

Breast reconstruction

Citation for published version (APA):

Kamali Sadeghian, P. (2019). *Breast reconstruction: Trends and variation using big data*. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20190417pks>

Document status and date:

Published: 01/01/2019

DOI:

[10.26481/dis.20190417pks](https://doi.org/10.26481/dis.20190417pks)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

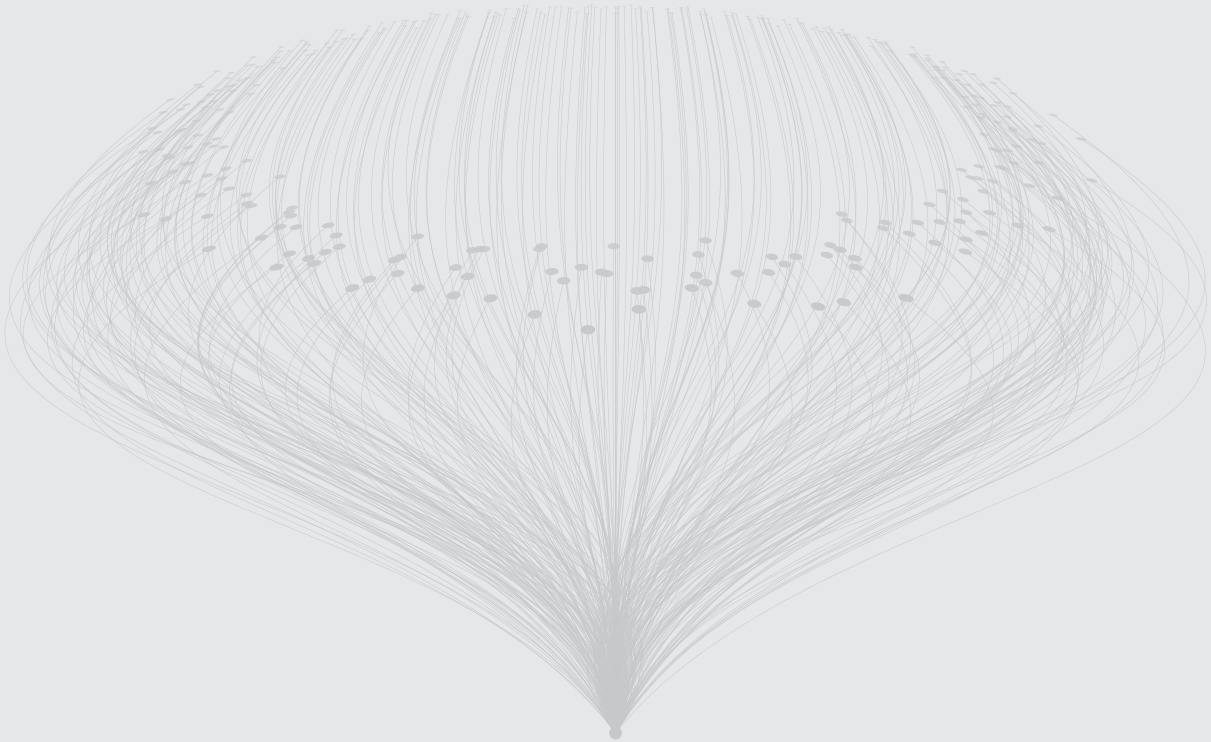
If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Chapter 11

Summary



1. EVALUATING TRENDS

Using big data collected from the largest administrative database in the United States, the National Inpatient Sample database (NIS), we evaluated the national and regional trends of different breast reconstruction techniques. In **chapter 1**, we evaluated the use of immediate (one-stage) or delayed (two-stage) implant-based breast reconstruction over a period of 15 years. For women opting for mastectomy after breast cancer, the preferred method of postmastectomy breast reconstruction is implant-based.¹ Traditionally, implant-based breast reconstruction is performed in a two-stage fashion. In the first stage, a tissue expander is placed followed by replacement of the tissue expander with a permanent implant (saline or silicone) in the second stage.² Due to improved surgical technique, various studies report a significant increase in immediate one-stage implantation of a permanent implant.³⁻¹⁰ Although numerous studies have consistently reported successful clinical outcomes following either one-stage or two-stage implant-based breast reconstruction, a large-scale study focused on overall and regional trends in this type of reconstruction is lacking. In this chapter, we analyzed over 190,000 patients and evaluated national and regional trends in postmastectomy implant-based breast reconstruction. Although both one- and two-stage procedures showed a significant rise, this study revealed a significantly higher increase in two-stage procedures, both nationally and regionally in the United States. Moreover, this study demonstrated that differences in sociodemographic and hospital variables affect the type of procedure performed in different regions of the United States. In **chapter 2** we evaluated the national and regional trends in the United States over a period of 5 years using different modalities of autologous breast reconstruction. Besides implant-only breast reconstruction, autologous breast reconstructive procedures have evolved to incorporate several options. Globally, DIEP flap breast reconstruction is the gold standard for autologous breast reconstruction. This study demonstrated that this flap is not used as a primary flap for breast reconstruction in all regions. Moreover, differences in sociodemographic and hospital variables were seen between the different types of autologous breast reconstructions done.

2. LAWS AND LEGISLATION

Big data and large-volume databases can also be used to examine the effect of a law or legislation. In the United States, the Women's Health and Cancer Right Act (WHCRA) was federally enacted in 1998 to ensure that all group and individual health plans provide insurance coverage for reconstruction after mastectomy regardless of diagnosis.¹¹ This legislation represented a paradigm shift in the availability of reconstruction by eliminating economic hurdles to care. Although a greater number of women have opted for breast reconstruction in the years after the WHCRA, this trend

was not consistent across all demographic groups. Significant disparities exist based on access to health care, age, race, geographic location, and patient education.¹²⁻²¹ Moreover, a large body of available literature suggests that insurance status plays a key role in patient access to immediate breast reconstruction.^{12,13,16-18,22-24} These reports suggest that women with government owned Medicare healthcare insurance are significantly less likely to undergo breast reconstruction when compared to women with private insurance. That being said, these studies did not take age and related comorbidities into account. In **chapter 3** we performed a matched cohort analysis to examine the differences between pre- and post-Medicare, and utilization of breast reconstruction. Using the NIS data for the years 1992 to 2013, we identified breast cancer patients undergoing immediate breast reconstruction. To minimize confounding medical variables, 64-year-old privately insured women were compared to 66-year-old Medicare-insured women. This chapter demonstrates a significant increase in immediate breast reconstruction rates in both cohorts. Moreover, after an initial slower upward trend, across a decade, immediate breast reconstruction in 66-year-old Medicare-insured women approached similar rates of breast reconstruction among those with private insurance. We demonstrated that in recent years, there have been no significant differences in the receipt of immediate breast reconstruction in both groups. One reason for the reported disparity in the literature may be due to the fact that women have been analyzed based on insurance type without regard for patient age and associated comorbidities.

3. DISPARITIES

Globally, the majority of patients diagnosed with breast cancer or DCIS are aged 60 years or older.²⁵ With an estimated growth forecast of 57% from 2010 to 2030, older patients with early stage breast cancer constitute the most rapidly growing breast cancer demographic.^{25,26} Over the last decades, survival rates following breast cancer diagnosis have improved significantly due to advances in screening and treatment. As patients are living longer after breast cancer treatment, a stronger emphasis has been placed on improving quality of life. Although treatment recommendations and postmastectomy breast reconstruction have been advocated for all women with early stage breast cancer, only 4.1 – 14% of older women (>60 years of age) undergo postmastectomy breast reconstruction.²⁷⁻²⁹ Significant differences exist in the “elderly” patient population although some may suffer with worsening health, many older women are still active and healthy. In **Chapter 4**, we used a clinical database, the ACS-NSQIP database, to analyze the 30-day complication rates in an older patient population undergoing breast reconstruction. Using this clinical database, we identified 4450 breast cancer patients and 1104 DCIS patients for the years 2005 to 2014. We demonstrated that the rates of breast reconstruction decreased with increasing age.

Yet, despite increasing age, associated complication rates remained stable. These findings suggest that immediate breast reconstruction in elderly breast cancer patients may be a viable option with an expected complication rate comparable to that in younger patients.

4. BIG DATA RESEARCH AND TRADITIONAL OUTCOMES RESEARCH

The advantages of using large-scale databases include timely and clinically relevant information. The huge samples provide statistical precision, external validity through less stringent selection of study subjects, and an economic means of investigating clinical questions. All forms of observational study design can be employed, including cross-sectional, cohort, case-controlled, case-crossover, and interrupted times series. That being said, each of these designs suffers from the same limitations as all nonexperimental research; namely the presence of unmeasured confounding factors that cannot be adjusted for. In **chapter 5** we assessed the reliability of the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) 30-day perioperative outcomes and complications for immediate, autologous breast reconstruction by making a direct comparison to the 30-day and overall data of a high volume academic center. This chapter showed that the ACS-NSQIP may accurately represent the incidence of both 30-day and overall complications for surgical site infection, wound disruption and unplanned readmission, and as such be reliable for complication monitoring and comparison studies. However, this chapter found that the ACS-NSQIP may underreport readmissions and complications occurring beyond 30 days. **Chapter 6** compared the rates of psychiatric disorder in patients undergoing free autologous breast reconstruction captured in the NIS and our institutional database. The prevalence of psychiatric disorders was similar between both datasets. However, both databases report a lower prevalence of psychiatric disorders (15.3% and 17.6%) than the average prevalence of mental health disorders in the general US female population, which is 21.8% as reported by the National Institution for Mental Health. This difference may be due to inherent limitations in reviewing the data in a retrospective fashion. Administrative databases are subject to variations in coding among providers, coding misclassification, and under-reporting. Possibly, the actual prevalence of psychiatric disorders- in both databases based on ICD-9 coding- might be under-reported and thus underestimated.

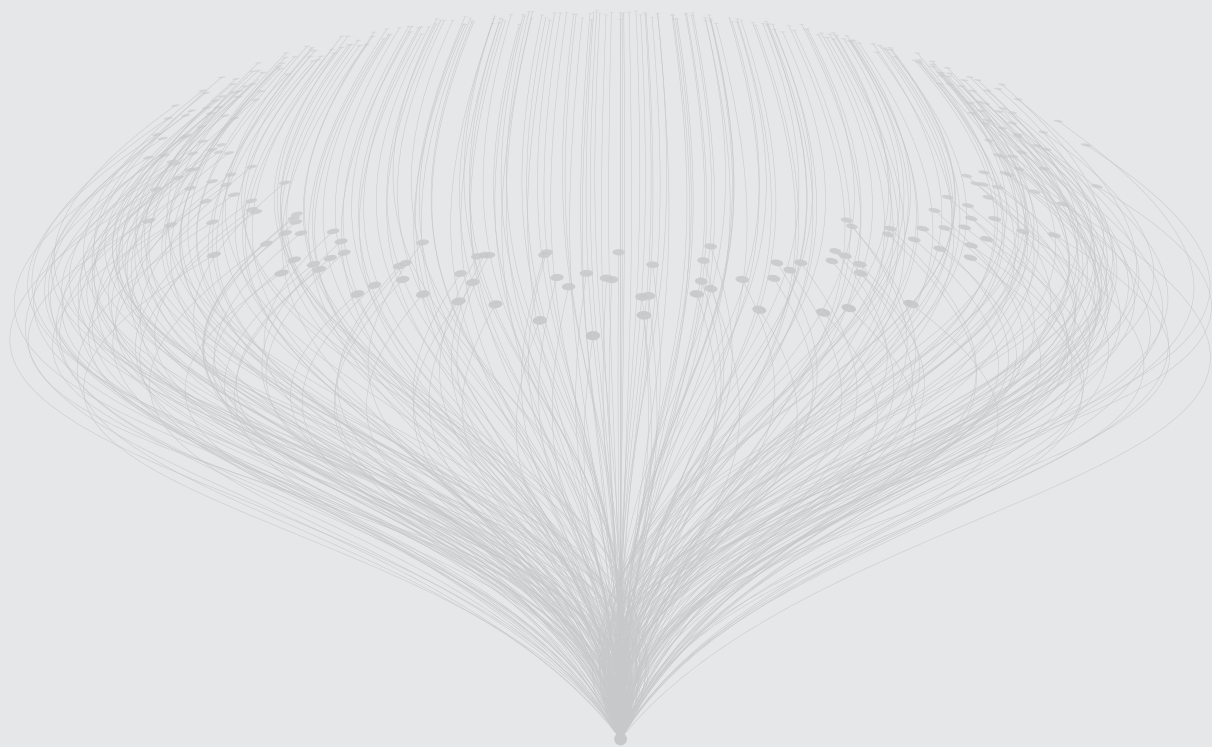
5. COMPARING NATIONAL AND INTERNATIONAL DATASETS

In breast cancer research, the most commonly used large national databases are the Surveillance, Epidemiology and End Result (SEER) program, the American College of

Surgeons' National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) and the Nationwide Inpatient Sample (NIS) database. All three databases have previously been used to study trends in the surgical treatment of breast cancer and postmastectomy breast reconstruction. Moreover, these databases collectively offer unique opportunities to study patterns of care, variation in practice, and outcomes following surgical intervention. Research derived from these databases have played an increasing role in the development of clinical guidelines and health policy. Interestingly, these datasets had not yet been compared. **Chapter 7** addresses this gap in knowledge by comparing these three databases. Patients with invasive breast cancer and DCIS were identified for the years 2005 – 2012. These databases collectively demonstrated a significant increase in immediate breast reconstruction; however, the extent of reporting of overall immediate breast reconstruction rates and of racial disparities differed significantly between databases. While the NIS and the ACS-NSQIP showed similar trends, the SEER showed significantly lower rates in several categories. This showed that the SEER database may not be generalizable to the entire U.S. population.

Globally there are a wide variety of clinical and administrative databases. The ability to compare these data across populations and time points can facilitate new scientific discoveries, faster access to treatment interventions, and enable differences between populations to be delineated. This in turn allows for optimization of treatment protocols and strategies, and subsequent improvement of quality of care. Yet, the ability to compare data between databases is greatly limited by the heterogeneity of data collected, their definitions, and coding. To date, no comparison between large databases has been made internationally within the field of breast reconstructive surgery. **Chapter 8** is the first proof of concept study to explore the feasibility of combining two large existing operational databases in two countries; e.g. SEER database in the United States and NBCA database in the Netherlands. After comparing the databases on structure and content, the data variables were divided into general, treatment specific, cancer specific and follow-up variables and were matched. As proof of concept, mastectomy and immediate breast reconstruction rates in patients diagnosed with BC or DCIS were analyzed.

Nederlandse Samenvatting/
Dutch Summary



1. EVALUEREN VAN TRENDS

Bij patiënten met borstkanker die borstamputatie ondergaan kunnen grofweg twee verschillende typen borstreconstructies uitgevoerd worden; reconstructie door middel van een borstprothese of lichaamseigen, autoloog, weefsel. Terwijl behandeling van borstkanker zeer geprotocoliseerd is, geldt dit niet voor borstreconstructie. Door gebruik te maken van de grootste administratieve database van de Verenigde Staten, de National Inpatient Sample Database (NIS), hebben wij de nationale en regionale trends van verschillende borstreconstructieve technieken in de Verenigde Staten geëvalueerd.

Over het algemeen wordt borstreconstructie door middel van een borstprothese het meest uitgevoerd.¹ Tot op heden werd borstreconstructie met prothese uitgevoerd in twee stappen, ook wel bekend als de *tweestapsmethode*. In deze methode wordt er tijdens de borstamputatie operatie een tissue-expander geplaatst die na het oprekken van de huid in een aantal maanden in een tweede operatie (tweede stap) wordt vervangen door een definitieve prothese.² In de afgelopen jaren zijn er, onder andere door verbeterde chirurgische technieken, uitstekende resultaten gerapporteerd met de *eenstaps methode*; het direct plaatsen van een definitieve borstprothese tijdens de borstamputatie operatie.³⁻¹⁰ Ondanks de toename van wetenschappelijke studies naar de superieure uitkomsten van de eenstaps methode, was er tot op heden geen grootschalig onderzoek naar de trends van deze twee verschillende technieken uitgevoerd. In **hoofdstuk 1** hebben wij deze twee technieken vergeleken over een periode van 15 jaar waarbij we meer dan 190.000 borstkankerpatiënten hebben geanalyseerd. Dit hoofdstuk laat een significante stijging zien van zowel de eenstaps als tweestaps methode. Ondanks verbeterde chirurgische technieken en de internationale aandacht rondom de directe eenstaps, zagen wij een significant grotere stijging in het gebruik van de “traditionele” tweestaps methode. Daarnaast toonde deze studie aan dat verschillen in socio-economische, demografische- en ziekenhuisvariabelen van invloed zijn op het type reconstructie dat wordt uitgevoerd.

Als er na een borstamputatie besloten wordt om een autologe borstreconstructie te ondergaan, zijn er ook hier verschillende technieken waaruit gekozen kan worden. De Deep Inferior Epigastric Perforator (DIEP) lap borstreconstructie geldt hier als de gouden standaard. In **hoofdstuk 2** hebben wij de nationale en regionale trends van de verschillende autologe borstreconstructies over een periode van 5 jaar geëvalueerd. Hoofdstuk twee toonde aan dat de DIEP-lap, ondanks de bewezen superioriteit aan andere autologe lappen, niet in alle regio's en staten wordt gebruikt als primaire autologe reconstructiemethode. Ook hier waren verschillende socio-economische, demografische en ziekenhuisvariabelen van invloed op het type autologe reconstructie dat werd uitgevoerd.

2. WET- EN REGELGEVING

Het Amerikaanse zorgstelsel rust sterk op de particuliere zorgverzekering en is daarom vooral voor de rijkere Amerikanen betaalbaar en weggelegd. De private zorgverzekering vormt het belangrijkste deel van de dekking voor de meeste Amerikanen. Ongeveer 58 procent van de Amerikanen heeft een particuliere zorgverzekering en deze is in bijna alle gevallen via de werkgever of het pensioen betaald. Voor het overige deel van de bevolking (werklozen, zwakkeren en minder rijke ouderen) is de particuliere zorgverzekering vrijwel onbetaalbaar. Voor dit deel van de bevolking zijn er een tweetal door de staat gerunde zorgverzekeringen; Medicare voor de armere 65-plussers en Medicaid voor mensen of families met een laag inkomen, zwangere vrouwen of mensen met een handicap. De premies van Medicare en Medicaid worden gezamenlijk met, of geheel door, de staat betaald. De dekking van deze programma's zijn echter beduidend beperkter dan de private zorgverzekeringen.

Big data en grote administratieve en klinische databases kunnen worden gebruikt om het effect van nieuwe wet- en regelgeving te onderzoeken. Een goed voorbeeld van wet een regelgeving is de Women's Health and Cancer Right Act (WHCRA) wet van de Verenigde Staten. In 1998 is de WHCRA wet aangenomen in de Verenigde Staten. De WHCRA-wet dicteert dat ongeacht het type zorgverzekering, alle kosten van een borstreconstructie gedekt moet worden.¹¹ Door deze wet werd borstreconstructie beschikbaar voor alle vrouwen met elk type zorgverzekering, ongeacht arm of rijk. In de jaren na de implementatie van de WHCRA-wet werd een significante stijging gezien in het aantal vrouwen die borstreconstructie ondergingen. Echter was deze trend niet gelijk in alle demografische groepen. Er werden zorgwekkende verschillen gerapporteerd in toegang tot gezondheidszorg, leeftijd, ras, geografische locatie van en voorlichting aan patiënten.¹²⁻²¹ Bovendien rapporteerden een groot aantal studies dat ondanks de WHCRA-wet, het type zorgverzekering wat men heeft van invloed is op het wel of niet ondergaan van borstreconstructie.^{12,13,16-18,22-24} Velen rapporteerden dat de armere 65-plussers met Medicare verzekering significant minder vaak borstreconstructies ondergingen in vergelijking met vrouwen met een privéverzekering. Bovenstaande studies hebben de Medicare-verzekerden vergeleken met alle vrouwen met privéverzekeringsverzekering, dus ook de jonge borstkanker populatie, en derhalve geen rekening gehouden met leeftijd gerelateerde comorbiditeiten en variabelen.

In **hoofdstuk 3** hebben we beter gekeken naar deze groep door middel van een gematchte cohortanalyse. We hebben de NIS-database gebruikt en borstkanker patiënten met privéverzekeringsverzekering of Medicare zorgverzekering die tussen 1992 tot 2013 directe borstreconstructie hebben ondergaan met elkaar vergeleken. Om de leeftijd gerelateerde comorbiditeiten in acht te kunnen nemen, hebben we 64-jarigen met een privéverzekeringsverzekering vergeleken met 66-jarigen met een Medicare verzekering. Tussen 1992 en 2013 zagen we in beide groepen een significante toename in directe borstreconstructie. Na een aanvankelijk tragere stijging in de Medicare-cohort zagen we

dat na een aantal jaar het percentage van borstreconstructies in de Medicare-cohort nagenoeg was gelijkgetrokken met de privéverzekerden cohort. In de eerder gerapporteerde significante verschillen tussen Medicare-cohort en prive-cohort waren belangrijke variabelen zoals leeftijd en comorbiditeiten niet in acht genomen. We hebben in dit hoofdstuk laten zien dat ondanks eerdere rapportages en studies, de WHCRA wél een positief effect heeft gehad op toegang tot borstreconstructie na borstamputatie. Een belangrijk boodschap van deze studie is dat er goed moet worden gekeken naar alle variabelen wanneer er vergelijkingen gemaakt worden en uitspraken gedaan worden.

3. ONGELIJKHEDEN EN VERSCHILLEN IN TOEGANG TOT ZORG

Globaal gezien is borstkanker en ductaal carcinoma in situ (DCIS) de meest voorkomende vorm van kanker in vrouwen ouder dan 60 jaar.²⁵ Door de wereldwijde vergrijzing is er voorspeld dat het aantal vrouwen met borstkanker zal gaan stijgen met 57% tussen 2010 en 2030.^{25,26} De overlevingskansen van borstkanker patiënten zijn in de afgelopen decennia significant gestegen. Dit komt enerzijds doordat mensen door goede voorlichting eerder naar de huisarts gaan als zij iets aan hun borst merken. Maar het komt ook omdat er steeds betere onderzoeken en nieuwe behandelmethoden zijn. Gemiddeld is vijf jaar na diagnose 87% van de borstkanker patiënten nog in leven. Kwaliteit van leven na behandeling van borstkanker is een van de pilaren van borstkanker zorg. De behandeling van borstkanker gaat in principe volgens richtlijnen, ongeacht de leeftijd van de patiënt. Deze richtlijnen zijn geschreven op de gehele patiëntengroep. Tot deze behandelprotocollen behoort ook borstreconstructie na borstamputatie. In de westerse wereld ondergaat ongeveer 40 – 60% van de vrouwen borstreconstructie. Bij vrouwen ouder dan 60 jaar ondergaat slechts 4,1 – 14% borstreconstructie.²⁷⁻²⁹ Het grote verschil wordt onder andere toegeschreven aan de aanname dat oudere patiënten een hogere kans hebben op het krijgen van postoperatieve complicaties. Chirurgen en artsen bieden de optie tot het ondergaan van borstreconstructie daarom minder vaak aan. Juist op oudere leeftijd kunnen er grote gezondheidsverschillen zijn tussen mensen met dezelfde kalenderleeftijd.

In hoofdstuk 4 hebben we een klinische database, de ASC-NSQIP, gebruikt om de 30-daagse postoperatieve complicaties in patiënten die borstreconstructie ondergaan te analyseren. We hebben voor de jaren 2005 en 2014 totaal 4450 borstkankerpatiënten en 1104 DCIS-patiënten geïdentificeerd en de postoperatieve complicaties vergeleken. We zagen dat met toenemende leeftijd, het aantal vrouwen dat borstreconstructie ondergaat afneemt. Het krijgen van 30-daagse postoperatieve complicaties bleef echter stabiel, ondanks het toenemen van de leeftijd. Deze studie toont aan dat directe borstreconstructie bij de oudere borstkankerpopulatie als een serieuze optie overwogen dient te worden gezien het aantal complicaties gelijk is aan

die van de jongere cohort. De behandeling en de optie om wel of geen borstreconstructie te ondergaan moet aan de persoonlijke situatie worden aangepast.

4. BIG DATA ONDERZOEK EN TRADITIONELE ONDERZOEKSMETHODEN

Big data biedt veel nieuwe kansen voor wetenschappelijk onderzoek. Grote hoeveelheden data, soms van de gehele populatie, kunnen bijdragen aan een betere generaliseerbaarheid van de uitkomsten van onderzoek. Anderzijds kun je vanuit grote hoeveelheden data goed focussen op specifieke subgroepen, wat kan leiden tot verbeteringen van personalized health, 'zorg op maat'. Wetenschappelijke kennis staat of valt bij de (mogelijkheden voor) verificatie en replicatie van de gevonden uitkomsten. Verificatie en replicatie zijn bij het gebruik van grote hoeveelheden data des te belangrijker vanwege de grotere kans op toevallige bevindingen (doordat meer data gemakkelijker beschikbaar zijn). Aan de ene kant geeft big dataonderzoek mogelijkheden voor verificatie- en replicatieonderzoek. Er is immers meer data beschikbaar en data kan makkelijker worden gekoppeld en vergeleken. Daarnaast kunnen alle vormen van observationeel studieontwerp worden gebruikt, inclusief cross-sectionele studies, cohortstudies, case-controlled studies, case-crossover studies en tijdseries. Naast de vele voordelen kent big dataonderzoek zelf een aantal beperkingen, zoals het gegeven dat er correlaties mee aangetoond kunnen worden, maar niet of deze causaal of relevant zijn. Gegevens kunnen vrij gemakkelijk gemanipuleerd worden, en er kan bias en inconsistentie ontstaan. Big data moet daarom gezien worden als een aanvulling op het bestaande en zeker geen vervanging van onderzoek met bijvoorbeeld lokale databases en patientenpopulaties.

In **hoofdstuk 5** hebben we de 30-dagen complicatie incidentie van directe autologe borstreconstructies van de ACS-NSQIP database vergeleken met een institutioneel database van een groot academisch centrum. Deze studie liet zien dat de ACS-NSQIP de incidentie van de 30-dagen postoperatieve complicaties, wonddehiscentie en ongeplande opnames goed weerspiegeld. De complicaties en heropnames die na 30-dagen voorkomen bij autologe borstreconstructie worden echter niet gemonitord in de ACS-NSQIP.

In **hoofdstuk 6** hebben we de percentages van de prevalentie van psychiatrische aandoeningen in patiënten die autologe borstreconstructie ondergaan vergeleken tussen de NIS en onze institutionele database. De prevalentie van psychiatrische stoornissen was vergelijkbaar tussen beide datasets. Beide datasets rapporteerden echter een lagere prevalentie van psychiatrische stoornissen dan de gemiddelde prevalentie in de algemene bevolking (15-17% vs 21%). Dit verschil kan te wijten zijn aan inherente beperkingen bij retrospectief onderzoek. Administratieve databases zijn onderhevig aan variaties in codering, misclassificatie en onderrapportage. Mogelijk is de

feitelijke prevalentie van psychiatrische stoornissen – in beide databases op basis van ICD-9-codering – te laag gerapporteerd en dus onderschat.

5. NATIONAAL EN INTERNATIONAAL VERGELIJKING VAN DATASETS

In borstkankeronderzoek zijn de meest gebruikte grote nationale databases de Surveillance, Epidemiology and End Result (SEER) program, the American College of Surgeons' National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) en de Nationwide Inpatient Sample (NIS) database. Bovenstaande databases zijn gebruikt om trends en verschillen in de chirurgische behandeling van borstkanker en borstreconstructies na borstamputatie te bestuderen. Deze databases bieden een unieke mogelijkheid om patronen in de zorg, variatie in zorg en uitkomsten na chirurgische interventies te bestuderen. Wetenschappelijke studies die gebruik hebben gemaakt van de bovenstaande databases hebben een grote rol gespeeld bij de ontwikkeling van huidige klinische richtlijnen en beleidsvoering in de gezondheidszorg. Een voorbeeld hiervan is de genoemde Breast Cancer Patient Education Act in 2015. In de afgelopen jaren zijn er verschillende rapporten en wetenschappelijke studies gepubliceerd waaruit bleek dat ondanks de WHCRA-wet, vrouwen met een andere etnische achtergrond en vrouwen met lagere sociaaleconomische status verminderde toegang hebben tot zorg, en met name tot borstreconstructieve zorg, hebben. Om de verschillen in toegang tot zorg tegen te gaan is er in 2015 de Breast Cancer Patient Education Act aangenomen waarbij er nationaal miljoenen dollars werd uitgetrokken tot het creëren van awareness bij deze specifieke groepen. Er wordt hierbij gerefereerd naar meerdere studies die gebruik hebben gemaakt van de SEER-database. De andere veel gebruikte databases worden niet gebruikt om de argumentatie van de Breast Cancer Patient Education Act te ondersteunen.

De NIS, ACS-NSQIP en de SEER database geven allen aan dat zij een goede reflectie en representatie vormen van de gehele Amerikaanse populatie. Dit zou betekenen dat procentueel gezien het aantal en type operatieve behandelingen bij borstkanker patiënten overeen moeten komen. Echter waren deze databases tot op heden niet met elkaar vergeleken. In **hoofdstuk 7** hebben we alle patiënten met de diagnose borstkanker of DCIS tussen 2005 en 2012 in de NIS, ACS-NSQIP en SEER database geïdentificeerd en geanalyseerd. Tussen 2005 en 2012 zagen wij een significante toename in het aantal directe borstreconstructies in de drie databases; echter was het verschil in het percentage van borstreconstructies aanzienlijk groot tussen de databases. De NIS en den ACS-NSQIP toonden vergelijkbare trends. De SEER-database daarentegen liet lagere percentages zien in verschillende categorieën, onder andere het type reconstructie en ras. Deze studie laat zien dat de SEER-database, in tegenstelling tot wat wordt beweerd, niet generaliseerbaar is voor de gehele Amerikaanse bevolking

en kan daarom niet als enige database gebruikt worden om statements te maken over de huidige staat van zorg.

Wereldwijd zijn er vele verschillende klinische en administratieve databases. De mogelijkheid om deze databases met elkaar te vergelijken, kan leiden tot verbeterde en snellere toegang tot behandelingsinterventies en nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen. Dit kan op zijn beurt weer leiden tot optimalisatie van behandelprotocollen en strategieën en daaropvolgend voor verbetering van kwaliteit van zorg. Tot op heden is de mogelijkheid om data van verschillende databases te vergelijken beperkt door onder andere de heterogeniteit van dataelementen, definities en codering. Dusver is er geen internationale vergelijking gemaakt tussen twee grote nationale databases op het gebied van borstreconstructieve chirurgie. **Hoofdstuk 8** is de eerste “proof of concept” studie waarbij is gekeken naar de mogelijkheid en haalbaarheid om twee nationale databases van twee verschillende landen met elkaar te vergelijken. We hebben hiervoor de SEER-database van de Verenigde Staten en de NBCA-database van Nederland met elkaar vergeleken. Als eerste stap hebben we de databases vergeleken op inhoud en structuur. Vervolgens hebben we de datavariabelen verdeeld in verschillende categorieën en deze categorieën met elkaar vergeleken; algemene variabelen, behandelingsvariabelen, kankervariabelen en follow-up variabelen. We hebben met deze eerste “concept” studie bewezen dan ondanks verschillen in database structuur en datavariabelen, vergelijking van twee nationale databases mogelijk is. Het samenvoegen van databases geeft een enorm potentieel voor verbetering in patientenzorg. Het is dan ook van groot belang dat privacy wetgeving vergelijken van databases faciliteerd door het veld te vertellen hoe dit gedaan moet worden. Daarnaast is er een enorm verbeterpotentieel als we mensen die in twee databases van een land staan, bijvoorbeeld de borstkanker registratie en het borstimplantatenregister, op persoon kunnen herleiden om zo trends en verbindingen duidelijk te krijgen.

REFERENCES

1. Albornoz CR, Bach PB, Mehrara BJ, et al. A paradigm shift in U.S. Breast reconstruction: increasing implant rates. *Plastic and reconstructive surgery*. 2013;131(1):15-23.
2. Serletti JM, Fosnot J, Nelson JA, Disa JJ, Bucky LP. Breast reconstruction after breast cancer. *Plastic and reconstructive surgery*. 2011;127(6):124e-135e.
3. Wagner JL, Fearmonti R, Hunt KK, et al. Prospective evaluation of the nipple-areola complex sparing mastectomy for risk reduction and for early-stage breast cancer. *Annals of surgical oncology*. 2012;19(4):1137-1144.
4. Gerber B, Krause A, Dieterich M, Kundt G, Reimer T. The oncological safety of skin sparing mastectomy with conservation of the nipple-areola complex and autologous reconstruction: an extended follow-up study. *Annals of surgery*. 2009;249(3):461-468.
5. Mallon P, Feron JG, Couturard B, et al. The role of nipple-sparing mastectomy in breast cancer: a comprehensive review of the literature. *Plastic and reconstructive surgery*. 2013;131(5):969-984.
6. D'Souza N, Darmanin G, Fedorowicz Z. Immediate versus delayed reconstruction following surgery for breast cancer. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2011(7):CD008674.
7. Ho G, Nguyen TJ, Shahabi A, Hwang BH, Chan LS, Wong AK. A systematic review and meta-analysis of complications associated with acellular dermal matrix-assisted breast reconstruction. *Annals of plastic surgery*. 2012;68(4):346-356.
8. Susarla SM, Ganske I, Helliwell L, Morris D, Eriksson E, Chun YS. Comparison of clinical outcomes and patient satisfaction in immediate single-stage versus two-stage implant-based breast reconstruction. *Plastic and reconstructive surgery*. 2015;135(1):1e-8e.
9. Han HH, Kim HB, Kim EK, Eom JS. Direct-to-Implant as a Frontline Option for Immediate Breast Reconstruction: A Comparative Study With 2-Stage Reconstruction. *Annals of plastic surgery*. 2018.
10. Ng WKY, Chesney A, Farrokhyar F, Hodgson N, Dal Cin A. One stage placement of permanent implant compared to two stage tissue expander reconstruction. *Journal of plastic surgery and hand surgery*. 2017;51(4):240-246.
11. Women's Health and Cancer Rights Act (WHCRA) Available at: <https://www.congress.gov/bill/105th-congress/house-bill/616> Assessed June 1st 2018.
12. Hernandez-Boussard T, Zeidler K, Barzin A, Lee G, Curtin C. Breast reconstruction national trends and healthcare implications. *The breast journal*. 2013;19(5):463-469.
13. Yang RL, Newman AS, Lin IC, et al. Trends in immediate breast reconstruction across insurance groups after enactment of breast cancer legislation. *Cancer*. 2013;119(13):2462-2468.
14. Offodile AC, 2nd, Tsai TC, Wenger JB, Guo L. Racial disparities in the type of postmastectomy reconstruction chosen. *The Journal of surgical research*. 2015;195(1):368-376.
15. Wexelman B, Schwartz JA, Lee D, Estabrook A, Ma AM. Socioeconomic and geographic differences in immediate reconstruction after mastectomy in the United States. *The breast journal*. 2014;20(4):339-346.
16. Mahmoudi E, Giladi AM, Wu L, Chung KC. Effect of federal and state policy changes on racial/ethnic variation in immediate postmastectomy breast reconstruction. *Plastic and reconstructive surgery*. 2015;135(5):1285-1294.
17. Albornoz CR, Bach PB, Pusic AL, et al. The influence of sociodemographic factors and hospital characteristics on the method of breast reconstruction, including microsurgery: a U.S. population-based study. *Plastic and reconstructive surgery*. 2012;129(5):1071-1079.
18. Polednak AP. Geographic variation in postmastectomy breast reconstruction rates. *Plastic and reconstructive surgery*. 2000;106(2):298-301.
19. Kamali P, Koolen PG, Ibrahim AM, et al. Analyzing Regional Differences over a 15-Year Trend of One-Stage versus Two-Stage Breast Reconstruction in 941,191 Postmastectomy Patients. *Plastic and reconstructive surgery*. 2016;138(1):1e-14e.

20. Vargas CR, Ganor O, Semnack M, Lin SJ, Tobias AM, Lee BT. Patient preferences in access to breast reconstruction. *The Journal of surgical research*. 2015;195(2):412-417.
21. Ashraf AA, Colakoglu S, Nguyen JT, et al. Patient involvement in the decision-making process improves satisfaction and quality of life in postmastectomy breast reconstruction. *The Journal of surgical research*. 2013;184(1):665-670.
22. Christian CK, Niland J, Edge SB, et al. A multi-institutional analysis of the socioeconomic determinants of breast reconstruction: a study of the National Comprehensive Cancer Network. *Annals of surgery*. 2006;243(2):241-249.
23. Roughton MC, DiEgidio P, Zhou L, Stitzenberg K, Meyer AM. Distance to a Plastic Surgeon and Type of Insurance Plan Are Independently Predictive of Postmastectomy Breast Reconstruction. *Plastic and reconstructive surgery*. 2016;138(2):203e-211e.
24. Hershman DL, Richards CA, Kalinsky K, et al. Influence of health insurance, hospital factors and physician volume on receipt of immediate post-mastectomy reconstruction in women with invasive and non-invasive breast cancer. *Breast cancer research and treatment*. 2012;136(2):535-545.
25. GLOBOCAN Breast Cancer Estimated Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012. Available at: <http://globocan.iarc.fr/old/FactSheets/cancers/breast-new.asp> Assessed July 28th 2018.
26. Smith BD, Smith GL, Hurria A, Hortobagyi GN, Buchholz TA. Future of cancer incidence in the United States: burdens upon an aging, changing nation. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. 2009;27(17):2758-2765.
27. Oh DD, Flitcroft K, Brennan ME, Spillane AJ. Patterns and outcomes of breast reconstruction in older women - A systematic review of the literature. *European journal of surgical oncology : the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology*. 2016;42(5):604-615.
28. Bowman CC, Lennox PA, Clugston PA, Courtemanche DJ. Breast reconstruction in older women: should age be an exclusion criterion? *Plastic and reconstructive surgery*. 2006;118(1):16-22.
29. August DA, Wilkins E, Rea T. Breast reconstruction in older women. *Surgery*. 1994;115(6):663-668.