een heropname onderdeel is van een behandeling of komt door een afgezegde eerdere opname (en dus gepland/electief is en niet gerelateerd aan de geleverde kwaliteit van zorg) zou de betrouwbaarheid van de beschikbare informatie in DIS vergroten (Amin et al. 2012; Lindenauer et al. 2011).

De variabelen die in wetenschappelijk onderzoek veelal meegenomen worden voor de case-mix correctie, zijn meestal niet beschikbaar in administratieve databases. Het toevoegen van unieke patiënten informatie zou de mogelijkheden voor het linken van databases (bijvoorbeeld met farmaceutische of klinische databases) en daarmee de mogelijkheden voor case-mix correctie vergroten (Parker et al. 2003). Bovendien vergroot dit de mogelijkheid om patiëntenstromen tussen ziekenhuizen te volgen, wat zal leiden tot een betere schatting van het heropname cijfer.

Ontbrekende heropnames

Niet alle patiënten krijgen een heropname in hetzelfde ziekenhuis waar de index opname plaatsvond. Dit komt veelal door centralisatie van complexe operaties in gespecialiseerde ziekenhuizen, zoals in de oncologie (McCormack et al. 2013). Bij het onverwacht optreden van complicaties komt het ook voor dat patiënten eerder in het dichtstbijzijnde ziekenhuis worden opgenomen dan in het verder gelegen gespecialiseerde ziekenhuis waar de index opname heeft plaatsgevonden. Dit zijn oorzaken die ertoe leiden dat deze heropnames onterecht niet mee worden gerekend, waardoor er sprake is van een onderschatting van het daadwerkelijke heropname cijfer (Rochefort en Tomlinson 2012).

De landelijke ziekenhuisdekking van het DIS maakt het mogelijk om de zorgpaden van patiënten te volgen. Door de onvolledigheid van de BSN nummers kan dit momenteel in de aan ons ter beschikking gestelde onderzoeksset maar beperkt, veelal alleen binnen één ziekenhuis. Het is van belang uit te zoeken of dit in de recentere jaren beter mogelijk is in DIS.

3.4.2.2 Nauwkeurigheid

Type heropname

De definities van type heropnames, die geïnccludeerd worden in een heropname indicator, zijn bepalend voor de selectie van de patiëntenpopulatie. Geplande operaties, zoals gefaseerde operaties voor linker en rechter heupvervangingen, zijn heropnames die door andere factoren dan de suboptimale kwaliteit van zorg plaatsvinden. Heropnames op basis van geplande operaties

horen daarom altijd geëxcludeerd te worden van de teller¹ van de heropnameindicator (McCormack et al. 2013; Brooke et al. 2012). Het basale onderscheid tussen geplande - en ongeplande ziekenhuisheropnames ontbreekt momenteel in het DIS. Hoewel het niet de voorkeur heeft, zou dit wel op basis van DIS data gemodelleerd kunnen worden door bijvoorbeeld tijdtrends in de timing van heropnames te ontdekken. Indien er bijvoorbeeld standaard na zeven of veertien dagen een piek in het aantal heropnames is, kan men aannemen dat dit geplande heropnames zijn. Een ander alternatief is om de volgende aanname te maken: “wanneer er in relatief korte tijd een opname plaatsvindt na een eerdere (index) opname gaat het om een ongeplande heropname en is het een gevolg van complicaties die zijn opgetreden na het eerdere ontslag wat mogelijk te maken heeft met de kwaliteit van zorg”. Er zijn redenen waardoor heropnames plaatsvinden die niets te maken hebben met de geleverde kwaliteit van zorg en ook moeilijk te voorkomen zijn. Zo kunnen patiëntfactoren als therapietrouw en het niet (tijdig) nakomen van een vervolgafspraak leiden tot complicaties. Daarom is het wenselijk om aan de definitie van de indicator heropname toe te voegen (en dus te registreren) of een heropname vermijdbaar was (indien er juiste kwaliteit van zorg geleverd was) (Fischer et al. 2012; Courtney et al. 2003). Uit de literatuur blijkt dat gemiddeld genomen ongeveer 25% van alle heropnames vermijdbaar is (Van Walraven et al. 2011; Van Walraven 2012). Hoewel er over dit aantal weinig variatie in literatuur is, blijft de beoordeling of een heropname te vermijden is, subjectief. Het definiëren van (on)vermijdbare ziektespecifieke oorzaken voor een heropname is daarom wenselijk (Van Walraven 2012). De vermijdbaarheid (en oorzaken) van een heropname wordt momenteel niet geregistreerd in het DIS en is geen onderdeel van de indicatordefinitie. Het opnemen van een variabele als “heropname vanwege complicaties” zou de validiteit van een heropname cijfer op basis van DIS al substantieel kunnen vergroten.

Lengte tijdsperiode na index opname

De lengte van de tijdsperiode na een index opname waarin nieuwe opnames als een heropname worden beschouwd, is niet geheel eenduidig in de literatuur. De indicator heropname wordt over het algemeen voor verschillende patiëntengroepen en aandoeningen berekend op basis van heropnames die binnen één maand (28 dagen in het Verenigd Koninkrijk en 31 dagen in de Verenigde Staten) na de index opname plaatsvinden (Fischer et al. 2012; Rumball-Smith en Hider 2009; Demir et al. 2008; Maurer en Balmer 2004). Bij de keuze van de lengte van de tijdsperiode dient met een aantal overwegingen rekening te worden gehouden. Indien een te korte tijdsduur wordt gehanteerd, bestaat de kans dat gerelateerde heropnames niet meegenomen worden. De keuze voor een te lange tijdsduur verhoogt het risico op inclusie van heropnames die niet gerelateerd zijn aan de index opname. De optimale lengte van de tijdsperiode hangt grotendeels af van het type aandoening waarvoor de

¹ “Bij het verzamelen van de gegevens om de heropname indicator te berekenen moeten continu keuzes gemaakt worden op patiënt niveau “hoort deze patiënt wel of niet in de populatie van de noemer, hoort deze patiënt wel of niet in de populatie van de teller”. Om tot betrouwbare indicatoren scores te komen moet dit keuzeprocess volgens strikte richtlijnen lopen (meetinstructies) en weinig tot geen vragen opleveren. Indien er verschillende manieren bestaan om de populaties te bepalen zal dit hoogstwaarschijnlijk leiden tot verschillende populatiegroottes en vervolgens tot verschillende indicatoren scores. Het gevolg daarvan is dat er appels met peren vergeleken gaan worden. Het is dan ook noodzakelijk om alle indicatordefinities te specificeren.” (Kringos et al. 2012; pagina 21).

patiënt in eerste instantie was opgenomen (Demir et al. 2008). Bijvoorbeeld bij kankerzorg helpt een langere tijdsduur na de index opname om beter zicht te krijgen op de gemaakte kosten, maar brengt dit tevens de invloed van de progressie van de ziekte met zich mee (die niet gerelateerd is aan de geleverde kwaliteit van zorg) (Rochefort en Tomlinson 2012).

Bij het berekenen van aandoeningsspecifieke heropnamecijfers op basis van DIS data is het daarom wenselijk om per type aandoening te conformeren met de gangbare tijdsduur die voor een specifieke aandoening in de literatuur aanbevolen wordt.

3.4.2.3 De analyse infrastructuur van het DIS

Codering

De toegepaste coderingsystematiek van zorgactiviteiten in een database heeft een essentiële invloed op het aantal geïdentificeerde heropnames die daadwerkelijk het gevolg zijn van de geleverde kwaliteit van zorg (Cram et al. 2012).

Bij het opzetten van het DBC-systeem is destijds gekozen om een eigen van internationale standaarden (zoals ICD-9 of ICD-10) afwijkend diagnosesysteem op te zetten. Coderingsexperts (onder andere artsen en administrateurs) hebben diverse pogingen ondernomen om clusters van diagnoses met de ICD-10 systematiek af te stemmen, om zo tot een conversietabel te komen. Met de invoering van de DOT systematiek wordt er sinds 2012 in principe gebruik gemaakt van de ontwikkelde conversietabel naar ICD-10. De stabiliteit hiervan is anno 2013 echter nog beperkt. Per 2015 wordt het verplicht om de ICD-10 code te registreren, in 2016 moet dit de diagnosecode in de DBC code gaan vervangen. Daarom is het van belang dat de ICD-10 codes eenduidig gedefinieerd worden.

Het is belangrijk dat er registratieregels komen en (regelmatig) wordt toegezien dat de vertaling van ziekenhuisactiviteiten naar DBC of DOT activiteiten op een juiste en gestandaardiseerde wijze gebeurt. Naast de noodzaak voor standaardisatie is het wenselijk om een geplande heropname als dusdanig in het registratiesysteem te coderen. Dit kan door een extra code (bijvoorbeeld "gefaseerd") aan de registratie van de index opname toe te voegen (Hannan et al. 2011). In de praktijk blijkt het lastig te zijn om vermijdbare heropnames te identificeren, mede omdat dit een subjectief oordeel is en niet alleen op basis van administratieve data geïdentificeerd kan worden (Van Walraven et al. 2011). Acute heropnames zouden als een proxy voor vermijdbare heropnames genomen kunnen worden (Van Walraven, Austin et al. 2012). Een complicerende factor hierbij is echter dat niet alle acute opnames via de SEH plaatsvinden. Het zou dus eenvoudiger zijn om bij iedere opname te registreren of het om een geplande of ongeplande opname gaat, zoals momenteel in de LMR ook gebeurt of via koppeling aan de LMR deze data toe te voegen aan DIS.

3.4.2.4 Indicatoren voor verschillen tussen ziekenhuizen

Case-mix correctie

Heropname cijfers zijn gevoelig voor de rekenmethode waarmee ze berekend worden (Van Walraven, Wong et al. 2012). Het lijkt vooralsnog onmogelijk om een hoog risicogroep te definiëren die verantwoordelijk is voor de meerderheid van de ongeplande heropnames voor de diverse aandoeningen. Wel is het bekend dat zowel de ziekste patiënten als de armste patiënten een uitzonderlijk hoog risico hebben op een heropname (Van Walraven et al. 2012; Lindenauer et al. 2013; Johnson et al. 2012; Khawaja et al. 2012; Goldfield et al. 2008). Deze en andere demografische kenmerken worden echter niet standaard geregistreerd, waardoor hier bij de berekening van het heropnamecijfer meestal niet voor gecorrigeerd kan worden (zie ook sectie 2.3.2.1: Volledigheid). Hoewel inkomen en sociaaleconomische gegevens niet geregistreerd worden in het DIS, zouden deze gegevens (evenals andere relevante variabelen) verkregen kunnen worden door middel van koppeling met andere databases (bijvoorbeeld van CBS) op basis van een 'unique patient identifier' zoals het BSN nummer, of benaderd kunnen worden op basis van postcode. Het is momenteel vooral lastig (maar niet onmogelijk) om op basis van het DIS te kunnen corrigeren voor co-morbiditeit. Dit komt doordat de co-morbiditeit van een patiënt alleen gebaseerd kan worden op de aandoeningen waarvoor de patiënt in het ziekenhuis behandeld is. Daarnaast zal er altijd per aandoening bekeken moeten worden wat de relevante case-mix factoren zijn waarop gecorrigeerd moet worden bij het berekenen van een heropname cijfer (Fischer et al. 2012).

Voor de meeste aandoeningen is het corrigeren voor klinische factoren, zoals zorgzwaarte en/of co-morbiditeit, essentieel (en zelfs van groter belang dan demografische factoren) wanneer men valide zicht wil krijgen op de geleverde kwaliteit van zorg. UMC's en categorale ziekenhuizen zullen altijd hogere heropnamecijfers hebben dan bijvoorbeeld algemene ziekenhuizen, omdat zij (grotere hoeveelheden) complexere patiënten zien met een verhoogd risico op bijvoorbeeld heropname, heroperatie en sterfte. Dit vraagt om een case-mix correctie voor zorgzwaarte. Hoewel er een 'nevenfunctie' code beschikbaar is in het DIS, wordt deze momenteel beperkt geregistreerd door ziekenhuizen. Mede daardoor zijn de mogelijkheden voor case-mix correctie beperkt.

4

Conclusie en Beleidsaanbevelingen

4.1 Conclusie

In dit onderzoek hebben we onderzocht in hoeverre de informatie over heroperaties en heropnames uit het DBC Informatiesysteem (DIS) geschikt is voor het genereren van kwaliteitsindicatoren. Op basis van de bevindingen kan worden geconcludeerd dat het DIS geschikt is voor het berekenen van heroperatie en heropnamecijfers als kwaliteitsindicatoren mits er aan een aantal voorwaarden wordt voldaan, die we hieronder zullen samenvatten.

Validiteit

De literatuur heeft aangetoond dat informatie over ziekenhuis heroperaties en heropnames alleen een valide reflectie van de geleverde kwaliteit van zorg kan bieden, indien een aantal methodologische overwegingen in acht zijn genomen en expliciet zijn gemaakt in de inhoud en structuur van de databron. De databron voor de indicatoren dient geschikt te zijn om betrouwbare en valide heropname- en heroperatiecijfers te kunnen berekenen. Hiervoor moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan: 1) de databron dient volledig te zijn; 2) de nauwkeurigheid van de geregistreeerde informatie dient gewaarborgd te zijn; 3) de geregistreeerde informatie is tijdig om zicht te kunnen hebben op actuele veranderingen in de geleverde kwaliteit van zorg, zodat ziekenhuizen bijtijds vervolgacties kunnen inzetten; 4) de structuur van de databron dient geschikt te zijn voor het gebruikersdoel (zicht op kwaliteit van zorg) en 5) de databron het mogelijk maakt om betekenisvolle verschillen tussen ziekenhuizen te laten zien.

Volledigheid

Het DIS is voor de onderzochte periode van 2004-2011 nog niet 100% volledig in de registratie van verrichtingen: niet alle registratievelden zijn volledig ingevuld. Zoals uit CBS onderzoek (Gelsema en De Bruin 2012) naar de vergelijkbaarheid met andere databases bleek, is voor het merendeel van de

verrichtingen de vergelijkbaarheid geborgd, maar is deze waarborging het minst voor topklinische activiteiten.

Daarnaast ontbreekt een aantal variabelen in het DIS, die essentieel zijn voor het berekenen van indicatoren voor de kwaliteit van zorg. Voor het bepalen van heropname en de ligduur (beiden gerelateerd aan heroperatiecijfers) zijn de opnamedatum en de ontslagdatum nodig. Deze informatie is niet altijd eenvoudig te bepalen in het DIS. Met de invoering van de DOT systematiek is het van belang om de nauwkeurigheid van het vaststellen van opnameduur te waarborgen.

Het is momenteel (voor de onderzochte periode 2004-2011) op basis van het DIS niet mogelijk om tot case-mix correctie te komen voor het berekenen van kwaliteitsindicatoren gebaseerd op heroperaties of heropnames. De volgende oorzaken liggen hieraan ten grondslag: - onnauwkeurige registratie van relevante patiëntenkenmerken (zoals leeftijd en co-morbiditeit), - onvolledige berekening door gebrek aan informatie (comorbiditeit van een patiënt kan in het DIS alleen gebaseerd worden op basis van de aandoeningen waarvoor de patiënt in het ziekenhuis is behandeld) en – ontbrekende registratievelden (zoals demografische informatie). Het zal van het type aandoening afhangen hoe groot dit probleem is, aangezien risicofactoren voor heroperaties en heropnames grotendeels aandoeningspecifiek zijn.

Nauwkeurigheid

Alle patiënteninformatie die vanaf 2010 in het DIS geregistreerd wordt, beschikt in principe over een uniek BSN nummer. Dit unieke identificatienummer is essentieel voor het volgen van de zorgpaden van patiënten, wat weer belangrijk is om ook heropnames in een ander ziekenhuis mee te kunnen tellen. Door de landelijke ziekenhuisdekking van het DIS is het in principe mogelijk om de zorgpaden van patiënten te volgen. Momenteel kan dit veelal alleen binnen één ziekenhuis, voornamelijk door de onvolledigheid van de BSN nummers in het DIS. Uit ons onderzoek (op basis van DIS data voor de periode 2004-2011) is gebleken dat voor ongeveer 20% van de patiënten in het DIS het BSN nummer vooralsnog niet beschikbaar is of op onbetrouwbare wijze is geregistreerd. Voor een juiste koppeling met andere databases moet dus minimaal 20% van de patiënten worden geëxcludeerd, met als gevolg een onderschatting van het daadwerkelijke heropname of heroperatie cijfer. Onnauwkeurige of inconsistente registratie (bijvoorbeeld dubbele registraties door specialisten die bij een zelfde behandeling betrokken zijn geweest; of het niet registreren van de locatie van de operatie zoals een linker of een rechterknie) en systematische registratiefouten (bijvoorbeeld voor de geboortedatum van de patiënt) zijn in het DIS geïdentificeerd.

Tijdigheid

De geregistreeerde informatie dient tijdig te zijn om zicht te kunnen hebben op actuele veranderingen in de geleverde kwaliteit van zorg en daar tijdig met vervolgacties op te kunnen reageren. Als men bijvoorbeeld zorginkoop wil baseren op de geleverde kwaliteit van zorg, moeten de gegevens niet al jaren oud zijn. Doordat DBC's momenteel (tot 2015) maximaal één jaar open kunnen blijven staan, zal het DIS met een minimale vertraging van één jaar informatie

over de geleverde kwaliteit van zorg aan zorginstellingen kunnen geven. Afhankelijk van het gebruikersdoel kan dit een probleem zijn.

Analyse infrastructuur van het DIS

Op dit moment ontbreekt een goede analyse infrastructuur op patiëntniveau in het DIS. De structuur van de zorgactiviteiten in het DIS is niet logisch vanuit klinisch (onderzoek) perspectief geordend. Daarnaast ontbreekt een data-dictionary en meta-informatie per veld over de volledigheid en nauwkeurigheid. Hierdoor zijn de toepassingsmogelijkheden van het DIS voor onderzoek naar de kwaliteit van zorg beperkt.

Indicatoren voor verschillen tussen ziekenhuizen

Op basis van het DIS is het mogelijk gebleken om verschillen in uitkomstindicatoren, die geassocieerd zijn met de kwaliteit van zorg, tussen ziekenhuizen te identificeren. Door de genoemde betrouwbaarheidsproblemen waren er wel een aantal opschoningstappen nodig om dit doel te bereiken.

4.2 Beleidsaanbevelingen

In principe zou, mede door de nationale dekking, het DIS geschikt kunnen zijn om op basis van informatie over heroperaties en heropnames inzicht te geven in de kwaliteit van ziekenhuiszorg in Nederland, mits de volledigheid en nauwkeurigheid wordt verbeterd en een analyse-infrastructuur voor deze doeleinden wordt gebouwd.

Patiënt informatie

Het volledig en nauwkeurig registreren van het BSN nummer is een basale randvoorwaarde, die de toepassingsmogelijkheden van het DIS bepaalt. Om betrouwbare gegevens over heropnames en heroperaties uit het DIS te kunnen halen, moet een patiënt voor het gehele doorlopen zorgtraject gevolgd kunnen worden, ook als deze heropnames of heroperaties in andere ziekenhuizen plaatsvinden. Wanneer dit niet mogelijk is, dan leidt dit tot een onderschatting in sommige ziekenhuizen en daarmee tot een verkeerde inschatting van de variatie in Nederland. Dit is een verplicht registratieveld, waarvan de juiste invulling gecontroleerd zou moeten worden. Voor case-mix correctie is het daarnaast van belang dat voor elke patiënt in het DIS een aantal kenmerken minimaal (en op een consistente wijze) geregistreerd worden dan wel verkregen worden door koppeling met andere registraties. Dit betreft onder andere leeftijd en comorbiditeit.

Gepland/ongepland en lokalisatie

Informatie over heroperaties en heropnames kan alleen gebruikt worden voor kwaliteitsonderzoek indien er voor elke operatie en opname een aantal basale kenmerken geregistreerd worden. Dit betreft onder meer: opnamedatum en ontslagdatum, gepland/ongepland en de lokalisatie van een operatie (bijvoorbeeld linker of rechter knie). Dergelijke kenmerken, die in dit onderzoek geïdentificeerd zijn, dienen verplichte registratievelden te worden. Een alternatief is om via koppeling met de LMR deze gegevens toe te voegen.

Definities van registratie codes

Om de consistentie van de geregistreerde informatie in het DIS te kunnen verbeteren is het aan te bevelen dat de interpretatievrijheid, die de huidige definities van de diagnoses en zorgactiviteiten bieden, nader onderzocht worden. Hierbij valt het aan te bevelen dat er zoveel mogelijk aansluiting wordt gezocht bij de bronregistratie van ziekenhuizen gevat in algemeen geaccepteerde internationale classificatiesystemen en codeerstandaarden zoals ICD-10 en Snomed. Dit vergroot de klinische relevantie van het DIS.

Analyse infrastructuur van het DIS

Op dit moment ontbreekt een goede analyse-infrastructuur op patiënt niveau in het DIS. Om het DIS geschikt te maken voor onderzoek naar kwaliteit van zorg is het aan te bevelen zijn om de klinische logica van de structuur in zorgactiviteiten te heroverwegen. Hierbij kan een voorbeeld worden genomen aan vergelijkbare informatiestructuren in de zorg, zoals in de Landelijke Medische Registratie (LMR). Daarnaast is het aan te bevelen om een data-dictionary en meta-informatie per veld over de volledigheid en nauwkeurigheid toe te voegen.

Koppeling met andere databases

De meerwaarde van het DIS kan vergroot worden indien de informatie (op basis van het BSN) gekoppeld kan worden aan verwante databases, zoals Vektis voor BSN en controle op volledigheid, LMR voor opnamegegevens en comorbiditeit, en de GBA (via CBS) voor koppeling met sterftcijfers. Voordat dit gedaan kan worden ten behoeve van kwaliteitsonderzoek, dient men beter zicht te hebben op de vergelijkbaarheid van de in het DIS geregistreerde procedures en aandoeningen met andere databases.

Regie

Er is een heldere visie nodig of je met het DIS ook kwaliteit wilt meten. Als het DIS gebruikt gaat worden voor het genereren van kwaliteitsinformatie dan zijn de aanbevelingen in dit rapport relevant en vragen die aanbevelingen om actie met een expliciet tijdspad. Welke autoriteiten zijn bevoegd om de regels en randvoorwaarden van de inhoud en het gebruik van het DIS te bepalen? Een duidelijke verdeling van deze verantwoordelijkheden is van groot belang. Momenteel is het bijvoorbeeld onduidelijk wie toestemming voor de koppeling van DIS data met andere databases kan geven. Het Kwaliteitsinstituut zou mogelijk een rol kunnen spelen in het definiëren van standaarden, en het prioriteren van diagnoses en procedures die geregistreerd moeten worden.

Onderzoek, implementatie en kwaliteitsborging

Bovenstaande aanbevelingen zijn gebaseerd op een studie naar de geschiktheid van het DIS om informatie over heroperatie en heropname te gebruiken om inzicht te krijgen in de kwaliteit van ziekenhuiszorg. Dit hebben we onderzocht aan de hand van de wetenschappelijke literatuur en een empirisch onderzoek naar de DIS gegevens voor patiënten met lage rugpijn. Gezien de potentiële mogelijkheden die het DIS biedt, lijkt het zinvol om vervolgonderzoek te doen naar de betrouwbaarheid en validiteit van DIS data

voor een bredere groep aandoeningen en voor recentere jaren. Parallel hieraan lijkt het zinvol om in samenwerking met bijvoorbeeld het huidige onderzoeksconsortium een ontwikkeltraject te starten, om zo de bruikbaarheid van het DIS te vergroten. Daarnaast zou het zinvol zijn om in het kader van kwaliteitsborging toe te werken naar een jaarlijkse rapportage over de kwaliteit van het DIS c.q. de mogelijkheden om het DIS te gebruiken als basis voor informatie over kwaliteit van zorg.

5

Referenties

Adeyemo D, Radley S. Unplanned general surgical re-admissions - How many, which patients and why? *Ann R Coll Surg Engl.* 2007;89(4):363-7.

Ahmed J, Khan S, Lim M, Chandrasekaran TV, MacFie J. Enhanced recovery after surgery protocols - compliance and variations in practice during routine colorectal surgery. *Colorectal Disease.* 2012 Sep;14(9):1045-51. PubMed PMID: WOS:000307847000022.

Almoudaris AM, Burns EM, Bottle A, Aylin P, Vincent C, Faiz O. How do postoperative mortality 'outlier' institutions for colorectal cancer surgery perform on other measures of quality? *Colorectal Dis.* 2011;13:3.

Almoudaris AM, Burns EM, Bottle A, Aylin P, Darzi A, Vincent C, et al. Single measures of performance do not reflect overall institutional quality in colorectal cancer surgery. *Gut.* 2013;62(3):423-9.

Amin BY, Schairer W, Tu TH, Ames CP, Berven S, Chou D, et al. Improving benchmarking in spine surgery: Suggested modifications of the UHC algorithm for calculating readmission rates following spine surgery. *Neurosurgery.* 2012;71(2):E575-E6.

Auerbach AD, Hilton JF, Maselli J, Pekow PS, Rothberg MB, Lindenauer PK. Shop for quality or volume? Volume, quality, and outcomes of coronary artery bypass surgery. *Ann Intern Med.* 2009;150(10):696-704+W-123.

Axon RN, Williams MV. Hospital readmission as an accountability measure. *JAMA.* 2011 Feb 2;305(5):504-5. PubMed PMID: 21285430.

Barbieri CE, Lee B, Cookson MS, Bingham J, Clark PE, Smith JA, et al. Association of procedure volume with radical cystectomy outcomes in a nationwide database. *Journal of Urology.* 2007 Oct;178(4):1418-21. PubMed PMID: WOS:000249568200070.

Basu A, Howell R, Gopinath D. Clinical performance indicators: Intolerance for variety? *Int J Health Care Qual Assur.* 2010;23(4):436-49.

Ben-Assuli O, Shabtai I, Leshno M. The impact of EHR and HIE on reducing avoidable admissions: controlling main differential diagnoses. *BMC Med Inf Decis Mak.* 2013;13:49. PubMed PMID: 23594488.

Benbassat J, Taragin MI. The effect of clinical interventions on hospital readmissions: a meta-review of published meta-analyses. *Isr J Health Policy Res.* 2013;2(1):1. PubMed PMID: 23343012.

Billingsley KG, Morris AM, Green P, Dominitz JA, Matthews B, Dobbie SA, Barlow W, and Baldwin LM Does surgeon case volume influence nonfatal adverse outcomes after rectal cancer resection? *Journal of the American College of Surgeons;* 2008, 206(6): 1167-1177.

Birkmeyer JD, Hamby LS, Birkmeyer CM, Decker MV, Karon NM, and Dow RW. Is unplanned return to the operating room a useful quality indicator in general surgery? *Arch Surg;* 2001, 136(4): 405-410

Bisognano M, Boutwell A. Improving transitions to reduce readmissions. *Front Health Serv Manage.* 2009;25(3):3-10.

Borzecki AM, Kaafarani H, Cevasco M, Hickson K, MacDonald S, Shin M, Itani KMF, and Rosen AK How valid is the AHRQ patient safety indicator "postoperative hemorrhage or hematoma"? *J Am Coll Surg*; 2011, 212(6): 946-953e942.

Bottle A, Aylin P. Application of AHRQ patient safety indicators to English hospital data. *Qual Saf Health Care.* 2009;18(4):303-8.

Boulding W, Glickman SW, Manary MP, Schulman KA, Staelin R. Relationship between patient satisfaction with inpatient care and hospital readmission within 30 days. *Am J Managed Care.* 2011;17(1):41-8.

Brooke BS, De Martino RR, Girotti M, Dimick JB, Goodney PP. Developing strategies for predicting and preventing readmissions in vascular surgery. *J Vasc Surg.* 2012;56(2):556-62.

Burke RE, Kripalani S, Vasilevskis EE, Schnipper JL. Moving beyond readmission penalties: Creating an ideal process to improve transitional care. *J Hosp Med.* 2013;8(2):102-9.

Burns EM, Bottle A, Aylin P, Darzi A, John Nicholls R, and Faiz O Variation in reoperation after colorectal surgery in England as an indicator of surgical performance: Retrospective analysis of Hospital Episode Statistics *BMJ (Online)*; 2011, 343(7820).

Campbell PG, Malone J, Yadla S, Chitale R, Nasser R, Maltenfort MG, Vaccaro A, and Ratliff JK Comparison of ICD-9-based, retrospective, and prospective assessments of perioperative complications: assessment of accuracy in reporting *J Neurosurg Spine*; 2011, 14(1): 16-22

Chen JY, Ma Q, Chen H, Yermilov I. New bundled world: quality of care and readmission in diabetes patients. *J Diabetes Sci Technol.* 2012 May;6(3):563-71. PubMed PMID: 22768887.

Chung ES, Guo L, Casey Jr DE, Bartone C, Menon S, Saghiri S, et al. Relationship of a quality measure composite to clinical outcomes for patients with heart failure. *Am J Med Qual.* 2008;23(3):168-75.

Courtney EDJ, Ankrett S, McCollum PT. 28-Day emergency surgical re-admission rates as a clinical indicator of performance. *Ann R Coll Surg Engl.* 2003;85(2):75-8.

Cram P, Ibrahim SA, Lu X, Wolf BR. Impact of alternative coding schemes on incidence rates of key complications after total hip arthroplasty: a risk-adjusted analysis of a national data set. *Geriatr orthop surg rehabil.* 2012 Mar;3(1):17-26. PubMed PMID: 23569693.

De La Costa R, Muir F, and Harris I Accuracy of mandatory surgeon recording of unplanned return to theatre *ANZ J Surg*; 2004, 74(5): 302-303.

Demir E, Chausalett TJ, Xie H, Millard PH. Emergency readmission criterion: a technique for determining the emergency readmission time window. *IEEE Trans Inf Technol Biomed.* 2008;12(5):644-9.

Demir E, Chausalett T, Adeyemi S, Toffa S. Profiling hospitals based on emergency readmission: A multilevel transition modelling approach. *Comput Methods Programs Biomed.* 2012;108(2):487-99.

Desai AS, Stevenson LW. Rehospitalization for heart failure: predict or prevent? *Circulation.* 2012 Jul 24;126(4):501-6. PubMed PMID: 22825412.

Deyo RA, and Mirza SK The case for restraint in spinal surgery: Does quality management have a role to play? *Eur Spine J*; 2009, 18(SUPPL. 3): S331-S337.

Dobrzanska L, Newell R. Readmissions: A primary care examination of reasons for readmission of older people and possible readmission risk factors. *J Clin Nurs.* 2006;15(5):599-606.

Encinosa WE, Hellinger FJ. The impact of medical errors on ninety-day costs and outcomes: An examination of surgical patients. *Health Serv Res.* 2008;43(6):2067-85.

Enzler MA, Ruoss M, Seifert B, and Berger M The influence of gender on the outcome of arterial procedures in the lower extremity *EUR J VASC ENDOVASC SURG*; 1996, 11(4): 446-452.

Ferguson Jr BT, Coombs LP, and Peterson ED Preoperative (beta)-blocker use and mortality and morbidity following CABG surgery in North America *J Am Med Assoc*; 2002, 287(17): 2221-2227

Fischer C, Anema HA, Klazinga NS. The validity of indicators for assessing quality of care: a review of the European literature on hospital readmission rate. *Eur. J. Public Health* 2012;22:484-491.

Fontanarosa PB, McNutt RA. Revisiting hospital readmissions. *JAMA.* 2013 Jan 23;309(4):398-400. PubMed PMID: 23340644.

Forster AJ, van Walraven C. The use of quality indicators to promote accountability in health care: the good, the bad, and the ugly. *Open Med.* 2012;6(2):e75-9. PubMed PMID: 23696772.

Froeschl U, Sengstbratl M, Huber J, and Fugger R Unplanned reoperations for infection complications: A survey for quality control *Surg Infect*; 2006, 7(3): 263-268.

Galat DD, McGovern SC, Hanssen AD, Larson DR, Harrington JR, and Clarke HD

Early return to surgery for evacuation of a postoperative hematoma after primary total knee arthroplasty *J Bone Jt Surg Ser A*; 2008, 90(11): 2331-2336

Gelsema T, De Bruin A. Operaties in het ziekenhuis. Mogelijkheden van verrichtingencijfers op basis van Diagnose Behandel Combinaties. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek; 2012.

Gheorghide M, Vaduganathan M, Fonarow GC, Bonow RO. Rehospitalization for heart failure: Problems and perspectives. *J Am Coll Cardiol.* 2013;61(4):391-403.

Goldberg RF, Rosales-Velderrain A, Clarke TM, Buchanan MA, Stauffer JA, McLaughlin SA, Asbun HJ, Smith CD, and Bowers SP Variability of NSQIP-assessed surgical quality based on age and disease process *J Surg Res*; 2013.

Goldfield NI, McCullough EC, Hughes JS, Tang AM, Eastman B, Rawlins LK, et al. Identifying potentially preventable readmissions. *Health Care Financ Rev.* 2008;30(1):75-91.

Grocott MPW. Monitoring surgical outcomes: How and why? *Curr Anaesth Crit Care.* 2010;21(3):129-36.

Guevara OA, Rubio-Romero JA, and Ruiz-Parra AI Unplanned reoperations: is emergency surgery a risk factor? A cohort study *J Surg Res*; 2012.

Gunnarsson U, Seligsohn E, Jestin P, and Pahlman L Registration and validity of surgical complications in colorectal cancer surgery *Br J Surg*; 2003, 90(4): 454-459.

Guru V, Anderson GM, Fremes SE, O'Connor GT, Grover FL, and Tu JV The identification and development of Canadian coronary artery bypass graft surgery quality indicators *J Thorac Cardiovasc Surg*; 2005, 130(5): 1257.e1251-1257.e1211.

Halfon P, Eggli Y, Pretre-Rohrbach I, Meylan D, Marazzi A, Burnand B. Validation of the potentially avoidable hospital readmission rate as a routine indicator of the quality of hospital care. *Med Care.* 2006;44(11):972-81.

Halfon P, Eggli Y, van Melle G, Chevalier J, Wasserfallen JB, Burnand B. Measuring potentially avoidable hospital readmissions. *Journal of Clinical Epidemiology.* 2002 Jun;55(6):573-87. PubMed PMID: WOS:000175958600005.

Halfon P, Eggli Y, Matter M, Kallay C, van Melle G, and Burnand B. Risk-adjusted rates for potentially avoidable reoperations were computed from routine hospital data *J Clin Epidemiol*; 2007, 60(1): 56.e51-56.e14.

Hamilton WG, Ammeen D, Engh CA, and Engh GA Learning Curve With Minimally Invasive Unicompartmental Knee Arthroplasty *J Arthroplasty*; 2010, 25(5): 735-740.

Hannan EL, Zhong Y, Lahey SJ, Culliford AT, Gold JP, Smith CR, et al. 30-Day readmissions after coronary artery bypass graft surgery in New York State. *JACC Cardiovasc Interventions.* 2011;4(5):569-76.

Harboe KM, Anthonsen K, and Bardram L Validation of data and indicators in the Danish Cholecystectomy Database *International Journal for Quality in Health Care*; 2009, 21(3): 160-168.

Health Do. Emergency readmission rates. London: Department of Health; 2008.

Health Do. The operating framework 2010 [08.07.2013]. Available from: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/151906/dh_122736.pdf.pdf.

Heggestad T. Do hospital length of stay and staffing ratio affect elderly patients' risk of readmission? - A nationwide study of Norwegian hospitals. *Health Services Research.* 2002 Jun;37(3):647-65. PubMed PMID: WOS:000176617500007.

Hepp P, Theopold J, Osterhoff G, Marquass B, Voigt C, and Josten C Bone quality measured by the radiogrammetric parameter "cortical index" and reoperations after locking plate osteosynthesis in patients sustaining proximal humerus fractures *Arch Orthop Trauma Surg*; 2009, 129(9): 1251-1259.

Hernandez AF, Hammill BG, Peterson ED, Yancy CW, Schulman KA, Curtis LH, et al. Relationships between emerging measures of heart failure processes of care and clinical outcomes. *Am Heart J.* 2010;159(3):406-13.

Heussen N, Hilgers RD, Heimann H, Collins L, and Grisanti S Scleral buckling versus primary vitrectomy in rhegmatogenous retinal detachment study (SPR Study): Multiple-event analysis of risk factors for reoperations. *SPR Study report no. 4 Acta Ophthalmol*; 2011, 89(7): 622-628.

Holt PJE, Poloniecki JD, Hofman D, Hinchliffe RJ, Loftus IM, Thompson MM. Re-interventions, Readmissions and Discharge Destination: Modern Metrics for the Assessment of the Quality of Care. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2010;39(1):49-54.

Horwitz LI, Wang YF, Desai MM, Curry LA, Bradley EH, Drye EE, et al. Correlations among risk-standardized mortality rates and among risk-standardized readmission rates within hospitals. *Journal of Hospital Medicine*. 2012 Nov-Dec;7(9):690-6. PubMed PMID: WOS:000312241600005.

Jha AK, Orav EJ, Epstein AM. Public reporting of discharge planning and rates of readmissions. *New Engl J Med*. 2009;361(27):2637-45.

Johnson T, Bardhan J, Odwazny R, Harting B, Skarupski K, McNutt R. Hospital care may not affect the risk of readmission. *Qual Manag Health Care*. 2012;21(2):68-73.

Joynt KE, Jha AK. Characteristics of Hospitals Receiving Penalties Under the Hospital Readmissions Reduction Program. *JAMA* 2013;309(4):342-343.

Joynt KE, Jha AK. A Path Forward on Medicare Readmissions. *N Engl J Med* 2013; 368:1175-1177.

Joynt KE, Orav EJ, Jha AK. The association between hospital volume and processes, outcomes, and costs of care for congestive heart failure. *Ann Intern Med*. 2011;154(2):94-102.

Judge A, Chard J, Learmonth I, Dieppe P. The effects of surgical volumes and training centre status on outcomes following total joint replacement: analysis of the Hospital Episode Statistics for England. *J Public Health (Oxf)*. 2006 Jun;28(2):116-24. PubMed PMID: 16597628.

Kaboli PJ, Go OT, Hockenberry J, Glasgow JM, Johnson SR, Rosenthal GE, et al. Associations between reduced hospital length of stay and 30-day readmission rate and mortality: 14-year experience in 129 veterans affairs hospitals. *Ann Intern Med*. 2012;157(12):837-45.

Kald A, Nilsson E, Anderberg B, Bragmark M, Engstrom P, Gunnarsson U, Haapaniemi S, Lindhagen J, Nilsson P, Sandblom G, and Stubberod A Reoperation as surrogate endpoint in hernia surgery: A three year follow-up of 1565 herniorrhaphies *Eur J Surg*; 1998, 164(1): 45-50.

Kantonen I, Lepantalo M, Salenius JP, Forsstrom E, Hakkarainen T, Huusari H, Jaakkola A, Kaarne M, Kaartinen P, Kivivuori R, Kostiaainen S, Lehtonen J, Lopenen P, Luther M, Maenpaa I, Nikula P, Riekkinen H, Rissanen K, Vikko P, Ylonen K, Hannukainen J, Pitkanen J, Rajalin A, Ramo J, Sell H, Syrja R, and Tapaninen J Auditing a nationwide vascular registry - the 4-year Finnvasc experience *Eur J Vasc Endovasc Surg*; 1997, 14(6): 468-474.

Kennedy A, Bakir C, and Brauer CA Quality indicators in pediatric orthopaedic surgery: A systematic review *Clin Orthop Relat Res*; 2012, 470(4): 1124-1132.

Kent TS, Sachs TE, Callery MP, Vollmer Jr CM. Readmission after major pancreatic resection: A necessary evil? *J Am Coll Surg*. 2011;213(4):515-23.

Kergoat MJ, Latour J, Lebel P, Leclerc BS, Leduc N, Beland F, et al. Quality-of-care processes in geriatric assessment units: principles, practice, and outcomes. *J Am Med Dir Assoc*. 2012 Jun;13(5):459-63. PubMed PMID: 22236611.

Khawaja FJ, Shah ND, Lennon RJ, Slusser JP, Alkatib AA, Rihal CS, et al. Factors associated with 30-day readmission rates after percutaneous coronary intervention. *Arch Intern Med*. 2012;172(2):112-7.

Kramer AA, Higgins TL, Zimmerman JE. The association between ICU readmission rate and patient outcomes. *Crit Care Med*. 2013;41(1):24-33.

Kringos DS, Anema HA, Ten Asbroek AHA, Fischer C, Botje D, Kievit J, Steyerberg E, Klazinga NS. Beperkt Zicht. Onderzoek naar de betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid van prestatie-indicatoren over de kwaliteit van de Nederlandse ziekenhuiszorg. AMC, Afdeling Sociale Geneeskunde 2012. ISBN: 978 90 9027307 5.

Kroon HM, Breslau PJ, and Lardenoye JWHP Can the incidence of unplanned reoperations be used as an indicator of quality of care in surgery? *Am J Med Qual*; 2007, 22(3): 198-202.

Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, Wang YF, Han LF, Ingber MJ, et al. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with heart failure. *Circulation*. 2006 Apr;113(13):1693-701. PubMed PMID: WOS:000236540700012.

Krumholz HM, Lin Z, Keenan PS, Chen J, Ross JS, Drye EE, et al. Relationship between hospital readmission and mortality rates for patients hospitalized with acute myocardial infarction, heart failure, or pneumonia. *JAMA*. 2013;309(6):587-93.

Kumar P, Orton CI, McWilliam LJ, and Watson S Incidence of incomplete excision in surgically treated basal cell carcinoma: a retrospective clinical audit *BR J PLAST SURG*; 2000, 53(7): 563-566.

Kurlansky PA, Argenziano M, Dunton R, Lancey R, Nast E, Stewart A, Williams T, Zapolanski A, Chang H, Tingley J, and Smith CR Quality, not volume, determines outcome of coronary artery bypass surgery in a university-based community hospital network *J Thorac Cardiovasc Surg*; 2012, 143(2): 287-293.

Lambrinou E, Kalogirou F, Lamnisis D, Sourtzi P. Effectiveness of heart failure management programmes with nurse-led discharge planning in reducing re-admissions: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2012;49(5):610-24.

Lindenauer PK, Normand SLT, Drye EE, Lin Z, Goodrich K, Desai MM, et al. Development, validation, and results of a measure of 30-day readmission following hospitalization for pneumonia. *J Hosp Med*. 2011;6(3):142-50.

Lindenauer PK, Lagu T, Rothberg MB, Avrunin J, Pekow PS, Wang Y, et al. Income inequality and 30 day outcomes after acute myocardial infarction, heart failure, and pneumonia: retrospective cohort study. *BMJ: British Medical Journal*. 2013;346.

Luthi JC, Lund MJ, Sampietro-Colom L, Kleinbaum DG, Ballard DJ, McClellan WM. Readmissions and the quality of care in patients hospitalized with heart failure. *International Journal for Quality in Health Care*. 2003 Oct;15(5):413-21. PubMed PMID: WOS:000185882600006.

Lyons C, and Gumpert R Medical audit data: Counting is not enough *BR MED J*; 1990, 300(6739): 1563-1566.

Manwaring ML, Ko CY, Fleshman Jr JW, Beck DE, Schoetz Jr DJ, Senagore AJ, Ricciardi R, Temple LK, Morris AM, and Delaney CP Identification of consensus-based quality end points for colorectal surgery *Dis Colon Rectum*; 2012, 55(3): 294-301.

Maurer PP, Ballmer PE. Hospital readmissions - are they predictable and avoidable? *Swiss Medical Weekly*. 2004 Oct;134(41-42):606-11. PubMed PMID: WOS:000225762100003.

McCahill LE, Single RM, Aiello Bowles EJ, Feigelson HS, James TA, Barney T, Engel JM, and Onitilo AA Variability in reexcision following breast conservation surgery *JAMA*; 2012, 307(5): 467-475.

McCarthy PM When is your surgeon good enough? When do you need a "referent surgeon"? *Curr Cardiol Rep*; 2009, 11(2): 107-113

McCormack R, Michels R, Ramos N, Hutzler L, Slover JD, Bosco JA. Thirty-day readmission rates as a measure of quality: causes of readmission after orthopedic surgeries and accuracy of administrative data. *J Healthc Manag*. 2013;58(1):64-76; discussion -7.

McSorley S, Lowndes C, Sharma P, and Macdonald A Unplanned reoperation within 30 days of surgery for colorectal cancer in NHS Lanarkshire *Colorectal Dis*; 2013.

Merkow RP, Bilimoria KY, Cohen ME, Richards K, Ko CY, and Hall BL

Variability in Reoperation Rates at 182 Hospitals: A Potential Target for Quality Improvement *J Am Coll Surg*; 2009, 209(5): 557-564

Merkow RP, Hall BL, Cohen ME, Wang X, Adams JL, Chow WB, Lawson EH, Bilimoria KY, Richards K, and Ko CY Validity and feasibility of the American college of surgeons colectomy composite outcome quality measure *Ann Surg*; 2013, 257(3): 483-489.

Morris AM, Baldwin LM, Matthews B, Dominitz JA, Barlow WE, Dobie SA, and Billingsley KG Reoperation as a quality indicator in colorectal surgery: A population-based analysis
Ann Surg; 2007, 245(1): 73-79.

Mokhtar SA, El.Mahalli AA, Al-Mulla S, Al-Hussaini R. Study of the relation between quality of inpatient care and early readmission for diabetic patients at a hospital in the eastern province of Saudi Arabia. *East Mediterr Health J*. 2012;18(5):474-9.

Mukerji N, Jenkins A, Nicholson C, Holliman D, and Mitchell P Use of unplanned reoperation rates in pediatric neurosurgery as a quality indicator *J Neurosurg*; 2011, 115(2): A430.

Nilsson E, Haapaniemi S, Gruber G, and Sandblom G Methods of repair and risk for reoperation in Swedish hernia surgery from 1992 to 1996 *Br J Surg*; 1998, 85(12): 1686-1691.

Oria HE, and Brolin RE Performance standards in bariatric surgery *Eur J Gastroenterol Hepatol*; 1999, 11(2): 77-84.

Pannucci CJ, Wachtman CF, Dreszer G, Bailey SH, Portschy PR, Hamill JB, Hume KM, Hoxworth RE, Kalliainen LK, Rubin JP, Pusic AL, and Wilkins EG The effect of postoperative enoxaparin on risk for reoperative hematoma *Plast Reconstr Surg*; 2012, 129(1): 160-168.

Parker JP, McCombs JS, Graddy EA. Can pharmacy data improve prediction of hospital outcomes? Comparisons with a diagnosis-based comorbidity measure. *Med Care*. 2003;41(3):407-19.

Patel N, Bagan B, Vadera S, Maltenfort MG, Deutsch H, Vaccaro AR, Harrop J, Sharan A, and Ratliff JK Obesity and spine surgery: Relation to perioperative complications *J Neurosurg Spine*; 2007, 6(4): 291-297.

Penninckx F, Beirens K, Fieuws S, Ceelen W, Demetter P, Haustermans K, Van de Stadt J, and Vindevoghel K Risk adjusted benchmarking of clinical anastomotic leakage rate after total mesorectal excision in the context of an improvement project *Colorectal Dis*; 2012, 14(7): e413-e421.

Ploeg AJ, Lange CPE, Lardenoye JW, and Breslau PJ The incidence of unplanned returns to the operating room after peripheral arterial bypass surgery and its value as indicator of quality of care *Vasc Endovasc Surg*; 2008, 42(1): 19-24.

Polanczyk CA, Newton C, Dec GW, Di Salvo TG. Quality of care and hospital readmission in congestive heart failure: An explicit review process. *J Card Fail*. 2001;7(4):289-98.

Prytherch DR, Ridler BMF, Beard JD, and Earnshaw JJ A model for national outcome audit in vascular surgery *Eur J Vasc Endovasc Surg*; 2001, 21(6): 477-483.

Rhodes RS, Sharkey PD, and Horn SD Effect of Patient Factors on Hospital Costs for Major Bowel Surgery - Implications for Managed Health-Care Surgery; 1995, 117(4): 443-450.

Rocheffort MM, Tomlinson JS. Unexpected Readmissions After Major Cancer Surgery. An Evaluation of Readmissions as a Quality-of-Care Indicator. *Surg Oncol Clin North Am*. 2012;21(3):397-405.

Rosen AK, Loveland S, Shin M, Shwartz M, Hanchate A, Chen Q, et al. Examining the Impact of the AHRQ Patient Safety Indicators (PSIs) on the Veterans Health Administration: The Case of Readmissions. *Med Care*. 2013;51(1):37-44.

Roukis TS Incidence of Revision after Primary Implantation of the Agility(trademark) Total Ankle Replacement System: A Systematic Review *J Foot Ankle Surg*; 2012, 51(2): 198-204.

Rumball-Smith J, Hider P. The validity of readmission rate as a marker of the quality of hospital care, and a recommendation for its definition. *New Zealand Med J*. 2009;122(1289).

Sadat U, Chaudhuri A, Hayes PD, Gaunt ME, Boyle JR, and Varty K Five day antibiotic prophylaxis for major lower limb amputation reduces wound infection rates and the length of in-hospital stay *EUR J VASC ENDOVASC SURG*; 2008, 35(1): 75-78.

Sandblom G, Sevonius D, and von Holstein CS Impact of operative time and surgeon satisfaction on the long-term outcome of hernia repair *Hernia*; 2009, 13(6): 581-583.

Schneider EB, Hyder O, Brooke BS, Efron J, Cameron JL, Edil BH, et al. Patient readmission and mortality after colorectal surgery for colon cancer: Impact of length of stay relative to other clinical factors. *J Am Coll Surg*. 2012;214(4):390-8.

Sellers MM, Merkow RP, Halverson A, Hinami K, Kelz RR, Bentrem DJ, et al. Validation of the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) new readmission variables. *J Am Coll Surg*. 2012;215(3):S98.

Sellers MM, Merkow RP, Halverson A, Hinami K, Kelz RR, Bentrem DJ, et al. Validation of New Readmission Data in the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program. *Journal of the American College of Surgeons*. 2013 Mar;216(3):420-7. PubMed PMID: WOS:000316353900011.

Serraf A, Roux D, Lacour-Gayet F, Touchot A, Bruniaux J, Sousa-Uva M, and Planche C Reoperation after the arterial switch operation for transposition of the great arteries *J THORAC CARDIOVASC SURG*; 1995, 110(4 I): 892-899.

Shepperd S, Lannin NA, Clemson LM, McCluskey A, Cameron ID, Barras SL. Discharge planning from hospital to home. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;1:CD00031.

Showalter JW, Rafferty CM, Swallow NA, DaSilva KO, Chuang CH. Effect of Standardized Electronic Discharge Instructions on Post-Discharge Hospital Utilization. *Journal of General Internal Medicine*. 2011 Jul;26(7):718-23. PubMed PMID: WOS:000291701200010.

Shroyer ALW, Coombs LP, Peterson ED, Eiken MC, DeLong ER, Chen A, Ferguson Jr TB, Grover FL, Edwards FH, Baskett RJF, and Chen JC The society of thoracic surgeons: 30-Day operative mortality and morbidity risk models *Ann Thorac Surg*; 2003, 75(6): 1856-1865.

Shulan M, Gao K, Moore CD. Predicting 30-day all-cause hospital readmissions. *Health Care Manag Sci*. 2013 Jun;16(2):167-75. PubMed PMID: 23355120.

Spector WD, Mutter R, Owens P, Limcangco R. Thirty-day, all-cause readmissions for elderly patients who have an injury-related inpatient stay. *Med Care*. 2012;50(10):863-9.

Spangler L, Cummings P, Tencer AF, Mueller BA, and Mock C Biomechanical factors and failure of transcervical hip fracture repair *Injury*; 2001, 32(3): 223-228.

Steiger HJ, Stummer W, and Hanggi D Can systematic analysis of morbidity and mortality reduce complication rates in neurosurgery? *Acta Neurochir*; 2010, 152(12): 2013-2019.

Stukel TA, Alter DA, Schull MJ, Ko DT, Li P. Association between hospital cardiac management and outcomes for acute myocardial infarction patients. *Med Care*. 2010;48(2):157-65.

Talsma AK, Reedijk AMJ, Damhuis RAM, Westenend PJ, and Vles WJ Re-resection rates after breast-conserving surgery as a performance indicator: Introduction of a case-mix model to allow comparison between Dutch hospitals *Eur J Surg Oncol*; 2011, 37(4): 357-363.

Tebbetts JB Reoperations as a benchmark: The rhetoric, the logic, and the patient *Plast Reconstr Surg*; 2008, 122(2): 662-665.

VanSuch M, Naessens JM, Stroebel RJ, Huddleston JM, Williams AR. Effect of discharge instructions on readmission of hospitalised patients with heart failure: Do all of the Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations heart failure core measures reflect better care? *Qual Saf Health Care*. 2006;15(6):414-7.

Van Walraven C, Bennett C, Jennings A, Austin PC, Forster AJ. Proportion of hospital readmissions deemed avoidable: A systematic review. *CMAJ*. 2011;183(7):E391-E402.

Van Walraven C, Jennings A, Forster AJ. A meta-analysis of hospital 30-day avoidable readmission rates. *J Eval Clin Pract*. 2012;18(6):1211-8.

Van Walraven C, Wong J, Hawken S, Forster AJ. Comparing methods to calculate hospital-specific rates of early death or urgent readmission. *CMAJ*. 2012;184(15):E810-E7.

Villar JM, Moreno P, Ortega J, Bollo E, Ramirez CP, Munoz N, Martinez C, Dominguez-Adame E, Sancho J, Del Pino JM, Couselo JM, Carrion A, Candel M, Caceres N, Octavio JM, Mateo F, Galan L, Ramia JM, Aguilo J, and Herrera F Results of adrenal surgery. Data of a Spanish National Survey *Langenbeck's Arch Surg*; 2010, 395(7): 837-843.

Weber RS, Lewis CM, Eastman SD, Hanna EY, Akiwumi O, Hessel AC, Lai SY, Kian L, Kupferman ME, and Roberts DB Quality and performance indicators in an Academic Department of Head and Neck Surgery *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*; 2010, 136(12): 1212-1218.

Walker S, Strandjord TP, and Benedetti TJ In search of perinatal quality outcome measures: 1 hospital's in-depth analysis of the Adverse Outcomes Index *Am J Obstet Gynecol*; 2010, 203(4): 336.e331-336.e337

Wallmann R, Llorca J, Gomez-Acebo I, Ortega AC, Roldan FR, Dierssen-Sotos T. Prediction of 30-day cardiac-related-emergency-readmissions using simple administrative hospital data. *Int J Cardiol.* 2013;164(2):193-200.

Weber RS, Lewis CM, Eastman SD, Hanna EY, Akiwumi O, Hessel AC, et al. Quality and performance indicators in an Academic Department of Head and Neck Surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;136(12):1212-8.

Wong FKY, Ho MM, Yeung S, Tam SK, Chow SK. Effects of a health-social partnership transitional program on hospital readmission: A randomized controlled trial. *Soc Sci Med.* 2011;73(7):960-9.

Wright CD, Kucharczuk JC, O'Brien SM, Grab JD, Allen MS, and Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery D Predictors of major morbidity and mortality after esophagectomy for esophageal cancer: a Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database risk adjustment model.[Erratum appears in *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Jun;137(6):1581] *J THORAC CARDIOVASC SURG*; 2009, 137(3): 587-595; discussion 596.

Youn YJ, Yoo BS, Lee JW, Kim JY, Han SW, Jeon ES, et al. Treatment performance measures affect clinical outcomes in patients with acute systolic heart failure: Report from the Korean Heart Failure Registry. *Circ J.* 2012;76(5):1151-8.

6

Dankwoord

Wij willen de volgende personen bedanken voor hun bijdrage aan dit onderzoek:

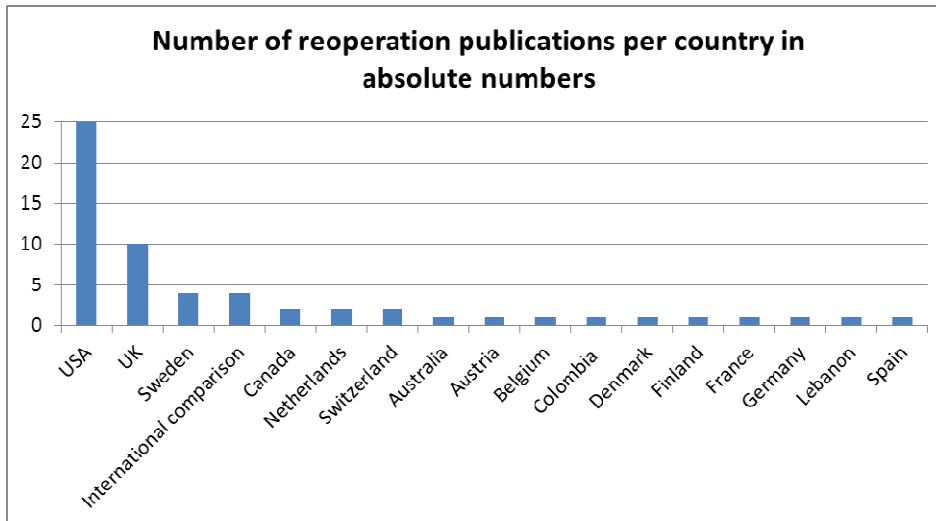
Ingrid Seinen en Elisabeth Wever (NZa), Evelyn van Lochem (DBC Onderhoud), Ilse Verstijnen (CVZ, het Kwaliteitsinstituut), Ronald Kooistra (CVZ, het Kwaliteitsinstituut) en Michael van den Berg (het RIVM).

7

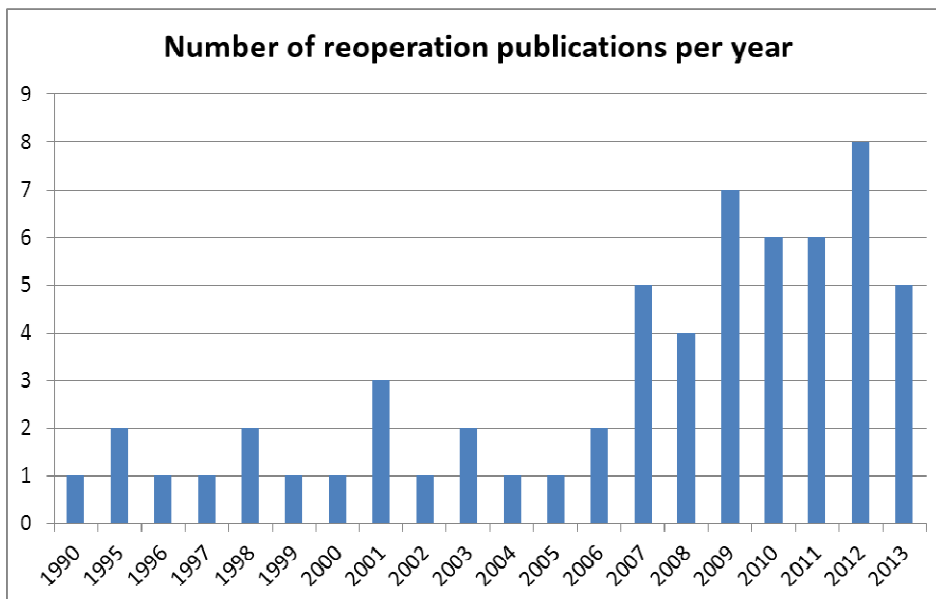
Bijlagen

Bijlage 1

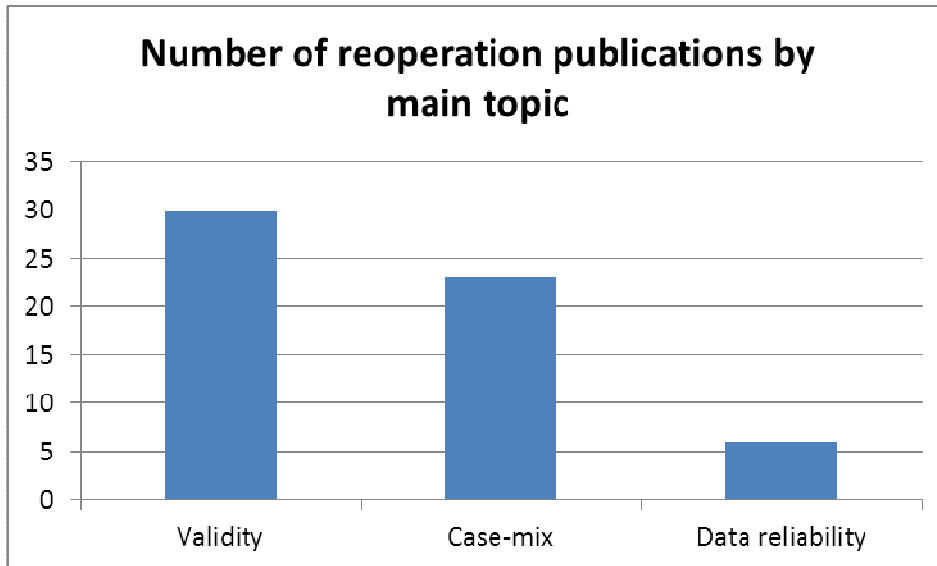
Onderstaande figuren geven inzicht in de herkomst en focus van gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek naar heroperaties. Dit is gebaseerd op de resultaten van een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd door de auteurs.



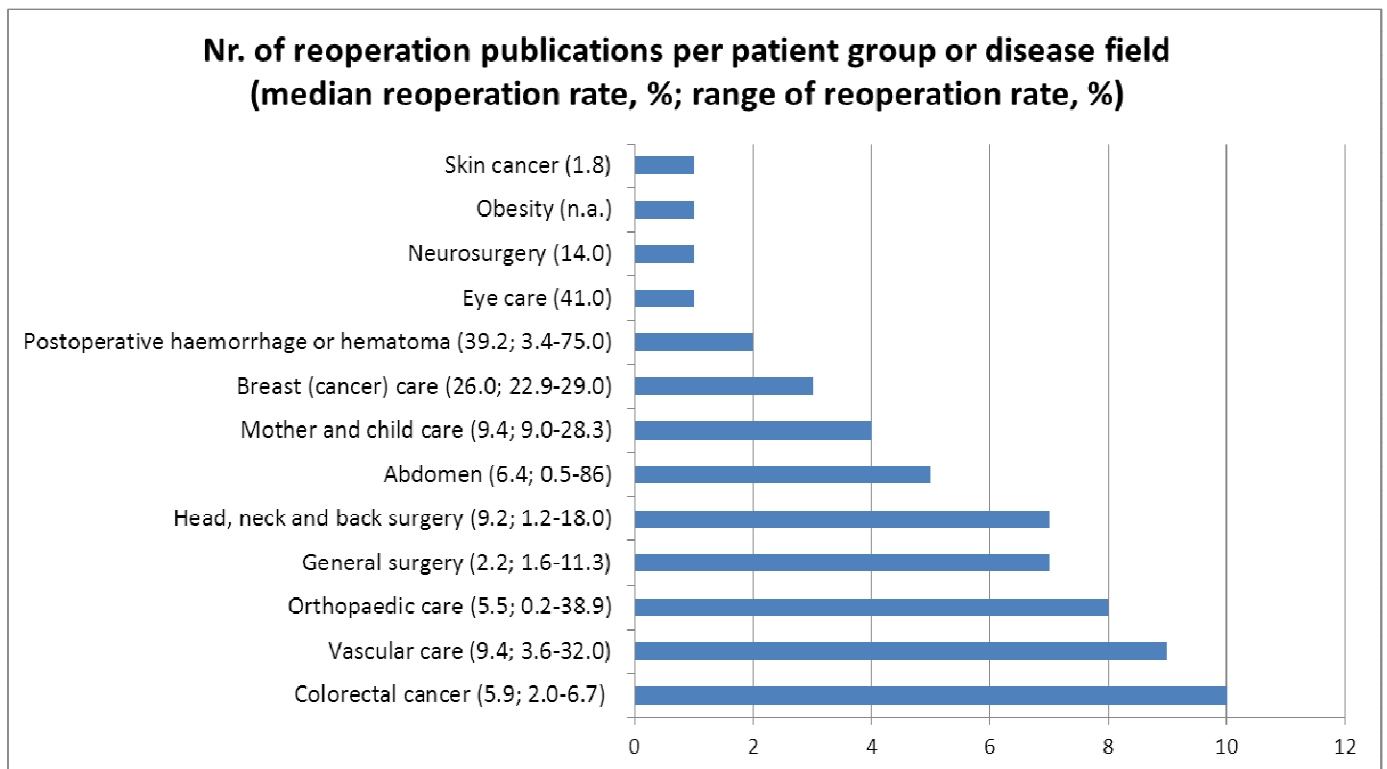
Figuur 1



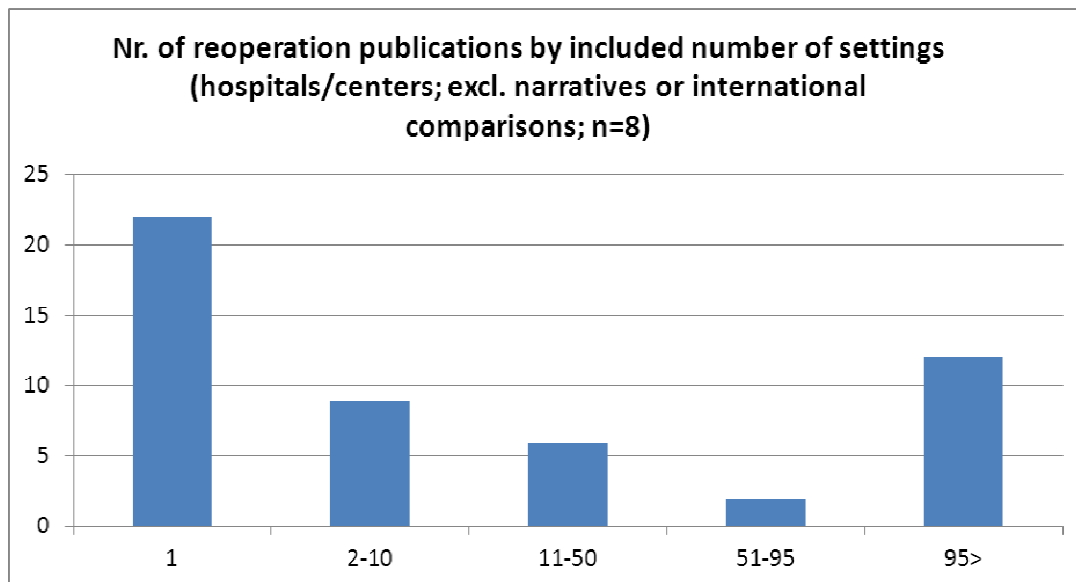
Figuur 2



Figur 3



Figur 4



Figuur 5

Bijlage 2

Resultaten systematisch literatuuronderzoek betreffende heroperatie cijfers, definitie en tijdsperiode per aandoening:

Reoperation rate, definition, and time interval by condition

First author	Operation	Reoperation rate (%)	Definition	Planned / Unplanned distinction?	Time measure
<i>Head, neck and back surgery</i>					
Weber	Head and neck surgery	3.4	Return to the operating room within 7 days of surgery	No	Within 7 days of surgery
Kald	Groin hernia operations	6.9	A weakness in the operating area exacerbated by a Valsalva manoeuvre necessitating further operation or the provision of a truss.	No	Three years
Nilsson	Hernia repair	18.0	Any hernia operation, inguinal or femoral, in a groin previously operated on for hernia irrespective of type of hernia at the initial and subsequent procedure.	No	Within four years
Sandblom	Hernia repair	11.4	n.a.	n.a.	Up to four years of index surgery
Campbell	Spine surgery	17.4 (major complications)	Major complications were defined as adverse events that led to permanent detrimental effects or required further significant intervention (for example, deep wound infection).	No	30 days after surgery
Patel	Thoracic and lumbar spine surgery	1.2	Complications were divided into adverse events (minor) and significant complications (major) based on their impact on patient outcome.	No	36 months
<i>Mother and child care</i>					
Walker	Perinatal care	9.4	Adverse outcome events (e.g. maternal death, uterine rupture, unplanned maternal admission to ICU, maternal blood, third- and fourth-degree laceration)	No	2.5 years after delivery
Mukerji	Pediatric neurosurgical operations	28.3	Any unscheduled secondary procedure required for a complication resulting directly or indirectly from the index operation or as an unscheduled return to the operating theater for the same condition.	Yes	Both 30-day unplanned reoperation rates and overall reoperation rates
Serraf	Pediatric cardiac surgery	9.0	Distinction between early and late reoperations. Early reoperations were defined as reoperations performed within 30 days of initial arterial switch operation or during the same hospital stay. They were generally carried out because of life-	No	Within 30 days of initial arterial switch operation or during the same hospital stay. Operations performed after hospital discharge and beyond the first postoperative month

threatening complications and failure of intensive medical support. Late reoperations were defined as operations performed after hospital discharge and beyond the first postoperative month; these were generally performed as elective procedures.

<i>General surgery</i>					
Birkmeyer	General surgery	3.5	Any secondary procedure required for a complication occurring directly or indirectly from the index operation.	Yes	Within 30 days.
Goldberg	General surgery	1.9	The number of days between the initial surgery and each subsequent surgery.	No	Patients were examined prior to the initial surgery, within the first week after initial surgery, 8 weeks, 6 months and 1 year after surgery.
Guevara	General surgery	5.9	Incidence of unplanned reoperations during a 30-day window after the operation	Yes	Within 30 days
Kroon	General surgery	1.7	Any secondary procedure required as a result of a complication directly or indirectly related to the index operation performed while a patient was admitted in our surgical department.	Yes Reoperations were coded as being due to (1) an error in management, (2) an error in surgical technique, (3) a patient's comorbidity, or (4) a complication caused by a different specialty.	Overall unplanned reoperation rate while the patient was admitted at the surgical department
Lyons	General surgery	2.2	Returns to theatre (BUPA code (British United Provident Association))	No	One year time
Froeschl	General, vascular, thoracic (lung), and transplant (kidney) procedures	1.6	Unexpected reoperation within 30 days of the primary procedure	Yes Code at time of primary operation was used to exclude reoperations intended at the time of the primary procedure ("second look" procedures, planned relaparotomies, serial dressing changes, and others) and reoperations after oncologic procedures because of the frozen section or definitive histologic findings	Within 30 days.
Halfon	All areas of surgery, except ophthalmology and elective orthopedics	11.3	A therapeutic surgical intervention occurring during the same hospitalization as the index intervention.	Yes The classification of all reoperations into the following categories were made: A. Reoperation unrelated to any anatomic site opened or manipulated during the index intervention; B. Reoperation related to an anatomic site opened or manipulated during the index intervention, and	During the same hospitalization.

planned at the time of the index operation;
 C. Reoperation related to an anatomic site opened or manipulated during the index intervention, but unplanned at the time of the index operation. Only group C reoperations were considered as adverse events attributable to surgical care and thus potentially avoidable. To assess the preventability of group C reoperations, an exhaustive review of the medical record was performed specifying the main cause of reoperation.

<i>Vascular care</i>					
Enzler	Arterial reconstructive procedures (incl. bypasses, endarterectomise)	n.a.	Reoperations were classified as "revisions", when the major part of the previous procedure remained unchanged, and as "redo" procedures, if major parts were replaced. In the case of a "redo" operation, the previous procedure was considered as failed.	No	Within 9 years
Ferguson	Coronary artery bypass grafting	7.6	Reexploration for bleeding, graft occlusion, other cardiac problem, or other non-cardiac problem.	No	Within 4 years
Kurlansky	Coronary artery bypass grafting	17-32 (range in low volume hospitals to high volume hospitals)	n.a.	n.a.	n.a.
Ploeg	Bypass procedures	11.2	Any unplanned return to operating room within 30 days after undergoing initial peripheral arterial reconstruction.	Yes	Within 30 days.
				The hospital data administration system was checked to identify all patients who were reoperated within 30 days from the index operation after prior discharge. All unplanned returns to the operating room were counted and therefore included patients undergoing more than one reoperation. The causes for return to the operating room were categorized into three groups: related to graft function to wound complications or medical morbidities.	
Prytherch	Arterial procedures	3.6	Reoperation for bleeding	No	Within 2 months
Shroyer	Coronary artery bypass grafting	5.2	Any cardiac surgery reoperation after coronary artery bypass grafting	No	Within 3 years
<i>Orthopaedic care</i>					
Galat	Arthroplasty for hematoma evacuation	0.2	Surgical treatment of the hematoma included evacuation followed by irrigation and débridement with primary closure.	No	30 days
Judge	Hip/knee joint replacements	4.5 hip 5.1 knee	Surgical revision within 5 years	No	Within five years
Hamilton	Minimally invasive unicompartmental knee arthroplasties	5.8 (At a mean of 3.25 years)	Revisions and reoperations that occurred within the first 2 years.	No	Within two years
Sadat	Below or above knee amputation	2.5-10	Revision within 15 months after surgery	No	Within 15 months after index surgery

Spangler	Fall-related transcervical hip fracture	8.0	Clinical failure of the internal fixation procedure within 12 months of hospital discharge resulting in further surgery to that hip.	No	One year after discharge
Roukis	Primary Agility Total Ankle Replacement	9.7	Revision of failed total ankle replacement	No	A weighted mean follow-up of 22.8 months
Hepp	Displaced proximal humerus fracture	38.9	n.a.	Yes	Follow-up of median 58 months (range 45–72 months)
				The reasons for reoperation were graded into six subgroups: (1) infection as being a devastating complication, (2) implant failure or technical failure due to material problems or improper use of the material, (3) failure in the bone–implant interface due to biologic or biomechanical reasons as osteoporosis, (4 and 5) poor functional outcome and (6) due to the patients request. The subgroups 4–6 may be seen as relative indication in order to optimize the functional outcome. The type of reoperation was graded into seven subgroups differing in the time of reoperation, number of reoperations and the extent of surgery (e.g. removal, partial or complete change of hardware, combined surgery with arthrolysis).	
DelaCosta	Orthopaedic surgery	2.5	Any unplanned return to theatre within the same admission	Yes	Within the same admission.
<i>Postoperative haemorrhage or hematoma</i>					
Borzecki	Postoperative hemorrhage or hematoma	75.0	Cases of hematoma or hemorrhage requiring a procedure per 1,000 surgical discharges with an operating room procedure. The numerator requires both a secondary diagnosis code for hemorrhage or hematoma complicating a procedure and a procedure code for hemorrhage control or hematoma drainage. The denominator excludes discharges where the condition was present on admission, or the hemorrhage control or hematoma drainage procedure occurred before the first OR procedure, was the only OR procedure, or was part of the initial operative procedure.	No	Return to operating room over a 4 year time period
Pannucci	Postoperative hemorrhage or hematoma (after plastic surgery)	3.4	A hematoma requiring surgical drainage (reoperative hematoma) that occurred within 60 days of the initial surgical procedure.	Yes	Within 60 days of the initial surgical procedure.
				Patients were considered to have a reoperative hematoma when three of three criteria were met: (1) no hematoma was present on initial transport from the operating room to the postanesthesia care unit; (2) a hematoma was diagnosed clinically at any time between the postanesthesia care unit and postoperative day 60; and (3) according to surgeon discretion, the hematoma required a distinct surgical procedure performed in the operating room for hemostasis and/or evacuation. Procedures performed for	

hemostasis and/or hematoma evacuation on the patient care ward or in the clinic were not counted as reoperative hematomas. Patients who received therapeutic anticoagulation for objectively confirmed venous thromboembolism and subsequently developed a hematoma were not counted as reoperative hematomas.

<i>Skin cancer</i>					
Kumar	Excision of basal cell carcinoma (skin cancer) through plastic surgery	1.8	Incomplete excision was defined as presence of tumour at the margin of the resected specimen as reported by the histopathologist.	No	Within two years
<i>Colorectal cancer</i>					
Almoudaris	Primary major colorectal cancer resection	6.0	Any patient returned to theatre after their index procedure for a select group of interventions within 28 days. The codes for reoperations include those denoting: washout of abdomen, small bowel resection, further colorectal resection, drainage of intra-abdominal abscess, division of adhesions, stoma formation or operation on a stoma, and wound complications requiring return to theatre. Reoperation rates are calculated as a proportion of the total volume of index procedures undertaken.	No	Within 28 days
Bilingsley	Rectal cancer resection	n.a.	30-day postoperative procedural interventions (PPI) to treat surgical complications, such as reoperation. The primary outcomes was the occurrence of a postoperative procedural intervention (PPI), such as reoperative laparotomy and other procedures to treat surgical complications (diverting colostomy and percutaneous drainage of abscess), within 30 days of the index cancer resection.	No	Within 30 days
Burns	Primary colorectal resection	6.5	Any reoperation for an intra-abdominal procedure or wound complication within 28 days of surgery on the index or subsequent admission to hospital.	No	Within 28 days of surgery on the index or subsequent admission to hospital
Gunnarsson	Colorectal cancer surgery	2.0	n.a.	no	Within 4 years
McSorley	Colorectal cancer surgery	5.4	Unplanned rate of reoperation within 30 days of surgery	Yes	Within 30 days
Merkow	Colorectal operation	5.7	Those patients undergoing major surgical procedures in the operating room and does not include interventional radiologic procedures. A reoperation was coded for a patient by a trained surgical clinical nurse reviewer irrespective of whether it occurred while an inpatient, outpatient, at the same or an outside hospital, as long as the reoperation occurred within 30 days of the index operation.	No	Within 30 days of the index operation.
Merkow (nr.259)	Colorectal operation	n.a.	n.a.	Yes	30 days after their index procedure
Penninckx	Elective total mesorectal	6.7	Reoperation because of anastomotic leakage	No	Within six years

Morris	excision with colo-anal reconstruction for rectal cancer Colorectal cancer surgery	(overall Anastomotic leakage rate) 5.8 (5.7% colon cancer; 6.5% rectal cancer)	One or more postoperative procedures within 30 days of their colorectal resection.	Yes	Between one and 30 days after the index operation.
<i>Abdomen</i>					
Harboe	Laparoscopic or open cholecystectomy procedures	6.4	The occurrence of a postoperative complication, defined as an unexpected event, medical or surgical, likely related to the surgery or anaesthesia. Only in-hospital complications or complications leading to readmission were included. If a patient flagged an indicator, the most likely reason for the indicator to occur was noted and grouped into the following categories: complication to surgery; treatment of bile duct stone; prolonged recovery due to open surgery; pain-related conditions; postoperative treatment with antibiotics; social circumstances; and other.	Yes	Within 30 days
Holt	Abdominal aortic aneurysms (AAA) repair	86	Any surgical re-interventions performed after the index procedure, but on the index admission. Cases were included where the date of both the index procedure and re-intervention were present and so temporal information could be attributed to the re-intervention.	No, only distinguished 'emergency readmissions'.	Within one year
Rhodes	Major bowel resection	14.3	A need for another operating room procedure subsequent to the primary operation.	No	n.a.
Villar	Adrenalectomies	2.6	n.a.	Yes	Within one year
Wright (nr. 2050)	Esophagectomy procedures	0.5	Reoperation for bleeding	No	Within the same hospitalisation
<i>Eye care</i>					
Heussen	Primary vitrectomy and scleral buckling surgery for rhegmatogenous retinal detachment	41.0 (pseudo-phakic subtrial) -52.0 (phakic subtrial)	The 'time to reoperation' is defined as the number of days between the initial surgery and each subsequent surgery.	No	Patients were examined prior to the initial surgery, within the first week after initial surgery, 8 weeks, 6 months and 1 year after surgery.
<i>Breast cancer</i>					
McCahill	Partial mastectomy	22.9	Reexcision	No	One year
Talsma	Breast-conserving surgery (patients diagnosed with in-situ and invasive breast cancer)	29.0	When the patient had to undergo at least one more operation	No	n.a.
<i>Neurosurgery</i>					
Steiger	Neurosurgical procedures	14	Unplanned surgery due to incomplete result of the primary procedure	Yes	Within six years

Bijlage 3

Resultaten systematisch literatuuronderzoek betreffende de validiteit van heroperatie cijfers als indicator voor de kwaliteit van zorg.

Validity of reoperation rate as quality of care indicator

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on validity	Other conclusions
<i>Mother and child care</i>							
Kennedy	Pediatric orthopaedic care	To identify existing evidence based indicators of quality pediatric orthopaedic care.	Systematic literature review	Scientific literature	n.a.	<p>The most commonly reported quality indicator was mortality followed by postoperative complications. Reoperation and readmission rates were also reported along with patient-centered QIs, although with less frequency.</p> <p><i>Disadvantage:</i> Most procedures in pediatrics have much lower volume than adult procedures and mortality rates are so low that statistical analysis and modeling is challenging if not impossible.</p>	<p><i>Risk adjustment:</i> limitations exist in applying this type of information without risk adjustment, which is difficult in pediatrics.</p>
Mukerji	Pediatric neurosurgical operations	To investigate the factors responsible, and consider using unplanned reoperations (30-day and overall) as a quality indicator.	Retrospective medical records review	Medical records; operation theatre logs	No	<p>Unplanned reoperation is a potentially useful marker of quality.</p> <p><i>Advantages:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. It is more common than other indices such as mortality; 2. it can occur after almost any procedure and thus is broadly applicable; 3. it is relatively nondiscretionary (just undergo reoperation if they really have to), 4. It is easily and inexpensively tracked with administrative data. <p><i>Disadvantages of using reoperation data for internal quality improvement:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. When the total number of events is low, it is difficult to determine when high reoperation rates reflect real problems with the quality of care. 2. Published case series of individual procedures are plagued by publication bias (few centers publish results indicative of poor patient outcomes) and thus do not reflect true performance. 3. Reoperation rates are procedure specific, which 	<p><i>Risk adjustment factors:</i> Relevant risk factors for unplanned reoperation are: the type of surgery and the urgency of the operation. Operations were defined as "urgent" if they had to be performed out of hours (8:00 a.m. to 5:00 p.m.). The grade of the surgeon was not an independent predictive factor for reoperations, but this factor must be considered in the context of trainees who alone performed almost half of the emergency operations out of hours.</p> <p><i>Time-cut off point:</i> The median time to reoperation was 9 days, suggesting a perioperative cause. Revision that occurs a long time after the index operation may be a reflection of natural history rather than an operative complication; however, the same operation done a very short time after the index operation might suggest a perioperative cause. Therefore, when considering reoperation rates as a quality indicator, one could attach a time cut off to it. Overall unplanned reoperation rates would be more robust and simpler to obtain and compare and 30-day</p>

underscores the importance of accounting for the procedure mix when comparing performance across hospitals or choosing one index operation.

unplanned reoperation rates might be small and hence difficult to compare between hospitals.

Data sources:

The data required to estimate reoperation rates can be either obtained from hospital records or prospectively collected by the clinicians. Risk adjustment and the ability to categorize indications for reoperation would be difficult in analyses relying exclusively on administrative data. Monitoring reoperation rates with clinical data would be more precise; however, many hospitals may not voluntarily participate in such efforts. Collecting prospective information about clinical outcomes is time-consuming and expensive. Medicolegal implications associated with reporting complication rates would be another obstacle, and using reoperation as a quality indicator may inappropriately discourage surgeons from timely intervention.

Data source:

Use of quality measures from administrative coding is less resource intensive, compared with quality measures that are based on prospectively collected or chart abstracted data. However, reliability of administrative data for the identification of clinically accurate quality issues has been mixed. The ability to get accurate real-time data with electronic medical record systems may ease the ability to confirm both false-positive and false-negative cases. Another opportunity will be the ease of accessing electronic clinical data fields. We are currently in the process of developing perinatal discharge summary templates that will allow merging of administrative data with clinical quality data. These quality metric fields will facilitate perinatal quality indicator measurement.

Walker	Perinatal care	To assess the Adverse Outcome Index perinatal quality indicator system that was derived from administrative data.	Retrospective medical records review	Hospital administrative data-based algorithms. Data were submitted to NPIC for about 3.5 years.	n.a.	Positive predictive values were 86-100% in 7 indicators, with lower values in 3 indicators: neonatal death, inborn birth trauma, and maternal return to the operating room. Performance can be strengthened by methods to identify both false-positive and false-negative adverse events that would include chart review and some measure specification revisions to improve alignment with original indicator intent. Interhospital comparison application requires further study.
--------	----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on validity	Other conclusions
<i>General surgery</i>							
Kroon	General surgery	To evaluate whether the incidence of (overall) unplanned reoperation can be used as an indicator of the quality of patient care.	Prospective cohort study	From Jan. 1996 to Dec.2003 all unplanned reoperations were entered prospectively into a complication registration system.	Age; gender; co-morbidity	Because unplanned reoperations are often caused by problems related to the procedure itself, reoperation rates may be used to monitor quality in hospitals and to identify opportunities for quality improvement. The indications for unplanned reoperations in our department are highly procedure specific; therefore, the reoperation rate can be of value as an indicator of the quality of care when differentiation in operation indication and patient comorbidity are applied. A prospective, well-defined registry is essential to ensure an accurate assessment of the quality of care provided.	<i>Risk adjustment factors:</i> That the patients who underwent unplanned reoperations were older than patients who did not require a reoperation, although this was not statistically significant in any of the individual groups. There was, however, a statistically significant difference in age when we compared all unplanned reoperations to the no-reoperation group. Reoperation was due to the patient's comorbidity in 92 cases (21%). The significantly higher incidence of mortality can be explained by the complex comorbidity of the patients

Advantages:

1. The use of this indicator is well defined and is easy to score and record.
2. The rates give clinicians the opportunity to analyze and evaluate their own performances.
3. When a reoperation is considered in conjunction with its cause and consequence, the insight obtained can be used to alter perioperative action.
3. The lessons learned also can be of great value in teaching young clinicians, particularly in the context of the regular complication registration meetings, during which each reoperation is discussed in an open, constructive manner.
4. The incidence of unplanned reoperations can be used to initiate future studies and to evaluate the effects of new surgical methods.
5. The information also can be used to compare different clinics, thereby increasing transparency for the general public and health care decision makers as well as providing selection criteria for patients seeking a proper health care facility.

Disadvantages:

1. If the conditions outlined (prospective registry, risk adjustment) are not implemented carefully, the potential advantages of using unplanned reoperations as an indicator of the quality of care can be compromised.
2. It is possible that clinicians might underreport the true incidence of unplanned reoperations for fear of potential unfavorable consequences associated with a high incidence of reoperations.
3. If not corrected for preoperative risk stratification, a high-risk patient may be denied a complicated but life-saving operation if a surgeon refuses to operate on that patient because of the fear of an adverse effect on his or her reoperation rate.
4. Hospitals and individual physicians whose adverse outcomes are significantly higher than average may be subjected to increased scrutiny.
5. Also, if the indicator is misinterpreted, false conclusions drawn by politicians and health care decision makers can lead to unfair budget cuts for clinics with higher reoperation rates.

undergoing unplanned reoperations.

When the preoperative patient characteristics are correlated with the severity of the index operation performed, the incidence of unplanned reoperations can be a useful indicator of the quality of care.

Time-cut off point

There was no statistical difference in the number of complications leading to unplanned reoperation when different time points were compared. For less severe procedures (e.g. appendectomy and hernia surgery) requiring short hospital stays, the 30-day postoperative reoperation rate may be a better quality indicator than the reoperation rate while the patient is admitted in the hospital.

Data sources:

Unplanned reoperation rates, can only be used as an indicator of the quality of care if the following condition is met: The reoperation registry must be accurate and complete. To accomplish this, a standardized complication registration system must be implemented and conducted in an unbiased and objective manner. Only prospective registration of complications results in the accurate inclusion of all true complications.

Birkme yer	General surgery	To test the hypothesis that unplanned return to the operating room (within 30 days) is a useful quality indicator.	Prospective cohort study	Prospective registry of all adverse events after general surgical	No
---------------	--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	----

Reoperations most often related to the procedures itself may be useful to monitor quality of care.
Tracking rates of unplanned return to operating room may be useful in 2 ways:
1) at the local level, for identifying opportunities for

Time-cut off point:

When the number of unplanned reoperations with any given procedure is relatively low, it is difficult to define "high" reoperation rates, or in other words: when it reflects a real quality of care problem or simply is the

				procedures (excluding minor surgery) from Sept. 1998-2000		quality improvement, 2) at the policy level, as a broad-based indicator of surgical quality across hospitals.		result of chance. There is no "acceptable" reoperation rate with most procedures.
						<p><i>Advantages:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Unplanned return to OR is more common than mortality for most general surgery procedures. It may occur (for different reasons) after almost any procedure and thus is broadly applicable. - Compared with other potential broad-based quality indicators (e.g. wound infection), unplanned reoperations are relatively nondiscretionary (patients generally go back to OR only if they really need to) and relatively discrete events. -They are easily tracked with administrative data. <p><i>Limitations:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -When the total number of events is low, it may be difficult to determine when high reoperation rates reflect real problems with quality of care or chance alone. - It is difficult to establish "acceptable" reoperation rates with most procedures. -Published case series for individual procedures are no doubt influenced by publication bias (few centres publish results indicative of poor patient outcomes) and thus do not reflect true performance. 		<p><i>Data sources:</i></p> <p>Relatively easy and inexpensive to identify with administrative as well as clinical data.</p> <p><i>Association with other measures:</i></p> <p>Reoperations were associated with higher mortality rates , significantly for pancreatic resection, esophago-gastrectomy, laparoscopic Nissen fundoplication.</p>
Froesch I	General, vascular, thoracic(lung), and transplant (kidney) procedures	To study the role of infection as an indication for unplanned reoperation (within 30 days)	Prospective cohort study	Continuous prospective documentation of unplanned reoperations	Age, sex, acute physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE III) score at the time of reoperation, duration of the operation, length of stay in the intensive care unit (ICU), nr of reoperations.	Prospective documentation and subgroup analysis of patients undergoing unplanned reoperation for infective complications seems to be useful, especially as a quality measure in one's own department.		<p><i>Risk adjustment factors:</i></p> <p>Large difference in reoperation rate are explained by difference in study populations (major/minor surgery), and definition of "unplanned reoperation". The numbers of major surgical procedures are relatively small in a routine surgical workload, but they carry a higher risk of unplanned reoperation. Differing categorization of subgroups and treatment strategies will have an impact on calculated reoperation rates. Interhospital comparisons and benchmarking may be biased by marked differences in the case mix.</p> <p><i>Data sources:</i></p> <p>Continuous prospective documentation of unplanned reoperations offers certain advantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assessment of surgical quality over longer periods, measured by the rate of unplanned reoperations, would be facilitated. These data could help to identify those factors resulting in a higher rate of reoperation and support the development of surgical quality improvement programs. - prospective outcome documentation can increase

further the reporting of complications and thus may help to improve the quality of surgical care.
 - simple reporting may help to reduce adverse events and thus avoid unplanned reoperations. Dellinger et al. reduced surgical site infections by 27% with reporting, confirming the positive effect.

Association with other measures:

Mortality rate after unplanned reoperation for infection 20%, significantly higher rate than in patients not having reoperation.
 Longer ICU stay showed a higher number of reoperations.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on validity	Other conclusions
<i>Vascular care</i>							
Guru	Coronary artery bypass graft surgery	To develop quality indicators for coronary artery bypass graft surgery that relate to quality of care, associate with preventable death, and could be reported on performance reports.	Literature study; Delphi process	Guideline review; quality improvement organisations audit; literature; expert opinions	n.a.	The reoperation indicators “365-day repeat surgery requiring cardiopulmonary bypass” and “repeat revascularization.” were judged as valid quality of care indicators for institutional quality assurance by the majority of experts. They are advised to be part of a Canadian institutional coronary artery bypass graft surgery report card. <i>Disadvantage:</i> Robust risk adjustment is not currently available.	<i>Risk adjustment factors:</i> Less than two thirds of involved experts reached consensus on the possibility for risk adjustment for the 2 reoperation indicators. <i>Data sources:</i> A unique aspect of our set include our ability to track patients out to 1 year after surgery using administrative databases available in the Canadian public health care system.
Ploeg	Peripheral arterial bypass surgery	To examine whether unplanned return to the operating room within 30 days after the initial procedure could serve as an indicator to assess quality of care in peripheral arterial bypass surgery.	Prospective cohort study	Prospectively kept hospital registration system	Sex, age, American Society of Anesthesiologists class, comorbidities (e.g. diabetes, cardiac disease, COPD, end-stage renal disease, and previous stroke or transient ischemic attack.), current smoking, indication of operation, type of index operation, and emergency or	Reoperation can be used as an indicator of quality of care only if accompanied by a prospective, well-defined complication registration system, a detailed description of comorbidities of patients, the indication for the initial surgery, and the specific types of procedures performed and individual surgeon or hospital. <i>Disadvantage:</i> The reoperation rate is influenced by the treatment strategies physicians take. In the case of ischemic extensive tissue loss some surgeons will decide to perform arterial bypass surgery, whereas others will opt for a primary amputation of the affected limb, ultimately leading to fewer reoperations. In addition, a decrease in incidence of reoperations could be obtained by selecting only patients with claudication.	<i>Risk factors:</i> There was no difference in patients’ characteristics regarding age, sex, and comorbidities between patients experiencing an unexpected return to the operating room and those who did not. However, statistically significant differences were found regarding the indication for surgery, the procedure performed, and type of bypass used. If the rate of unplanned return to the operating room is to be used as a quality indicator, an adjustment should be made for these factors. <i>Data sources:</i> The use of reoperation as an indicator of quality of care in vascular surgery can only be used if the complication registration system is accurate and complete. To accomplish this, a standardized complication registration system must be implemented and conducted. Previous studies have shown that only prospective registration of complications result in an accurate complication rate.

Shroyer	Coronary artery bypass grafting	Although 30day risk-adjusted operative mortality (ROM) has been used for quality assessment, it is not sufficient to describe the outcomes after coronary artery bypass grafting (CABG) surgery. Risk-adjusted major morbidity may differentially impact quality of care (as complications occur more frequently than death) and enhance a surgical team's ability to assess their quality. This study identified the preoperative risk factors associated with several complications and the development of a composite outcome (the presence of any major morbidity or 30-day operative mortality or both).	Retrospective observational study	The Society of Thoracic Surgeons (STS) National Adult Cardiac Surgery Database.	Age, sex, body surface area (BSA), race, previous myocardial infarction, cerebrovascular and peripheral vascular disease, diabetes, renal failure requiring dialysis, immunosuppressive treatment, triple vessel disease, mitral valve insufficiency, New York Heart Association functional class IV, hypertension, and use of intraaortic balloon pump.	The first step toward improving morbidity data is to begin to provide local surgical teams with their risk-adjusted morbidity results (including reoperation data in combination with other risk adjusted morbidity data such as c-indexes for stroke, renal failure, prolonged ventilation or, sternal infection). New individual morbidity models and new composite model complement to a high degree the previous CABG 30-day operative mortality model generated for the STS National Adult Cardiac Surgery Database. Together, these risk-adjusted mortality and risk-adjusted morbidity data provide a broader range of outcomes to screen and focus quality of care improvement activities after CABG, both at an individual site and nationwide.	-
---------	---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on validity	Other conclusions
<i>Orthopaedic care</i>							
Hepp	Displaced proximal humerus fracture	To investigate the reoperations (with a follow-up of median 58 months) and to evaluate the use of the cortical index (CI) as a predictor of the risk of failure after locking plate osteosynthesis of displaced proximal humerus fractures. We hypothesized that the rate of reoperations after osteosynthesis of proximal humerus	Retrospective medical records review	Medical records.	Fracture morphology, gender, time between trauma and operation, surgeon, cortical index and physical grading score according to the American Society of Anaesthesiologists (ASA)	For younger patients, the reoperation rate often is not a valid quality of care indicator since the surgical treatment of proximal humerus fractures often is a two-stage surgery.	<i>Time-cut off point:</i> 38.9% of patients were reoperated between 3 days and 40 months after the first operation (median 9 months). <i>Risk factors:</i> The reoperation was independent of bone. The risk for reoperation is independent of the cortical index even though the cortical index may be a predictor for proximal humerus fracture. Younger patients should be aware that surgical treatment of proximal humerus fractures might be a two-stage surgery. Regular follow-up visits for older patients during the first postoperative year must be assured.

		fractures is age-, and gender-related and dependent on bone quality.					
Sadat	Below or above knee amputation	To compare wound infection, revision rates and hospital stay after major lower limb amputation between patients receiving 24 hours versus 5 days of prophylactic antibiotics.	Randomised controlled trial	Clinical and theatre databases	Age, sex, diabetes, smoker, hypertension, ASA grade.	The 2 groups of patients were similar in terms of demographics, vascular risk factors and level of amputation. The 5-day antibiotic regime led to a significant reduction in wound infection rates (5% vs. 22.5%) and a reduced length of hospital stay (22 vs. 34 days). Revision rates were lower (2.5% vs. 10%) but did not reach statistical significance. This data supports the use of a prolonged 5-day course of combined antibiotics after major lower limb amputation. This appears to reduce stump infection rates leading to shorter in-hospital stay.	-
First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on validity	Other conclusions
Postoperative haemorrhage or hematoma							
Borzeci	Postoperative haemorrhage or hematoma	To determine the positive predictive value of patient safety indicator Postoperative hemorrhage or hematoma (PHH) to detect cases of potentially preventable postsurgical bleeding requiring a reparative procedure (return to operating room over a 4 year time period)..	Retrospective medical records review	VHA's National Patient Care Database Patient Treatment File; VHA's EMR data.	No.	In its current form, given its moderate positive predictive value, it is reasonable to use Postoperative hemorrhage or hematoma to screen for patient safety events. Additional indicator refinement is required (eg, more specific diagnostic and procedure codes; data source linkage where feasible). Additional investigation about whether PHH identifies remediable quality of care problems is also necessary before it can be considered a definitive quality measure. This indicator is currently being validated in the non-VHA setting by AHRQ investigators.	
Colorectal cancer							
Almoudaris	Primary major colorectal cancer resection	To evaluate overall performance of English colorectal cancer surgical units identified as outliers for a single quality measure - 30 day in-hospital mortality.	Retrospective observational study	Hospital Episode Statistics dataset covering the entire English NHS (is an administrative dataset to which all NHS hospitals compulsorily submit patient level information).	Patient gender, age, Charlson comorbidity score (derived from Secondary diagnosis fields), Carstairs deprivation index (a composite socioeconomic deprivation score calculated at the output area level and converted into	Benchmarking units solely on a single performance measure is over simplistic and potentially hazardous. A global appraisal of institutional outcome is required to contextualise performance. Offering information on an institution's performance across multiple outcome measures: - might allow transparency with regards to overall performance. - might facilitate understanding performance. Consideration of reoperation and failure to rescue rates together in light of overall mortality is potentially highly informative. In high mortality units where reoperation rates are below expected findings and Failure To Rescue-S rates are acceptable, this may suggest that units are not returning patients to theatre when necessary. It must be considered that within these	<i>Risk factors:</i> It appears reasonable to consider elective and emergency patients together in this form of analysis to appraise the unit as a whole. Efforts such as bowel stenting are practised in many centres to avoid emergency operations. Many clinicians consider this practice a marker of high quality service provision. Hospitals that successfully employ such procedures consequently operate on these patients electively but on an expedient basis. As such, examination of the elective workload in isolation may negatively bias their outcome despite arguably providing a better service than those that might just undertake an emergency operation. For this additional reason, inclusion of both elective and emergency colorectal cancer patient groups into perioperative mortality risk models appears warranted.

					<p>population weighted quintiles) , type of resection and method of admission (elective/emergency)</p>	<p>units, patients are either not being recognised as requiring reoperations or dying before reaching reoperation. Appraising unit performance on the basis of single measures can be contentious or only definable in the context of detailed clinical information. For example, postoperative mortality measures only reflect the outcome of patients selected for surgery and perhaps apparent high performers in this context may be denying operations to potential candidates. Furthermore, variation in reoperation rate must depend to some extent on variation in operative casemix and complexity undertaken by surgical teams. As such, clear definition of high and poor performance even in these seemingly uncontentious metrics is hazardous. A panel of metrics may however facilitate contextualisation of performance measurement.</p> <p>More detailed results: High 30 day mortality outlier status does not necessarily reflect poor overall institutional performance, low 30 day mortality outlier status does seem to convey at least 'standard' overall performance. The definition of an outlier is complex. A low correlation between reoperation, readmission and mortality outcomes was found which corroborates the fact that defining quality in colorectal surgery is complex. Achieving a definition of quality is potentially subjective and dependent on what aspects of quality are prioritized by stakeholders. There is a need to rationalise which measures should be targeted for benchmarking and quality improvement purposes. Ideally, inclusion of patient centred metrics would offer a comprehensive appraisal of quality that includes the patient perspective. Such measures could represent patient satisfaction scores and/or patient reported outcome measures. These outcomes are not however collected routinely following colorectal surgery in England and therefore were not available for inclusion in the current study.</p>	<p>It is conceivable that the proportion of emergency admissions could affect unadjusted outcome measures such as length of stay or reoperation rates.</p>
Burns	Primary colorectal resection	To describe national reoperation rates (within 28 days of surgery on the index or subsequent admission to hospital) after elective and emergency colorectal resection and to assess the feasibility of using reoperation as a quality indicator derived from	Retrospective observational study	Hospital Episode Statistics dataset	Age at time of surgery; the Charlson comorbidity score (derived from the secondary diagnosis codes); hospital status.	<p>We feel that our method of deriving reoperation rates from the UK administrative dataset used in this study is a valid way of investigating postoperative outcome. If coding accuracy can be assured, we suggest that reoperation rates, along with existing quality indicators such as mortality, could offer a powerful means of checking quality of surgical care.</p> <p><i>Advantage:</i> The uses of an indicator such as reoperation are not limited to colorectal surgery. The longitudinal</p>	<p><i>Risk factors:</i> Factors independently associated with higher risk of reoperation were diagnosis of inflammatory bowel disease (odds ratio 1.33 (95% CI 1.24 to 1.42), presence of multiple comorbidity (odds ratio 1.34 (1.29 to 1.39), , social deprivation (1.14 for most deprived), male sex (1.33), rectal resection (1.63), laparoscopic surgery (1.11), and emergency admission (1.21). Overall, for both elective and emergency patients, those who had a resection attempted by a minimal access approach had a marginally higher rate of reoperation</p>

routinely collected data in England.

methodology used in this study is easily applicable across a range of surgical specialties that are associated with high morbidity such as upper gastrointestinal or vascular surgery. The data concerning the possible risk of reoperation will allow surgeons and patients to make more informed decisions about management options.

than those who had undergone an open approach. The dataset lacks clinical information such as disease severity (e.g. cancer stage) that would allow a more refined risk adjustment for comparison of institutions or surgeons. We did not include training centre as a confounder. It could be argued that service quality should be maintained by an institution irrespective of training status in a public system such as the NHS.

Data sources:

Deriving reoperation rates from the UK administrative dataset used in this study is a valid way of investigating postoperative outcome. Data from individual hospitals are submitted centrally from local institution administrative computer systems. Thus, these systems could potentially be used for real time monitoring of postoperative outcome in a reproducible way through existing institution databases. Since clinical coders enter the data rather than the clinical teams caring for patients, the data have a degree of objectivity. Moreover, the data represent an opportunity to report the outcome of all resections performed by all surgeons in the entire country.

McSorley	Colorectal cancer surgery	To find the unplanned 30 day reoperation rate for patients having colorectal cancer surgery in NHS Lanarkshire.	Retrospective-cohort study	Scottish Morbidity Record (SMR01) data (a national administrative dataset held by the Information Services Division (ISD) Scotland.); the NHS Lanarkshire colorectal cancer database	No	There was no statistically significant difference between the hospital site, emergency or elective operation or laparoscopic resection or laparotomy regarding unplanned rate of reoperation. The accuracy of the data is dependent on coding and entry. As in previous research the present study suggests that unplanned reoperation is associated with poorer outcome. The greater 30 day mortality in patients requiring reoperation does not reach statistical significance, but this is likely to be due to the small number of patients. Unplanned reoperation causes a statistically significant increase in length of post-operative hospital and critical care stay which has implications for morbidity, recovery and health economics.	<i>Data sources:</i> Even with prospective databases, errors and inconsistencies can arise [11]. The SMR01 dataset uses ICD-10 diagnosis codes and OPCS-4 operative codes assigned by coding and medical records departments at discharge. This introduces the potential for incorrect or incomplete coding. A recent presentation which has focused on the recording of elective vascular procedures in Scotland suggests that under-recording in the SMR01 dataset may be as high as 32% [12]. This means the unplanned reoperation rate may be higher than that calculated.
Manwaring	Colorectal surgical care	Process and outcome measures for quality assessment of colorectal surgical care are poorly defined. The aim of this study was to develop candidate end points for use in surgeon-specific registries designed for case reporting and	Modified Delphi-based development of consensus quality end points.	Experts opinion	n.a.	Eighty-nine process and outcome measures were compiled and rated. Mean scores ranged from a low of 1.3 (anal fistula/abscess, preoperative imaging) to a high of 4.0 (colectomy/anastomotic leak). Complications, mortality, reoperation, and comorbidities in the common fields category all scored higher than 3.5 in all 4 rounds.	-

		quality improvement program development.					
Merkow	Colorectal operation	To develop a reliable, robust, parsimonious, risk-adjusted 30-day composite colectomy outcome measure.	Prospective cohort study	American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program data.	Patient age, race/ethnicity, sex, alcohol consumption, smoking status (within 1 year of surgery), American Society of Anesthesiologists class, preoperative functional status, dyspnea, body mass index, comorbidities.	It is feasible to design a measure with a composite outcome of death or serious morbidity after colon surgery that has a low burden for data collection, has substantial clinical importance, and has acceptable reliability. <i>Reliability:</i> With respect to this colon outcome measure, at a very high reliability of 0.7, a high burden of collection of at least 166 cases would be needed, and only 13% of US hospitals could satisfy the required annual colon surgery caseloads. In comparison, at a “moderate” reliability of 0.4, at least 56 cases must be collected, and an estimated 42% of US hospitals could meet this colon surgery caseload threshold. Unfortunately, there is no clear level of reliability that is considered “acceptable” for all purposes. We propose that a reliability of at least 0.4, or “moderate” reliability, probably represents an appropriate balance of rigor and burden given the current state of practice, but we acknowledge that much more work is needed on the topic of the reliability level appropriate for identifying acceptable or unacceptable provider performance.	<i>Data source:</i> The American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program is a validated surgical quality improvement program that originated in the Veterans Health Administration in 1994 and was subsequently established in the private sector in 2001. The program is based on highly standardized and robust clinical data collected by trained and audited surgical clinical reviewers with excellent interrater reliability.
Morris	Colorectal cancer surgery	To describe unplanned procedures following colorectal cancer surgery that might be used as intermediate outcome measures, and to determine their association with mortality and length of stay.	Prospective cohort study	SEER-Medicare database	Patient date of birth, race/ethnicity, gender, residence location (urban, rural), median household income of race-/age-matched individuals within the census tract, tumor characteristics, comorbidity, and acuity.	Postoperative complications requiring additional procedures among colorectal cancer patients correlate with established measures of surgical quality. Prospective tracking of postoperative procedures as complication markers may facilitate outcome studies and quality improvement programs. We found that certain types of complications requiring procedural intervention confer greater risk of mortality and prolonged length of stay than others. Intraabdominal infection contributed to about a third of the postoperative procedural interventions, increasing mortality risk by nearly 3-fold and risk of prolonged hospitalization 2.7-fold. In contrast, wound infection or dehiscence, the second most common reason for a postoperative procedure, conferred no significant additional mortality, although it did increase the likelihood of prolonged hospitalization. After a postoperative procedure, patients were more likely to experience early mortality	<i>Risk factors:</i> Patient and tumor characteristics were less predictive of surgical complications than acuity of illness, especially bowel perforation. This finding supports the notion that postoperative complications requiring procedural intervention tend to be associated with acute intraoperative events, rather than baseline patient characteristics. <i>Data source:</i> Prospective tracking of postoperative procedures as complication markers may facilitate outcome studies and quality improvement programs. We found that postoperative procedural interventions were measurable using SEER-Medicare data and that procedures were usually associated with codes suggesting a corresponding complication diagnosis. Previously, administrative data, such as the Medicare files, have not provided adequate clinical information to serve as a resource for the analysis of surgical complications. We have minimized previous limitations by using both ICD-9-CM and CPT codes to focus only on the subset of major surgical

Penninx	Elective total mesorectal excision with colo-anal reconstruction for rectal cancer	Anastomotic leakage (AL) after total mesorectal excision (TME) is a major adverse event. This study evaluates variability in AL between centres participating on a voluntary basis in PROCARE, a Belgian improvement project, and how further improvement of the AL rate might be achieved.	Prospective cohort study	Hospital administrative data (specifically registered for the purpose of this study); and the Belgian Cancer Registry	Gender, age > 60 years, American Society of Anesthesiologists score of 3 or more and body mass index > 25 kg/m ² .	<p>Early Anastomotic leakage required reoperation in 86.8% of patients. It increased length of hospital stay from 14.7 days to 32.4 days and in-hospital mortality from 1.1% to 4.8%. Statistically significant variability in AL rate between centres was not observed, either before or after risk adjustment.</p> <p>The overall AL rate was low but needs to be interpreted with caution because of incomplete registration. Further improvement might be achieved by adopting the approach of better performing centres. The low early AL rate and the absence of statistically significant risk-adjusted variability between centres are reassuring, but with some reservation related to incomplete registration. Statistical non-significance, does not imply that the true performance levels of the centres do not differ and that there is no better 'half of the class'. There is room for improvement. More specifically, some surgical aspects related to colo-anal reconstruction.</p> <p>The abdominoperineal excision (APE) rate is a quality of care indicator in rectal cancer surgery. It is certain that sphincter saving per se is not the only and maybe not even the most important indicator of the quality of rectal cancer surgery. Moreover, it would be a subjective opinion to decide that a centre with a relatively high AL rate following TME is a poor one if its APE rate is very low. Conversely, a centre with a high APE rate and a low AL rate is not desirable. Thus, several quality of care indicators should be considered when appreciating the quality of performance.</p>	<p>complications that require reoperation or other procedural intervention and are therefore more likely to be found in administrative claims. These procedures are generally performed to treat complications at the original operative site involving technical problems with the anastomosis, surgical wound, infections, and bleeding.</p> <p>there are obvious limitations to the identification of surgical complications based on administrative data sources. However, we think that one of the strengths of this study is the extensive use of Medicare part B data (Carrier file), which documents specific surgical procedures using CPT codes submitted by surgeons, rather than relying on codes entered by nonclinicians in hospital claims.</p> <p>-</p>
---------	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

First	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor	Conclusion on validity	Other conclusions
-------	-----------	-----------	--------	-------------	-------------	------------------------	-------------------

author		adjustment					
Eye care							
Heussen	Primary vitrectomy (PV) and scleral buckling surgery (SB) for rhegmatogenous retinal detachment (RRD)	To identify risk factors that may lead to reoperations following primary vitrectomy (PV) and scleral buckling surgery (SB) for rhegmatogenous retinal detachment (RRD).	Prospective cohort study	Surgeons recruited phakic and pseudophakic patients.	Gender, age, presence of symptoms before surgery, duration of symptoms, previous treatment received by the patient, eye measurements like spherical and cylindrical refractive error and intraocular pressure, visual acuity, presence of pathological findings in the anterior segment, changes within the posterior segment, number of breaks in the retina, presence of a break extension more than 1 clock hour at the time of randomization and additional breaks found during surgery.	Reoperations are used as an indicator for the quality and efficacy of surgical techniques. This information should be useful in the decision process regarding the surgical approach. <i>Advantage:</i> Reoperations may be of crucial importance from a patient's perspective when judging the success of the initial surgery. Even minor interventions are often associated with significant additional stress related to an increased number of examinations, treatments, medications, costs, interruption of professional and other activities and psychological worries about the outcome. Therefore, any secondary (both anterior and posterior segment) intervention related to RRD surgery should be included when evaluating the success of RRD surgery. <i>Limitations:</i> The judgement of postoperative findings and the decision about the necessity for additional surgery may vary from surgeon to surgeon. In addition, patients may refuse further surgery for personal or other reasons.	<i>Risk factors:</i> The risk for recurrent reoperations is significantly reduced by primary vitrectomy (PV) compared to scleral buckling (SB) in pseudophakic eyes and increased after PV compared to SB in phakic eyes. Additional significant risk factors were in the pseudophakic group preoperative deterioration of visual acuity, YAG capsulotomy, large breaks, number of affected quadrants, retinal incarceration during surgery, number of breaks and symptomatic visual field defect. In the phakic group, associated risk factors were low intraocular pressure and persistent intraoperative detachment at the buckle.
Head, neck and back surgery							
Deyo	Spine surgery	To study whether reducing unnecessary spinal surgery has a bigger impact on complication rates than improving the technical quality of surgery that is performed.	Literature study.	Scientific literature.	n.a.	From a population perspective, reducing unnecessary surgery may have a greater impact on complication rates than improving the technical quality of surgery that is performed. Evidence suggests this may be true for coronary bypass surgery in the US and hysterectomy rates in Canada. Though similar studies have not been done for spine surgery, wide geographic variations in surgical rates suggest that this could be the case for spine surgery as well.	<i>Validity - Advantage:</i> We suggest that monitoring geographic variations in surgery rates may become an important aspect of quality improvement, and that rates of repeat surgery may bear special attention. <i>Data source:</i> Patient registries can help in this regard, if they are very complete and rigorously maintained. They can provide data on surgical rates; offer post-marketing surveillance for new surgical devices and techniques; and help to

							identify patient subgroups that may benefit most from certain procedures.
Kald	Groin hernia operations	Analysis of (3 years) reoperation and recurrence rates three years after repair of groin hernias.	Prospective medical audit	Medical records, questionnaire and selective follow-up.	Age of patient, indication to operate (emergency/elective), hernia type, method of repair, suture material, duration of hospital stay n.a.	The recurrence rate exceeded the reoperation rate for recurrence by almost 40% which should be taken into account if the reoperation rate is used as the endpoint after repairs of groin hernia.	-
Sandblom	Hernia repair	To assess the impact of the degree of difficulty and quality of hernia repair, as perceived by the surgeon, and operative time on the reoperation rate.	Prospective cohort study	Prospective registration; retrospective review of patient notes; The Swedish Hernia Register.		Although neither the grade of difficulty nor the surgeon's perception of the quality of repair significantly predicted the final outcome, the risk for reoperation increased if the repair was performed rapidly.	-
First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on validity	Other conclusions
Obesity							
Oria	Bariatric surgery	To identify measures to evaluate the performance of bariatric surgery.	Conference reporting	Researchers and clinicians at a conference.	n.a.	When analysing outcomes of obesity surgery, long term (minimum of 5 years) weight loss reports should include the number of patients followed and the time period of follow-up. Complications and re-operations should be presented, as well as modifications of techniques when various operations are compared. Weight loss should not be the only criterion used to define success or failure. Objective assessment of improvement in medical conditions related to obesity, and reliable measurements of quality of life after surgery should also be included in the final outcome analysis.	-
Breast (cancer) related care							
McCahill	Partial mastectomy	To assess hospital and surgeon-specific variation in reexcision rates following partial mastectomy.	Retrospective cohort study	Electronic medical records, chart abstraction of surgical, pathology, radiology, and outpatient records	Age, previous history of breast cancer, insurance status, race/ethnicity; annual surgery volume; study site.	Substantial surgeon and institutional variation were observed in reexcision following partial mastectomy in women with invasive breast cancer. <i>Advantage:</i> The current environment of health care reform in the United States calls for increasing physician and hospital accountability and transparency of health care outcomes. Surgical outcomes are usually assessed by mortality because it is an unambiguous outcome. For operations associated with low mortality (low mortality does not necessarily equate to high quality), identifying outcomes that reflect the quality of care is challenging.	-
Tebbett	Breast	To provide a perspective	Descriptive	Viewpoint	n.a.	The incidence of reoperation for most conditions relates	-

s implant surgery on the usability of reoperations as a Benchmark.

directly to the surgeon's decision and execution skills. Regarding breast implant surgery, although device performance improved immensely with the latest generation of more form stable implants, overall reoperation rates did not, averaging 11 percent at 2 to 3 years. The third most common cause of reoperation at 3 years after breast augmentation is implant size exchange. If surgeons attempt to recategorize reoperation rates and emphasize reoperations that result from complications, they conveniently ignore the third most common cause of reoperations. Size exchange is a patient education and surgeon decision process issue.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on validity	Other conclusions
Neurosurgery							
Steiger	Neurosurgery	To describe the methods to identify critical cases, the system of analysis, classification of morbidity and mortality, and the resulted impact in neurosurgery.	Retrospective cohort study	Hospital discharge data	n.a.	The leading cause of morbidity was additional neurological deficit followed by postoperative hemorrhage and second unplanned surgery due to incomplete result of the primary procedure. The indicator second unplanned surgery is part of developed morbidity and mortality instrument (morbidity included infections, second unplanned surgical procedures, complications not directly related to the neurosurgical procedure, such as pneumonia or thromboembolism) which is a well-accepted instrument of quality control and problem-oriented teaching. However, the impact on quality improvement remained questionable.	
Abdomen							
Harboe	Laparoscopic or open cholecystectomy procedures	To investigate the validity of the administrative data and evaluate the association between a set of indicators ('Length of postoperative stay 1 day and no readmission', 'Length of stay (LOS) .3 days and/or 'readmission', 'Additional procedures within 30 days', 'Reconstructive bile duct surgery', 'Other surgery of the bile duct' and 'Death within 30 days') and postoperative complications.	Retrospective audit	Medical records; administrative data from the National Patient Registry.	Sex, age and hospital.	The validity of the administrative data was very high. The indicator 'LOS 1 day and no readmission' is associated with high-quality cholecystectomy and reflects both a low occurrence of surgical complications and a high degree of organizational quality. The indicators 'LOS > 3 days and/or readmission' and 'additional procedure within 30 days' are both highly associated with postoperative complications, but the later can be refined. To improve validity in monitoring and global benchmarking of surgical quality in general, we find it appropriate to stress the importance of performing validation studies of the data and the indicators used in quality databases.	<i>Data source:</i> It is appealing to use administrative data in quality assessment: they are inexpensive, readily accessible and unbiased by selection [13]. Administrative data are, however, collected for clerical purposes, and a disadvantage is lack of complementary clinical data with information of potential confounders. Clinical data collected with a predefined purpose are more valuable in quality assessment but also costly and time consuming to assemble. The use of administrative data for other purposes than intended requires a thorough evaluation of their validity as data quality is critical for the utility.
Holt	Abdominal	This study aims to show	Retrospective	The Hospital	Patient	Administrative data can be used to identify metrics	-

aortic aneurysms (AAA) repair	how the Hospital Episode Statistics (HES) data, the English National Health Service administrative dataset, might be used to identify and quantify outcomes other than mortality and length of stay for a common surgical procedure, AAA repair.	ve cohort study	Episode Statistics (HES) data. The data are based around two large coding systems: The International Classification of Diseases version 10 (ICD-10) diagnostic codes; and the Office of Population, Census and Surveys version 4 (OPCS-4) procedural codes.	demographics.	other than mortality and length of stay. These metrics might be used to inform service provision. In particular for AAA repair, differences in these outcomes were identified between open repair and EVAR and between octogenarians and younger patients.
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on validity	Other conclusions
<i>Skin cancer</i>							
Kumar	Excision of basal cell carcinoma through plastic surgery	To quantify the incidence of incomplete excision of basal cell carcinoma in the regional plastic surgery department in South Manchester and to identify any variable that might affect it.	Retrospective audit	The histopathology database in the regional plastic surgery department at UHSM in Manchester, UK	n.a.	The concept of a complexity ratio (number of wounds repaired by other methods/number of wounds repaired by direct closure) can be helpful in comparing the incomplete excision rates of different grades of surgeons or departments. The excision of basal cell carcinoma is one of the commonest procedures performed by all grades of surgeons in a plastic surgery department. Incomplete excision leads to further surgery or prolonged follow-up, thus significantly affecting the outcome. As the incidence of incomplete excision can be precisely monitored, it may be a useful tool for clinical governance.	-

Bijlage 4

Resultaten systematisch literatuuronderzoek betreffende relevante case-mix factoren voor het berekenen van heroperatie cijfers.

Results of reoperation rate risk factor (case-mix) studies

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on risk factors	Other conclusions
<i>Head, neck and back surgery</i>							
Nilsson	Hernia repair	To describe changes in methods of repair and risk of reoperation (within 4 years) for herniorrhaphies (procedure for hernia) performed in Swedish hospitals from 1992 to 1996.	Prospective cohort study	Voluntary register in hospital units. Hernia operations were documented according to a protocol. Follow-up examination was not mandatory. However, a 3-year follow-up was undertaken for all patients aged 15–80 years at operation who were operated on in 1992 at the eight hospitals that participated initially.	n.a.	Postoperative complications, recurrent hernia, direct hernia and absorbable suture were associated with increased risk of reoperation for recurrence. An increased incidence of reoperation, although not statistically significant, was noted for conventional open repairs (versus the Shouldice technique).	<p><i>Validity:</i> Readily available outcome measurement in hernia surgery is of great importance because herniorrhaphy is a commonly performed procedure. For hernia surgery the most important outcome from the patient's point of view is absence of recurrence.</p> <p><i>Data sources:</i> Coverage of the national quality register is adequate (98 per cent) and no negative selection among omitted cases was observed. Greater emphasis on details of the quality register, notably postoperative complications, was considered essential.</p>
Patel	Thoracic and lumbar fusion	To assess the prevalence of obesity in a cohort of patients undergoing thoracic and lumbar fusion and correlate the presence of obesity with the incidence of operative complications.	Retrospective cohort study	Medical records	body mass index (BMI), height, weight, age, sex, presence or absence of diabetes mellitus (DM) and/or hypertension, number of levels fused (single compared with multiple), and type of surgery performed.	An increasing BMI (obesity) is correlated with an increased risk of significant postoperative complications.	-
Weber	Head and neck surgery	To create a method for	Retrospective medical records	Medical records; registry data	- <i>Procedure acuity (High (HAP)/Low(LAP))</i> : Because of the	Patients who underwent HAPs also had higher rates of comorbid conditions	-

assessing physician performance and care outcomes that are adjusted for procedure acuity and patient comorbidity.

review

differences in Length of stay and blood usage between LAPs and HAPs, the values for negative performance for each type of procedure were adjusted to the 75th percentile for use in further analysis.
 -Comorbid conditions (examined singly or in groups of 2 or more): diabetes, cardiovascular disease, history of congestive heart failure, COPD, liver disease, renal disease.

(with the exception of diabetes and liver disease). There were also significant correlations between having 2 comorbid conditions and 1 or more negative indicators among the LAP patients and having 1 or more and 2 or more negative indicators among the HAP patients.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on risk factors	Other conclusions
<i>General surgery</i>							
Goldberg	General surgery	To investigate the probability of expected morbidity scores across the spectrum of general surgical operations and assess the variability based on the age and disease process	Retrospective observational study	The American College of Surgeon's (ACS) National Surgical Quality Improvement Program database	Age and sex, smoking status within 1 y of operation and alcohol consumption, American Society of Anesthesiologists class, preoperative functional status, dyspnea, and body mass index, comorbidities (e.g. ventilator dependence, sepsis, COPD history, hypertension, current pneumonia, ascites, coronary heart disease, peripheral vascular disease, neurologic events or diseases, diabetes, disseminated cancer, steroid use, weight loss, bleeding disorders, and current chemotherapy and/or radiotherapy).	Case mix and patient age can affect the quality assessment of a hospital, independent of the actual quality of care.	<i>Data source:</i> NSQIP appears to underestimate the morbidity risks of younger patients undergoing colonic resection and middle aged patients undergoing breast surgery.
Guevara	Third-level general surgery service operations (including coloproctology, chest surgery, head and neck surgery, and hepatobiliary and laparoscopic surgery).	To identify factors associated with unplanned reoperations (during a 30-day window after the operation) in a reference general surgery service.	Prospective cohort study	Patients were followed up by a trained registered nurse during their hospitalization until discharge and until the 30th postoperative day by collecting postoperative consultation data or by phone call.	American Society of Anesthesiology (ASA) Classification; age; surgery complexity level; emergency surgery; gender; intraoperative inotropic drug use	There are significant associations between unplanned reoperations and the following factors: emergency surgery, age >60 y, being male, a body mass index >30, an ASA classification 3, a surgery complexity of 3, and intraoperative inotropic drug use. Refining the unplanned reoperation rate indicator will lead to an adjusted measurement, enabling comparisons between different populations or institutions to measure and improve the quality and safety of surgical services.	<i>Validity / advantage:</i> Using unplanned reoperations could refine the existing quality indicators. Unplanned reoperations have been proposed as an indicator of quality because there can be no doubt about whether a patient has undergone a reoperation. Morbidity can be defined in many different ways and is variably detected. It is a more frequently occurring event than mortality and is an outcome that can be evaluated in studies in which large sample sizes are not required to show differences between services or to demonstrate intervention effectiveness, which is very difficult in using low-frequency

outcomes such as mortality.

Data sources:

Prospective data collection decreases the risk of underreporting reoperations, which has been reported to occur when the source data are morbidity and mortality report in a hospital setting or self-reporting. Reports based on administrative databases also have limitations because most have not foreseen unplanned reoperations and have limitations regarding numerator and denominator construction.

Halfon	All therapeutic surgical interventions in the hospital excluding ophthalmology and elective orthopaedics	To develop a screening algorithm for those potentially avoidable reoperations, using only routinely collected hospital data and a prediction model to adjust rates for case-mix.	Retrospective medical records review	Medical records in the Hospital Information System	Age, gender, source and destination of the patients, diagnoses (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th revision, 1994: ICD-10), interventions	Minimizing bias in comparing event rates between settings or over time requires accounting for differences in patient mix by computing the risk-adjusted estimate of the indicator. Except for newborns, no age category emerged as significant. The main clinical relevant interactions were as follows: some diagnoses emerged as a homogenous risk group whatever surgical categories (acute pancreatitis, newborn enteritis), whereas other increased some defined surgical categories (inflammatory bowel disease with a digestive procedure for instance). There were no interactions between operation rank and surgical categories. The only significant effect of sex concerned bladder procedures.	<p><i>Data sources:</i> Hospital administrative data (HIS) that offer the advantages of low costs and of large population coverage. However, the time sequence of surgical procedures is not included in the mandatory hospital medical data set in Switzerland and therefore not available in all hospitals. The use of an explicit algorithm to compute the indicator is a key element to warrant the reliability of the indicator. However, the issue revolves around how consistently diagnoses and procedures codes were assigned. Minimally invasive therapeutic procedures (often performed out of operating rooms) and surgical care complications should be encoded.</p> <p><i>Reoperation as quality of care indicator:</i> To promote improvement in patient care, an indicator should have at least the following attributes: clinical relevance, minimum bias by adequate control of confounding, ease of measurement without undue burden on data providers and reliability, resistance to falsification. To be relevant, a measure should address a strategic area. Regarding the construction of the indicator, relevance means that the indicator must be able to uncover quality issues of surgical</p>
--------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

care. The proposed list of potentially avoidable reoperations has an easy interpretation and a good face validity.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on risk factors	Other conclusions
<i>Orthopaedic care</i>							
Galat	Arthroplasty for hematoma evacuation	The purpose of this study was to determine the incidence, risk factors, and long-term sequelae of postoperative hematomas requiring surgical evacuation.	Case-control study	The hospital's total joint registry. Clinical notes, operative dictations, and microbiology culture reports were reviewed for each patient.	Age, gender	A history of a bleeding disorder was identified as having a significant association with the development of a hematoma requiring surgical evacuation. Patients who return to the operating room within thirty days after the index total knee arthroplasty for evacuation of a postoperative hematoma are at significantly increased risk for the development of deep infection and/or undergoing subsequent major surgery.	-
Hamilton	Minimally invasive unicompartmental knee arthroplasties	To examine consecutive minimally invasive unicompartmental knee arthroplasties (UKAs) from one institution to determine whether revision and reoperation rates would decrease as the number of cases performed increased, indicating the presence of a learning curve with this procedure.	Prospective cohort study	Questionnaire, and selective follow up of patients.	n.a.	Both revisions and reoperations decreased over time but not significantly. Despite modifications made to improve surgical technique across time, a substantial complication rate with this procedure persists.	-
Judge	Hip/knee joint replacements	To examine the effects of surgical volumes and the presence/absence of training centre	Retrospective cohort study	The Hospital Episode Statistics	Age and sex, comorbidity (Charlson Co-morbidity Index), the type of admission (emergency or routine).	In England, there are fewer adverse events following Total Hip Replacement in high volume centres and in orthopaedic training centres. Standardization of procedures may	<i>Risk factors (ctd.):</i> Despite the risk adjustment that we did, the issues of complexity of surgery and patient selection remain as a limitation to this study, particularly as outcomes

status, on outcomes following total joint replacement (TJR) in England.

account for this finding.

of this sort of surgery, other than death, probably relate more to the pre-operative state of the patients bones and joints, rather than to co-morbidity. In prospective studies, that have included more detailed case-mix analysis, the size of the volume–outcome relationships are reduced compared with those that do not properly account for case-mix. Third, the HES database does not include private hospitals, many of which may be relatively low volume providers. No attempt has been made to analyse data according to individual surgeons, in part, because such coding may not reflect who actually does the surgery (trainee or consultant), even though the individual carrying out the operation may be important to outcomes.

Roukis	Primary Agility Total Ankle Replacement	To identify material relating to the incidence of revision after primary implantation of the Agility Total Ankle Replacement System.	Literature review study	Scientific literature	No	No significant effect from the surgeon's learning curve on the incidence of revision or the type of revision surgery performed was identified. However, excluding the inventor increased the incidence of revision twofold, from 6.6% to 12.2%, and skewed the type of revision away from arthrodesis and toward implant component replacement or below-knee amputation.
Spangler	Fall-related transcervical hip fracture	To assess the association between biomechanical measurements (e.g. bone quality of the femoral neck, fracture angle, and fracture level) and the likelihood of fixation failure among patients who have a multiple screw stabilisation of an intracapsular hip	Retrospective cohort study	Medical records; state death certificates.	Age, sex, year and hospital of treatment, discharge status (to home or an institution), surgery delay, history of a previous fall (prior fall-related E-codes), experience of surgeon, comorbidity conditions (assessed individually, as well as through the use of the Charlson comorbidity score), Garden classification (to determine if the fracture appeared non/displaced, two measures taken from AP postoperative or intraoperative X-rays, the reduction angle [and cortical offset (used to describe the quality of surgical reduction), Parallelism of the	The following factors significantly predicted hip-related re-hospitalisation: bone quality (as measured by presence of an ICD code for osteoporosis), Garden classification, post-surgical cortical offset, and age.

fracture.

surgical screws, number of screws and whether the inferior femoral neck cortex supported the inferior screw.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on risk factors	Other conclusions
<i>Colorectal cancer</i>							
Bilingsley	Rectal cancer resection	To assess the relationship between surgeon and hospital volume and major postoperative complications after rectal cancer surgery, and to define other surgeon and hospital characteristics that may explain observed volume-complication relationships.	Retrospective cohort study	The Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) cancer registry program; Medicare claims data	age, disease stage, gender, marital tatus, race/ethnicity, comorbidity score (adapted the Romano-Charlson index to include outpatient and inpatient diagnoses made during the 11 months before the month before colon cancer diagnosis), acuity of illness at the time of operation (identified individuals with obstructive rectal cancer, perforated cance, and those admitted under emergent), socioeconomic status of patient (estimated by the median household income within each patient's ZIP code).	Overall, rectal cancer operations are safe, with a low frequency of severe complications. A subset of very high volume rectal surgeons performs these operations with fewer complications that require procedural intervention or reoperation. Surgeon age, as an indicator of experience, also contributes modestly to outcomes. These data do not justify regionalizing rectal cancer care based on safety concerns.	<i>Risk factors (ctd.):</i> number of studies have examined the relationship between surgeon and hospital volume and outcomes for a variety of cancer operations. These studies demonstrate that higher surgical volume is associated with lower postoperative mortality for operations with a high associated mortality. But for procedures with a lower operative mortality, such as rectal cancer operations, in which operative mortality is generally 5% to 6%, the association between volume and postoperative mortality is either smaller or absent. Despite the relatively low mortality rate, rectal cancer surgery is highly technical, and the operations may be associated with a number of complications, including anastomotic leaks, abdominal abscesses, and fistulas. Although these complications might not be fatal, they are clinically severe and they have a profound impact on the cost of rectal cancer treatment.
Merkow	Colorectal operation	To assess the feasibility of identifying hospitals with outlying (30 days) reoperation rates after colorectal operations and to identify potentially modifiable risk factors associated with reoperations, which hospitals could assess if they are found to	Retrospective observational study	The American College of Surgeon's (ACS) National Surgical Quality Improvement Program database. The program collects detailed and standardized data on patient demographics, preoperative risk factors, laboratory values, operative variables, and	Age; gender; alcohol consumption; smoking status; American Society of Anesthesiologists class; preoperative functional status; dyspnea; body mass index; Comorbidities (included a history of COPD, current pneumonia, ascites, congestive heart failure, coronary artery disease, peripheral vascular disease, neurologic event or disease, diabetes, disseminated cancer, steroid use, weight loss, bleeding disorders, transfusion, hypertension, and current chemotherapy or radiotherapy).	Factors that were associated with an increased risk of reoperation were advanced American Society of Anesthesiologists class, male gender, contaminated wounds, surgical extent, surgical indication, smoking, poor functional status, disseminated cancer, COPD, steroid dependence, anemia, body mass index (calculated as kg/m2) higher than 35 or equal or lower than 18.5, and hypertension.	<i>Data sources:</i> The American College of Surgeon's (ACS) National Surgical Quality Improvement Program database does not capture all procedure-specific complications explicitly, but rather complications that are applicable to most operations (eg, deep vein thrombosis or surgical-siteinfection). The calculated reoperation rate might therefore be lower than that demonstrated in institutional series where more complication types are captured. Although we can identify patients who underwent reoperations after colorectal

be outliers.

postoperative events. This information is used to provide hospitals with risk-adjusted outcomes data for the purposes of quality improvement. Patients were identified using the single Current Procedural Terminology codes.

procedures, we cannot assess whether specific causes were specifically responsible for the reoperation because the date of reoperation was not captured. We suggest that the date of reoperation and the reason for reoperation be collected by ACS NSQIP in the future to provide hospitals with helpful information to interpret their reoperation rates.

Validity
Reoperation is a proxy for complications followed by surgery and can provide hospitals with information about the severity of these complications and how they are managed.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on risk factors	Other conclusions
<i>Mother and child care</i>							
Serraf	Pediatric cardiac surgery	To assess the causes and results of reoperations after arterial switch operation (ASO) for treatment of children born with transposition of the great arteries (TGA) in either simple or complex forms; and to determine the existence of any risk factors.	Prospective cohort study	Medical records; follow-up telephone calls; contact with referring pediatric cardiologists; additional patient examinations. The mean duration of follow-up after reoperation was 70 - 19 months, and it was 16.4 after the initial ASO.	n.a.	Among the entire group who underwent arterial switch operation, there were no risk factors for the overall group of persons undergoing reoperation; however, univariate analysis revealed risk factors for reoperation for right ventricular outflow tract obstruction. These included nonneonatal repair, long-standing pulmonary arterial banding, associated defects, and the surgical technique used for pulmonary arterial reconstruction (single versus two pericardial patches, direct anastomosis without patch insertion. Only the presence of a hypoplastic native aortic anulus as opposed to the native pulmonary anulus was a risk factor for postoperative pulmonary stenosis and reoperation.	<i>Time cut-off point:</i> During the last 10 years, 9.3% of patients who underwent arterial switch operations underwent a reoperation. Thirty underwent early reoperation <30 days or during the same hospital stay and 38 underwent late reoperation. When defects other than pulmonary stenosis are present, they occur generally soon after initial ASO, and reoperation is indicated whenever technically feasible and medical therapy fails to control the cardiovascular condition. Aortic valve insufficiency remains, however, a serious long-term complication that necessitates careful medical follow-up. A precise structural analysis of the neo-aortic root is essential to develop adequate surgical techniques for repair.
<i>Postoperative haemorrhage or hematoma</i>							
Pannucci	Postoperative haemorrhage or hematoma	To examine whether receipt of postoperative enoxaparin prophylaxis changed 60-day	Retrospective cohort study	Medical records	Age, body mass index, operative time, type of surgical procedure, receipt of intravenous heparin during microsurgery, receipt of intraoperative or postoperative aspirin, and receipt of	Postoperative enoxaparin does not produce a clinically relevant or statistically significant increase in observed rates of reoperative hematoma.	-

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on risk factors	Other conclusions
reoperative hematoma rates. postoperative enoxaparin prophylaxis.							
<i>Breast cancer</i>							
Talsma	Breast-conserving surgery	Re-resection rate after breast-conserving surgery (BCS) has been introduced as an indicator of quality of surgical treatment in international literature. The present study aims to develop a case-mix model for re-resection rates and to evaluate its performance in comparing results between hospitals.	Retrospective cohort study	The Rotterdam Cancer Registry (The RCR covers 16 hospitals and 2.4 million inhabitants. Specially trained registration clerks collect medical information on patient characteristics, tumour type, extent of disease and treatment for all newly-diagnosed patients with cancer.)	Age, tumour histology and size, axillary lymph node status, multifocality, oestrogen-receptor status, progesterone-receptor status and Her2/neu status, Bloom-Richardson grading, lateralisation, sublocalisation, having a pre-operative diagnosis.	Independent prognostic factors of re-resection after multivariate analysis were histological type, sublocalisation, tumour size, lymph node involvement and multifocal disease. After correction for case mix, one hospital was performing significantly less re-resections compared to the reference hospital. On the other hand, two were performing significantly more re-resections than was expected based on their patient mix. Case-mix models such as the one we constructed can be used to correct for variation between hospitals performances. VLAD charts are valuable tools to monitor quality of care within individual hospitals.	<p><i>Validity – advantage:</i> The introduction of performance indicators in Dutch hospitals has given an important impulse to transparency and quality of care. Medical consultants and hospital management are increasingly ambitious to meet the standards. This has led to a vibrant polemic about hospital performance statistics in medical journals and newspapers. The Dutch Surgical Association proposed the performance indicator “Percentage of patients in whom cancer tissue has been left behind after a first breast-conserving operation”, because of a general belief that results could be improved.</p> <p><i>Validity – Disadvantage:</i> Especially with newly-defined indicators, results may initially differ between hospitals because of differences in interpretation of coding regulations. Clinicians may be inclined to register results in their favour, especially because of the critical response of patient associations and health insurance agencies. Successfully acquired professional reputations can be destroyed in a single day after inaccurate reports in the media.</p>
<i>Abdomen</i>							
Rhodes	Major bowel resection	To examine the effects of patient factors on hospital resource consumption for patients who had undergone major bowel operation at an urban, university hospital.	Retrospective cohort study	Hospital discharge data	n.a.	Admission status, admission service, diagnosis, previous admissions, and payer type all had significant effects total charges and length of stay. Discharge status and need for reoperation were particularly influential factors. Patient factors also had significant effects on these variables. Admission status may not be important for every DRG, but it appears to be a significant factor in DRG 148. Our data emphasize that use of cost and	<p><i>Risk factors (ctd.):</i> Use of patient-mix measures are needed to better reflect quality, measure efficiency, and define best medical practice. Use of patient-mix measures are needed to better reflect quality, measure efficiency, and define best medical practice.</p>

						<p>mortality data as measures of efficiency and quality may be misleading unless patient factors are also considered. A relationship between lower socioeconomic status and mortality has been emphasized by others} Our data on the relationship between payer type (as a proxy for socioeconomic status) and DIED (Table VI) also support this finding. The conclusion that patients' socioeconomic and/or physiologic status have important effects on health care costs.</p>	
Villar	Adrenalectomies	<p>Given the availability of laparoscopy and the rising detection of incidentalomas, indications for adrenalectomy may be changing. The Endocrine Surgery Section of the Spanish Association of Surgeons designed a survey to assess its indications, techniques, and results in Spanish Surgical Departments.</p>	Cross-sectional study	Questionnaire	<p>Hospital and department type, yearly hospital volume of procedures; location studies and preoperative preparation performed, indications, surgical approach and instruments used.</p>	<p>High-volume centers and surgeons had best results in terms of use of minimally invasive surgery and hospital stay.</p>	-
Wright	Esophagectomy procedures	<p>To create a model for perioperative risk of esophagectomy for cancer.</p>	Retrospective cohort study	The Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Database	<p>Age, gender, ethnicity, CHF, CAD, PVD, Zubrod, ASA, Insulin diabetes, hypertension, Steroids, Renal dysfunction, Induction Tx, Cigarettes, BMI, Year of surgery</p>	<p>Important predictors of major morbidity after esophagectomy for esophageal cancer are: age 75 versus 55, black race, congestive heart failure, coronary artery disease, peripheral vascular disease, hypertension, insulindependent diabetes, American Society of Anesthesiology rating, smoking status, and steroid use. A strong volume performance relationship was not observed for the composite measure of morbidity and mortality in this patient cohort, thus</p>	-

volume alone is an inadequate proxy for quality assessment after esophagectomy. Thoracic surgeons participating in the Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Database perform esophagectomy with a low mortality.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Risk factor adjustment	Conclusion on risk factors	Other conclusions
<i>Vascular surgery</i>							
Enzler	Arterial reconstructive procedures	To determine the outcome of arterial reconstructive procedures.	Retrospective cohort study	Hospital administrative data	Patient age and sex, history of smoking and diabetes, critical vs. non-critical ischaemic condition	"Redo" operations yielded significantly lower secondary patency rates than primary procedures. Secondary patency rates were significantly lower in women than in men. This is in agreement with some other studies, although gender has gained little attention as a risk factor in vascular surgery.	-
Kurlansky	Coronary artery bypass grafting	To examine the relationship between hospital and surgeon coronary artery bypass grafting procedural volume, mortality, morbidity, and National Quality Forum care processes in a university based community hospital quality improvement program.	Retrospective cohort study	Hospital administrative data, yearbooks of the Swiss Hospital Association, questionnaires	Society of Thoracic Surgeons risk scores and the propensity for operation in a low- versus high-volume program.	The surgical outcomes were not associated with program or surgeon volume, but were directly correlated with the focus on quality as manifested by compliance with evidence-based quality standards. Meaningful university affiliation might represent a new quality paradigm for cardiac surgery in the community hospital setting.	-
McCarthy	Mitra valve repair	This article describes thoughts on the criteria that should make up a Center of Excellence.	Descriptive study	Scientific literature and expert opinions	n.a.	The ideal valve center/surgeon is not easily defined. Surgical volume gives a strong clue that high volume centers/surgeons achieve outstanding results. This likely is a positive feedback loop. Safe and effective surgery should be the primary goal. This may be accomplished in lower volume programs, especially those just forming a team or with well-trained recent graduates. Nothing should compromise these quality outcomes,	-

Prytherch	Major arterial surgery	To determine whether outcome of vascular surgery could be predicted using the POSSUM data items and a variety of additional parameters chosen by vascular surgeons. POSSUM, the Physiological and Operative Severity Scoring in the enUmeration of Morbidity and Mortality is a scoring system based on 14 standard preoperative physiological variables and six operative variables relating to the extent and severity of the surgery performed.	Prospective cohort study	Questionnaires among British and Irish surgeons	n.a.	especially in an age of very early referral for surgery, and especially when the bar for repair is set high. Minimally invasive techniques to reduce the cosmetic effects of the sternotomy incision and increase referrals must not compromise these goals or the patient will not be well served in the long run.	-
						It was possible to predict both mortality and morbidity derived from the preoperative physiology components of the POSSUM data items alone. Surprisingly, models that did not include operative data were satisfactory. The value of the morbidity outcome analysis was a difficult issue. Further work is needed to define appropriate outcome indicators other than mortality. This raises the intriguing possibility that P-POSSUM derived physiology only models may be useful as a preoperative risk assessment tool.	

Bijlage 5

Resultaten systematisch literatuuronderzoek betreffende de betrouwbaarheid van data voor het berekenen van heroperatie cijfers.

Results of reoperation data reliability studies

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Conclusion on data reliability	Other conclusions
<i>Orthopaedic surgery</i>						
DelaCosta	All orthopedic procedures	To determine the accuracy of recording unplanned return to theatre (URTT) (within the same admission) in orthopaedic surgery, and whether it is improved when recorded by the operating surgeon.	Retrospective medical records review	All orthopaedic procedures performed at the Hospital recorded as URTT from 1 January 2001 to 31 December 2001 as reported (voluntarily) by nurses in theatre; and all orthopaedic procedures performed from 1 June 2002 to 31 May 2003 recorded as URTT mandatorily by the operating surgeon.	Sensitivity of reporting (and specificity) is significantly increased with mandatory recording by the surgeon at the time of surgery, compared to voluntary reporting by nurses. We recommend this method of recording and also recommend regular review of individual cases to increase the accuracy and the clinical significance of this performance indicator.	<p><i>Validity:</i> Reporting accuracy is essential for the usefulness of unplanned return to theatre as a quality of care indicator. The main value of the indicator unplanned return to theatre is to flag areas with possible problems in patient care, which might lead to a review of current practice.</p> <p><i>Risk factors:</i> The unplanned return to theatre rate is affected by quality of surgery, and by other factors such as type and severity of cases, and the case mix of the practice.</p>
<i>General surgery</i>						
Lyons	General surgery	To assess the meaningfulness of a year's worth of audit data relating to all the inpatients of one consultant general surgeon and to question the usefulness of certain outcome measures.	Retrospective medical audit	Records relating to inpatient Episodes; ward records and the patient administration system.	There was a 30% deficit of information on the audit system compared with ward records and prompted a re-examination of everyone's role in collecting data. After the year's audit there was still a 17% shortfall compared with the district's patient administration system, though some of this was accounted for by a backlog of work. It is important to ensure that the counts are accurate and that data are gathered on all patients. It is difficult to ensure adequate data collection and entails multiple professionals in an unfamiliar discipline. Connecting the audit system to the patient administration system would help.	<p><i>Validity:</i> The return to theatre rate cannot be taken as an indicator of poor quality of care without considerable qualification. It is not enough even to consider only unplanned returns to theatre as an indicator. A detailed examination of the patients who experienced a return to theatre is needed.</p> <p><i>Disadvantage:</i> Difficult to interpret: It is of most interest whether the return to theatre is avoidable or unavoidable. Unplanned returns to theatre are part of the clinical course of some diseases and should –in these cases- not be seen as an indicator of poor quality. The numbers of returns to theatre on their own have little meaning. Example: A vascular surgeon may perform such a graft, knowing that there is a less than 50% chance that the graft will remain patent, because the alternative is a major</p>

amputation. So it is not uncommon to perform two or three (or more) operations to try to save a patient's leg but eventually, when all else fails, to amputate it. There is always a chance that the leg could be saved by a particular operation. To amputate straight away would reduce the surgeon's return to theatre rate but would be unethical. Grafts occlude for various reasons, only one of which is technical error. Who is to say, therefore, whether graft occlusion in a particular patient is or is not avoidable?

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Conclusion on data reliability	Other conclusions
<i>Colorectal cancer</i>						
Gunnarsson	Colorect cancer surgery	To investigate the knowledge of surgical complications in colorectal cancer surgery derived from registers at three levels: a national register run by the NBH, regional/national quality assurance registers run by Regional Oncological Centres (ROC) and, for comparison, a local quality register for colorectal surgery at the Department of Surgery at Uppsala University Hospital (UUH).	Retrospective cohort study	Medical records, a national register run by the National Board of Health and Welfare (NBH), a register run by Regional Oncological Centres (ROC) and, for comparison, a local quality assurance system at Uppsala University Hospital (UUH). Data in the NBH register are reported from the hospital after each period of hospitalization. The information reported is derived from a summary of the hospitalization period written by the physician responsible at discharge. Furthermore, data in the ROC and UUH registers are collected by case report formularies registered prospectively by the surgeon responsible.	The local quality assurance system at UUH showed the best validity for surgical complications. Data for complications of colonic cancer surgery were more valid than those for rectal cancer surgery. Registration of serious complications was more valid than that of wound infections. Local interest and routine use of data for quality assurance are crucial factors for valid registers. Careful monitoring of validity is necessary for use of registry data in structured systems for improvement of surgical results.	<i>Data sources (ctd.):</i> Difficulty in achieving complete registration of complications such as wound infection may be a reason for avoiding publication of such data in final reports. Interestingly, calculating the risk of surgical complications has yielded conflicting results. Serious complications are described more extensively in the literature than, for example, wound infection, which was used in the present study as a control for the reliability of reporting more serious complications in the registers. It is obviously easier to extract and assess reports of serious complications, such as leakage, than reports of wound infections from patient records. The completeness of registration is thus likely to be higher for complications that require more treatment. Even with standardized protocols, data concerning such complications should be validated and checked prospectively against all notes included in the records. For example comparison by a specialist of datasheets with patient records seems to be the most reliable method. Rare events are a special problem in this type of register. A few false-positive, false-negative or missing registrations may lead to high error frequencies for each variable and similar problems have arisen in other registers. One way to minimize such effects is the careful cleaning of data and use of logical controls. More severe complications are associated with a higher accuracy of reporting. However, when attempting to determine reasons for complications, it is important to remember that the registration of such possibly confounding factors is also fraught with similar errors. The

present study shows that the smaller the distance between the user and the provider of the register, the more reliable the results. Systems developed by local users, in this case the internal UUH colorectal quality register, may produce better results than common registers run by a healthcare region or government institution. A general inference from the present data is that generalized registers run by the authorities are not suitable for calculation of the risk of complications associated with surgery, but can be useful for epidemiological descriptions of groups of diseases. High-quality registers allow results between units to be compared and provide data on which to plan improvements. However, such registers need careful monitoring and validation. Local interest in the register and the presence of systems for quality development are crucial. However, a generalized central perspective is also important to give an overview of results, to compare data with other units and to minimize the risk of development of self-determining systems.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Conclusion on data reliability	Other conclusions
<i>Vascular care</i>						
Ferguson	Coronary artery bypass graft surgery	To examine patterns of use of preoperative beta-blockers in patients undergoing isolated CABG and to determine whether use of beta-blockers is associated with lower operative mortality and morbidity.	Observational study	The Society of Thoracic Surgeons National Audit Cardiac Surgery Database (NCD)	Beta-blocker use was more common in patients with recent myocardial infarction or triplevessel disease and those undergoing reoperation. Beta-blocker use was more common in patients with recent myocardial infarction or triplevessel disease and those undergoing reoperation. Unadjusted morbidity rates were among others lower for reoperation.	-
Kantonen	Vascular surgery	To assess the validity of a national (Finnish) vascular registry.	Retrospective cohort study	The Finnvasc registry, computerised hospital records, anaesthesia and discharge records.	The rate of missing registrations was 19% ranging from 0-47%. The Finnvasc registry makes it possible to audit vascular surgery nationally, although a potential limitation is centres with low registration rates.	<i>Data sources (ctd.):</i> A registry should fill the following minimum criteria; i.e. the amount of information must be large enough to give a meaningful database, the registry must be simple enough to keep the compliance high and to maintain it on a population basis, and all hospitals within the geographical area of the registry should participate. In the case of the Finnish registry: The function of a registry is to a large extent dependent on the responsible surgeons of each unit and their dedication to the task. All entry forms should be checked by an experienced person,

preferably one of the surgeons, and the data should be fed into the computer by a person specially trained for this purpose. The agreement of the different variables can be improved if the data is directly entered into the database, without any intervening use of paper forms. Some of the errors may be eliminated by computer warning messages if logical errors or improbable values are attempted when entering the data into the computer.

First author	Operation	Study aim	Design	Data source	Conclusion on data reliability	Other conclusions
<i>Head, neck and back surgery</i>						
Campbell	Spine surgery	To determine the validity of an ICD-9-based assessment of perioperative complications.	Prospective cohort study and retrospective chart review	The authors compared a prospective independent evaluation of such complications with ICD-9-based HAC data in a cohort of patients who underwent spine surgery. For further comparison a separate retrospective review of the same cohort of patients was completed as well.	An ICD-9-based coding of perioperative adverse events and major complications in a cohort of spine surgery patients revealed an overall complication incidence similar to that in a prospectively executed measure. In contrast, a retrospective review underestimated complication incidence. The ICD-9-based review captured many medical events of limited clinical import, inflating the overall incidence of adverse events demonstrated by this approach. In multiple categories of major, clinically significant perioperative complications, ICD-9-based and retrospective assessments significantly underestimated complication incidence. These findings illustrate a significant potential weakness and source of inaccuracy in the use of population-based ICD-9 and retrospective complication recording.	-

Bijlage 6

Overzicht van beschrijvende kenmerken van de index operatie van patiënten met lage rugpijn

	N	(%)
age in years (mean/ median)	81.190	54/ 53
gender	82.100	
female	41.803	50.9
male	40.297	49.1
primary surgeries	82.100	
30300 laminectomie wegens tumour, extraduraal	372	0.5
30301 laminectomie, anders dan wegens tumor, extradural	22.867	27.9
30302 laminectomie, anders dan wegens tumor, intraduraal.	131	0.2
30322 laminectomie, 1 niveau	5.152	6.3
30323 laminectomie, 2 of meer niveau's	2.749	3.3
30324 laminectomie wegens tumor, 1 niveau	33	0.0
30540 neurolytische blokkade van een of meer perifere zenuwen.	133	0.2
30552 percutane facetdenervatie met behulp van thermolaesies on...(1.814	2.2
30555 percutane thermolaesie van het dorsal ganglion, ongeacht...	8	0.0
30564 epidural of subarachnoidale injection van een neurolytis...	720	0.9
34489 interventie gastroscopie, diagnostiek en/of behandeling va...	3	0.0
38409 chemonucleolysis hernia nucleii pulposi	49	0.1
38440 cervical discectomy.	3.579	4.4
38441 lumbosacral discectomy lumbosacral 1 segment	34.108	41.5
38443 arthrodesis in combination met hernia nucleii pulposi in een...	520	0.6
38444 micro-endoscopische behandeling hnp.	977	1.2
38447 lumbosacral discectomy 2 of meer segmenten.	151	0.2
38451 dorsal verstijving wervelkolom.	1.948	2.4
38452 ventrale spondylodese.	2.656	3.2
38453 operatieve verstijving van de wervelkolom over 4 of meer	606	0.7
38458 (re)spondylodese 1 segment.	1.361	1.7
38459 (re)spondylodese 2 of 3 segmenten.	236	0.3
38460 (re)spondylodese 4 of meer segmenten.	53	0.1
38464 circumferente spondylodese (360 graden fusie middels 2 of...	106	0.1
38465 verwijderen osteosynthesemateriaal wervelkolom (bijvoorbe...	14	0.0
38807 verkrijgen van autotransplantaat van grote beenderen	1266	1.5
38824 verwijdering plaat en schroeven uit een bot	179	0.2
38826 verwijdering een of meerdere schroeven uit een bot	46	0.1
38911 op.verw. gezwellen uitgaande van cutis, subcutis en/of on	33	0.0
38941 poliklinische wondexcisie en wondtoilet zonder verwijzing	48	0.1
38942 klinische wondexcisie en wondtoilet. onder wondexcisie en	60	0.1
39032 transplantation of bone or cartilage	71	0.1
39035 transposition of bone or cartilage	50	0.1

Bijlage 7

Overzicht van beschrijvende kenmerken in absolute aantallen op ziekenhuis niveau van de index operatie van patiënten met lage rugpijn

	On hospital level					
	total	median	min.	25 th	75 th	max
age in years (mean & median)	81.190	53	10	48	56	74
gender	82.100					
male	40.297	241	0	113	478	2.068
female	41.803	244	0	121	476	2.503
primary surgeries	82.100	488	10	38	958	4.571
30300 laminectomy due to tumour, extradural.	372	0	0	0	1	159
30301 laminectomy, anders dan wegens tumor, epidural	22.867	124	0	36	307	1.469
30302 laminectomy, anders dan wegens tumor, intradural.	131	0	0	0	1	37
30322 laminectomy, 1 level	5.152	29	0	0	61	589
30323 laminectomy, 2 or more levels	2.749	7	0	0	33	335
30324 laminectomy due to tumor, 1 level (for laminectomy an...)	33	0	0	0	0	5
30540 neurolytic blockage of one or more periphere nerves	133	0	0	0	0	116
30552 percutane facetdenervatie with help of thermolysis...	1814	0	0	0	0	918
30555 percutane thermolaesie van het dorsal ganglion, ongeacht...	8	0	1	0	0	7
30564 epidural of subarachnoidale injection of a neurolytic...	720	0	0	0	0	717
34489 gastroscopic intervention, diagnostic and/or treatment va...	3	0	0	0	0	1
38409 chemonucleolysis hernia nucleii pulposi	49	0	0	0	0	15
38440 cervical discectomy	3.579	0	0	0	29	397
38441 lumbosacral discectomy lumbosacral 1 segment	34.108	192	0	54	398	2.583
38443 arthrodesis in combination with hernia nucleii pulposi in een...	520	0	0	0	1	101
38444 micro-endoscopic treatment hnp.	977	0	0	0	1	430
38447 lumbosacral discectomy 2 or more segments	151	0	0	0	1	27
38451 dorsal verstijving spine	1.948	4	0	0	20	223
38452 ventrale spondylodese.	2.656	1	0	0	27	501
38453 stabilizing of the spine of 4 or more	606	0	0	0	2	114
38458 (re)spondylodese 1 segment.	1.361	0	0	0	8	283
38459 (re)spondylodese 2 or 3 segments.	236	0	0	0	1	47
38460 (re)spondylodese 4 or more segments.	53	0	0	0	0	11
38464 circumferente spondylodese (360 graden fusie middels 2 of...	106	0	0	0	0	42
38465 removing osteosynthese material wervelkolom (bijvoorbe...	14	0	0	0	0	3
38807 verkrijgen van autotransplantaat van grote beenderen	1266	0	0	0	3	507
38824 removing plate or screwers from a bone	179	2	0	0	2	21
38826 removing one or more screwers from a bone	46	0	0	0	0	15
38911 op.verw. gezwellen uitgaande van cutis, subcutis en/of on	33	0	0	0	0	5
38941 poliklinische wondexcisie en wondtoilet zonder verwijzing	48	0	0	0	0	12
38942 klinische wondexcisie en wondtoilet. onder wondexcisie en	60	0	0	0	0	13
39032 transplantation of bone or cartilage	71	0	0	0	0	28
39035 transposition of bone or cartilage	50	0	0	0	0	42

Bijlage 8

Overzicht van beschrijvende kenmerken van het totaal aantal heroperaties van patiënten met lage rugpijn

	N	(%)
age in years	6.040	98.4
gender	6.137	100
female	3244	53
male	2893	47
secondary surgeries	6.137	
<i>30219 duraplastiek lumbaal</i>	1	0.0
30300 laminectomy wegens tumour, extradural.	38	0.6
30301 laminectomy, anders dan wegens tumor, extradural	1.122	18.3
30302 laminectomy, anders dan wegens tumor, intraduraal.	6	0.1
30322 laminectomy, 1 niveau	368	6
30323 laminectomy, 2 of meer niveau's	187	3
30324 laminectomy wegens tumor, 1 niveau (voor laminectomy an...)	7	0.1
30540 neurolytische blokkade van een of meer perifere zenuwen.	95	1.5
30552 percutane facetdenervatie met behulp van thermolaesies on...)	759	12.4
30555 percutane thermolaesie van het dorsal ganglion, ongeacht...	5	0.1
30564 epidural of subarachnoidale injection van een neurolytis...	376	6.1
34489 interventie gastroscopie, diagnostiek en/of behandeling va...	4	0.1
38409 chemonucleolysis hernia nuclei pulposi	1	0
38440 cervical discectomy.	160	2.6
38441 lumbosacral discectomy lumbosacral 1 segment	879	14.3
38443 arthrodesis in combination met hernia nuclei pulposi in een...	26	0.4
38444 micro-endoscopische behandeling hnp.	32	0.5
38447 lumbosacral discectomy 2 of meer segmenten.	8	0.1
38451 dorsal verstijving wervelkolom.	182	3
38452 ventrale spondylodese.	163	2.7
38453 operatieve verstijving van de wervelkolom over 4 of meer	41	0.7
38464 circumferente spondylodese (360 graden fusie middels 2 of...	12	0.2
38465 verwijderen osteosynthesemateriaal wervelkolom (bijvoorbe...	12	0.2
38807 verkrijgen van autotransplantaat van grote beenderen	97	1.6
38824 verwijdering plaat en schroeven uit een bot	40	0.7
38826 verwijdering een of meerdere schroeven uit een bot	16	0.3
38911 op.verw. gezwellen uitgaande van cutis, subcutis en/of on	21	0.3
38941 poliklinische wondexcisie en wondtoilet zonder verwijzing	53	0.9
38942 klinische wondexcisie en wondtoilet. onder wondexcisie en	86	1.4
39032 transplantatie van bot of kraakbeen	10	0.2
39035 transposition van bot of kraakbeen	15	0.2
SECONDARY UNPLANNED OPERATIONS		
<i>30303 revisie-operatie laminectomie</i>	127	2.1
<i>38442 recidief operatie hernia lumbalis of cervicalis</i>	580	9.5
<i>38446 recidief operatie hernia nuclei pulposi</i>	443	7.2
<i>38458 (re)spondylodese 1 segment.</i>	119	1.9
<i>38459 (re)spondylodese 2 of 3 segmenten.</i>	19	0.3
<i>38460 (re)spondylodese 4 of meer segmenten.</i>	6	0.1
<i>30308 re-exploratie spinaal liquorlek of nabloeding</i>	20	0.3

Bijlage 9

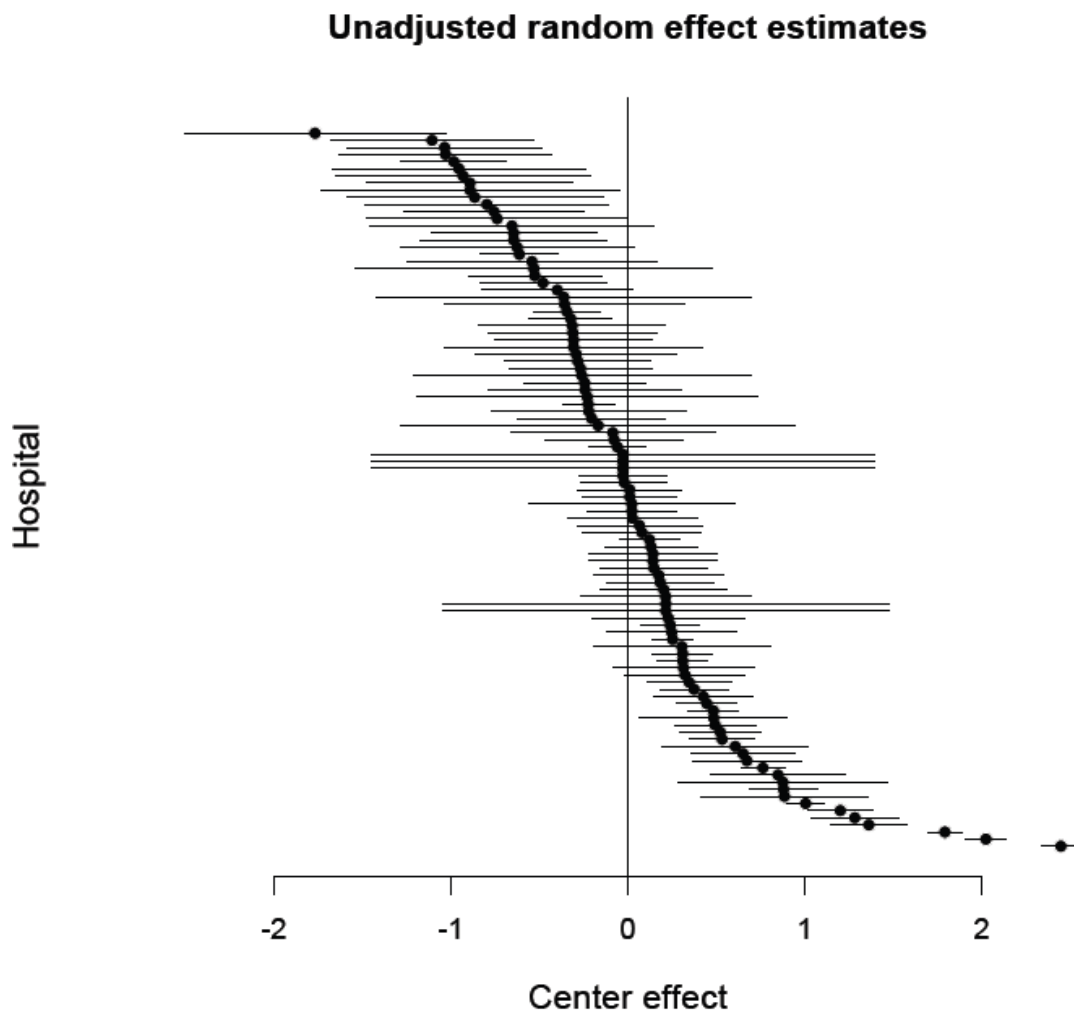
Overzicht van beschrijvende kenmerken in absolute aantallen op ziekenhuis niveau van de heroperaties van patiënten met lage rugpijn.

	On hospital level					
	total	median	min.	25 th	75 th	max
TOTAL REOPERATIONS	6137	25	1	9	65	549
age in years (mean & median)	6.040	55	6	51	58	67
gender						
male	2.893	12	0	5	35	210
female	3.244	12	0	4	35	372
SECONDARY OPERATIONS						
30219 duraplastiek lumbaal	1	0	0	0	0	1
30300 laminectomy due to tumour, extradural.	38	0	0	0	0	12
30301 laminectomy, anders dan wegens tumor, extradural	1.122	5	0	1	15	88
30302 laminectomy, anders dan wegens tumor, intraduraal.	6	0	0	0	0	3
30322 laminectomy, 1 level	368	1	0	0	4	40
30323 laminectomy, 2 or more levels	187	0	0	0	2	20
30324 laminectomy wegens tumor, 1 niveau (voor laminectomy an...)	7	0	0	0	0	2
30540 neurolytische blokkade van een of meer perifere zenuwen.	95	0	0	0	0	85
30552 percutane facetdenervatie met behulp van thermolaesies on...	759	0	0	0	0	497
30555 percutane thermolaesie van het dorsal ganglion, ongeacht...	5	0	0	0	0	2
30564 epidural of subarachnoidale injection van een neurolytis...	376	0	0	0	0	373
34489 interventie gastroscopie, diagnostiek en/of behandeling va...	4	0	0	0	0	1
38409	1	0	0	0	0	1
38440 cervical discectomy.	160	0	0	0	2	27
38441 lumbosacral discectomy lumbosacral 1 segment	879	3	0	1	10	114
38443 arthrodesis in combination met hernia nuclei pulposi in een...	26	0	0	0	0	8
38444 micro-endoscopic treatment hnp.	32	0	0	0	0	10
38447 lumbosacral discectomy 2 or more segments	8	0	0	0	0	1
38451 dorsal verstijving wervelkolom.	182	0	0	0	2	32
38452 ventrale spondylodese.	163	0	0	0	2	29
38453 operatieve verstijving van de wervelkolom over 4 of meer	41	0	0	0	0	6
38464 circumferente spondylodese (360 graden fusie middels 2 of...	12	0	0	0	0	3
38465 removing osteosynthese material wervelkolom (bijvoorbe...	12	0	0	0	0	3
38807 verkrijgen van autotransplantaat van grote beenderen	97	0	0	0	0	51

38824 removing plaat en schroeven uit een bot	40	0	0	0	0	9
38826 removing one or more schroeven uit een bot	16	0	0	0	0	6
38911 op.verw. gezwellen uitgaande van cutis, subcutis en/of on	21	0	0	0	0	4
38941 poliklinische wondexcisie en wondtoilet zonder verwijzing	53	0	0	0	0	14
38942 klinische wondexcisie en wondtoilet. onder wondexcisie en	86	0	0	0	1	14
39032 transplantatie van bot of kraakbeen	10	0	0	0	0	3
39035 transposition van bot of kraakbeen	15	0	0	0	0	14
39444 bijvullen subcutaan geplaatste intrathecale pomp	1	0	0	0	0	1
SECONDARY UNPLANNED OPERATIONS						
<i>30303 revisie-operatie laminectomie</i>	<i>127</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>49</i>
<i>38442 recidief operatie hernia lumbalis of cervicalis</i>	<i>580</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>72</i>
<i>38446 recidief operatie hernia nucleii pulposi</i>	<i>443</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>48</i>
<i>38458 (re)spondylodese 1 segment.</i>	<i>119</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>20</i>
<i>38459 (re)spondylodese 2 of 3 segmenten.</i>	<i>19</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
<i>38460 (re)spondylodese 4 of meer segmenten.</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2</i>
<i>30308 re-exploratie spinaal liquorlek of nabloeding</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3</i>

Bijlage 10

Variatie in ziekenhuis heroperatie cijfers rekening houdend met statistische onzekerheid.



Bijlage 11

Samenvatting van concept artikel

'Readmission rates as a quality indicator: A systematic review of methodological conditions and scientific evidence on validity'

Objectives: Hospital readmission rates are increasingly used as an indicator for hospital quality. However, different methodological aspects in the definition and measurement of readmission rates need to be considered when interpreting these rates as a reflection of quality of care. The aim of this study is 1) to give an overview of the methodological conditions that need to be considered when calculating readmission rates and 2) to discuss the impact of these conditions on the validity of readmission rates as a hospital quality indicator, specifically when used for benchmarking hospital performance.

Methods: We conducted a systematic literature review, using the bibliographic databases Embase, Medline OvidSP, Web-of-Science, Cochrane central and PubMed for the period of January 2001 to May 2013.

Results: Review of 1616 papers showed that definition of the context in which readmissions are used as a quality indicator is crucial. This context includes the quality dimension aimed to assess and the patient group under investigation. Next, the following methodological conditions may confound the comparison between hospitals based on readmission rates: data reliability, insufficient case-mix correction and unspecific definitions. Finally, the multi-faceted nature of quality of care and the correlation between readmissions with other outcomes, such as death, limit the indicators validity. While some of the discussed factors could in principal be improved by investing resources in accurate data registry and refinements of indicator description, other problems, like aspects of the competing endpoint mortality, are more complex to solve. Therefore, bringing outcome measures into relation to each other provides a more global picture of hospital care.

Conclusion: A number of methodological conditions need to be fulfilled when using readmission rates as quality indicator, for external quality purposes, or for pay for performance.