

Literaturstudie zu Expertensystemen im Kontext von Abstoßungsreaktion nach Nierentransplantation

M Katzensteiner¹, M Zubke¹, W Ludwig¹, OJ Bott¹

¹Fakultät III - Medien, Information und Design - der Hochschule Hannover (HsH), Hannover

Hintergrund

Durch die Überalterung der Bevölkerung ist mit einem Anstieg schwerer Nierenerkrankungen und hierdurch mit einem zunehmenden Bedarf an Nierentransplantationen (NTx) zu rechnen. Diesem steigenden Bedarf steht gleichzeitig eine Verknappung verfügbarer Spenderorgane gegenüber [1]. Der frühzeitigen Erkennung von Abstoßungsreaktionen bei Nierentransplantationen kommt nicht zuletzt aus diesem Grund daher eine große Bedeutung zu. Nach [2] treten akute zelluläre Abstoßungsreaktionen im ersten Jahr nach NTx zu 30%, und humorale Abstoßungen im gesamten Behandlungsverlauf sogar bis zu 70% oder 80% der Fälle auf. Vor diesem Hintergrund wird in dem EFRE-geförderten Verbundprojekt "Screen-Reject: Ein Lateral Flow-Test zur Abstoßungsdiagnostik" [3] ein neues Diagnostikum entwickelt, das eine frühzeitigere Erkennung von Abstoßungsreaktionen ermöglichen soll. Teilnehmende Partner des Verbundprojektes sind die Technische Chemie der Leibniz-Universität, das Institut für Transfusionsmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover sowie die Hochschule Hannover.

Zielsetzung

Im Teilprojekt „Screen-Reject: Klinisches Data Warehouse zur Abstoßungsdiagnostik nach NTx“ des Verbundvorhabens wird durch die Hochschule Hannover ein Data Warehouse (DWH) entwickelt, welches als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Expertensystems zur Unterstützung der Diagnosestellung anhand klinischer Daten dienen wird. Um eine fundierte Ausgangslage zur Entwicklung des DWH zu schaffen, wurde mittels einer Literaturstudie ein Überblick über Experten- und Informationssysteme und die ihnen zugrundeliegenden Datenstrukturen im Kontext der Nierentransplantation und Abstoßungsreaktionsdiagnostik erarbeitet. Ziel der Recherche ist, relevante Systeme, Datenmodelle und Datenfelder zu ermitteln, zu kategorisieren und synoptisch zusammenzufassen.

Methode

Die Recherche wurde mittels der Literatur-Datenbank PubMed durchgeführt. Zur Entwicklung der Suchanfrage wurde eine das Gebiet grob eingrenzende Vorabfrage entwickelt, die zu einem Recall von 2318 Arbeiten führte. Ein Screening der Ergebnisse ergab, dass sich viele der hierüber identifizierten Arbeiten mit den Ergebnissen epidemiologischer Analysen auf Basis nationaler epidemiologischer Register befassen. Eine Optimierung des Suchstrings führte in einem zweiten Schritt zu einem Recall von 166 Arbeiten. Die so gefundenen Publikationen wurden einer Abstract-Analyse unterzogen und im Anschluss einer Volltextanalyse unterzogen. Anhand dieser Ergebnisse konnte eine Übersicht generiert werden, die eine Darstellung relevanter Inhalte ermöglichte.

Ergebnisse

Durch die Volltextanalyse konnten letztlich 36 Arbeiten als relevant identifiziert werden. Zwölf der gefundenen Arbeiten befassen sich mit klinischen Decision Support Systemen [4-15]. Drei Publikationen erwähnen DWH-Technologien [16-18]. Acht Arbeiten befassten sich mit Auswertungen nationaler Datenbanken mit Blick auf Abstoßungsreaktionen und Transplantathaltbarkeit [19-26]. Zwölf Arbeiten befassten sich mit Datenbanken zu spezifischen NTx-bezogenen Fragestellungen, wie Immunsuppression oder Organ-vs.-Empfänger-Datenbanken [27-38]. Eine letzte Veröffentlichung befasste sich mit neuen Primärdiagnosen im nephrologischen Umfeld [39]. Keine der Publikationen beschreibt konkret Datenmodelle oder -strukturen im Kontext von NTx-Abstoßungsdiagnostik.

Jedoch konnten mit Hilfe der identifizierten Literatur Rückschlüsse auf relevante Datenfelder zu dieser Fragestellung gezogen werden: Zu nennen sind, neben den üblichen demografischen Informationen, Daten über den Empfänger (z.B. Kreatinin-Werte), den Spender (z.B. Erkrankungen, lebend/verstorben), transplantatspezifische Daten (z.B. Kalte-Ischämie-Zeit), Immunsuppressionsdaten, Diagnosedaten, virologische- und transplantationsimmunologische- Daten wie HLA-Informationen oder ABO-Inkompatibilität.

Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass bisher keine Datenmodelle im Kontext der NTx-Abstoßungsdiagnostik publiziert wurden. Die Erarbeitung und Publikation eines Datenmodells für diese Fragestellung kann daher einen Mehrwert für dieses Themenfeld bedeuten.

Das Projekt wird im Rahmen des EFRE-Förderprogramms mit Mitteln der EU und des Landes Niedersachsen gefördert.

[1] organspende-info.de [Internet]. Köln: Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA); c2017 [zitiert 03.04.2018]. Verfügbar unter: <http://www.organspende-info.de/infothek/statistiken>.

[2] Einecke G, Sis B, Reeve J, Mengel M, Campbell PM, Hidalgo LG et al. Antibody-mediated microcirculation injury is the major cause of late kidney transplant failure. *Am J Transplant* 2009; 9(11):2520–31. doi: 10.1111/j.1600-6143.2009.02799.

[3] screen-reject.f3.hs-hannover.de [Internet]. Hannover: Screen Reject: Teilprojekt 3: Klinisches Data Warehouse zur Abstoßungsdiagnostik nach NTx; c2018 [zitiert 03.04.2018]. Verfügbar unter: <http://screen-reject.f3.hs-hannover.de/>.

[4] Amkreutz J, Koch A, Buendgens L, Trautwein C, Eisert A. Clinical decision support systems differ in their ability to identify clinically relevant drug interactions of immunosuppressants in kidney transplant patients. *J Clin Pharm Ther* 2017; 42(3):276–85. doi: 10.1111/jcpt.12508.

[5] Amkreutz J, Koch A, Buendgens L, Muehlfeld A, Trautwein C, Eisert A. Prevalence and nature of potential drug-drug interactions among kidney transplant patients in a German intensive care unit. *Int J Clin Pharm* 2017; 39(5):1128–39. doi: 10.1007/s11096-017-0525-4.

[6] Chen Y, Li Y, Kalbfleisch JD, Zhou Y, Leichtman A, Song PX-K. Graph-based optimization algorithm and software on kidney exchanges. *IEEE Trans Biomed Eng* 2012; 59(7):1985–91. doi: 10.1109/TBME.2012.2195663.

[7] Ito M, Ramos MP, Chern MS, Espósito SR, Carmagnani MI, Cunha IC et al. Decision support system for individualized nursing procedures: SAPIEN-T *Medinfo* 1995; 8 Pt 2:1378–81.

[8] Karademirci O, Terzioğlu AS, Yılmaz S, Tomuş Ö. Implementation of a User-Friendly, Flexible Expert System for Selecting Optimal Set of Kidney Exchange Combinations of Patients in a Transplantation Center. *Transplant Proc* 2015; 47(5):1262–4. doi: 10.1016/j.transproceed.2015.04.051.

[9] Krikov S, Khan A, Baird BC, Barenbaum LL, Leviatov A, Koford JK et al. Predicting kidney transplant survival using tree-based modeling. *ASAIO J* 2007; 53(5):592–600. doi: 10.1097/MAT.0b013e318145b9f7.

[10] Lærum H, Bremer S, Bergan S, Grünfeld T. A taste of individualized medicine: Physicians' reactions to automated genetic interpretations. *J Am Med Inform Assoc* 2014; 21(e1):e143-6. doi: 10.1136/amiajnl-2012-001587.

[11] Neapolitan R, Jiang X, Ladner DP, Kaplan B. A Primer on Bayesian Decision Analysis With an Application to a Kidney Transplant Decision. *Transplantation* 2016; 100(3):489–96. doi: 10.1097/TP.0000000000001145.

[12] Schuh C, Bruin JS de, Seeling W. Clinical decision support systems at the Vienna General Hospital using Arden Syntax: Design, implementation, and integration. *Artif Intell Med* 2015. doi: 10.1016/j.artmed.2015.11.002.

[13] Seeling W, Plischke M, Schuh C. Knowledge-based tacrolimus therapy for kidney transplant patients. *Stud Health Technol Inform* 2012; 180:310–4.

[14] Tawadrous D, Shariff SZ, Haynes RB, Iansavichus AV, Jain AK, Garg A Use of clinical decision support systems

- for kidney-related drug prescribing: A systematic review. *Am J Kidney Dis* 2011; 58(6):903-14. doi: 10.1053/j.ajkd.2011.07.022.
- [15] Yaremin BI, Starostina AA, Tsygankov IL. Tuberculosis After Kidney Transplant in the Samara Region of Russia: Possible Solutions to Diagnosis and Treatment. *Exp Clin Transplant* 2017; 15(Suppl 1):68-70. doi: 10.6002/ect.mesot2016.053.
- [16] Basu RK, Kaddourah A, Terrell T, Mottes T, Arnold P, Jacobs J et al. Assessment of Worldwide Acute Kidney Injury, Renal Angina and Epidemiology in critically ill children (AWARE): Study protocol for a prospective observational study. *BMC Nephrol* 2015; 16:24. doi: 10.1186/s12882-015-0016-6.
- [17] Ferro CJ, Karim A, Farrugia D, Bagnall D, Begaj I, Ray D et al. Stroke-Related Hospitalization and Mortality After a Kidney Allograft: A Population-Cohort Study. *Exp Clin Transplant* 2016; 14(1):50-7.
- [18] Wang H-Y, Yeh M-K, Tian Y-F, Huang Y-B. Effect of Prolonged Diarrhea in Renal Transplant Recipients at a Single Center in Taiwan. *Transplant Proc* 2016; 48(3):870-3. doi: 10.1016/j.transproceed.2015.12.075.
- [19] UK National Transplant Database: A digest of published audit material. UKTSSA National Transplant Database. *Clin Transpl* 1995:91-110.
- [20] Condon AJ, Astor BC, Holdener KE, Ellis TM, Djamali A. Acute Rejection in 6-Antigen HLA-Matched Kidney Transplant Recipients: Risk Factors and Outcomes from the Wisconsin Allograft Recipient Database (WisARD). *Clin Transpl* 2016; 32:135-41.
- [21] Ranasinghe WKB, Suh N, Hughes PD. Survival Outcomes in Renal Transplant Recipients With Renal Cell Carcinoma or Transitional Cell Carcinoma From the ANZDATA Database. *Exp Clin Transplant* 2016; 14(2):166-71. doi: 10.6002/ect.2015.0192.
- [22] Dharnidharka VR, Cherikh WS, Neff R, Cheng Y, Abbott KC. Retransplantation after BK virus nephropathy in prior kidney transplant: An OPTN database analysis. *Am J Transplant* 2010; 10(5):1312-5. doi: 10.1111/j.1600-6143.2010.03083.
- [23] Siddiqi N, McBride MA, Hariharan S. Similar risk profiles for post-transplant renal dysfunction and long-term graft failure: UNOS/OPTN database analysis. *Kidney Int* 2004; 65(5):1906-13. doi: 10.1111/j.1523-1755.2004.00589.
- [24] Srinivas TR, Taber DJ, Su Z, Zhang J, Mour G, Northrup D et al. Big Data, Predictive Analytics, and Quality Improvement in Kidney Transplantation: A Proof of Concept. *Am J Transplant* 2017; 17(3):671-81. doi: 10.1111/ajt.14099.
- [25] Elseviers M, Vos J-Y de, Pancírová J, Zampieron A, Lindley E, Green D et al. European Practice Database: Comparative results of the year 1 pilot project. *EDTNA ERCA J* 2004; 30(2):64-70.
- [26] Improvements in data quality in theUSRDS database: Determining treatment modalities. *Am J Kidney Dis* 1992; 20(5 Suppl 2):89-94.
- [27] Fraccaro P, Vigo M, Balatsoukas P, van der Veer SN, Hassan L, Williams R et al. Presentation of laboratory test results in patient portals: Influence of interface design on risk interpretation and visual search behaviour. *BMC Med Inform Decis Mak* 2018; 18(1):11. doi: 10.1186/s12911-018-0589-7.
- [28] Gordon M, Wardener HE de, Venn C, Webb JT, Adams H. An interactive graphic database microcomputer for clinical control in data intensive therapies. *Proc Eur Dial Transplant Assoc* 1981; 18:690-6.
- [29] Hajeer A, Issa S, Fakhoury H, Huraib S, Al Ghamdi G, Flaiw A et al. A database for the management of histocompatibility and immunogenetics results of renal transplantation patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2003; 14(2):197-201.
- [30] Helderma JH. Lessons from the Neoral Global Database for renal transplantation. *Transplant Proc* 1999; 31(3):1659-63.
- [31] Kaplan B, Schold J, Meier-Kriesche H-U. Overview of large database analysis in renal transplantation. *Am J Transplant* 2003; 3(9):1052-6.
- [32] Naik MG, Heller KM, Arns W, Budde K, Diekmann F, Eitner F et al. Proteinuria and sirolimus after renal

transplantation: A retrospective analysis from a large German multicenter database. Clin Transplant 2014; 28(1):67–79. doi: 10.1111/ctr.12280.

[33] Niazkhani Z, Pirnejad H, Rashidi Khazaei P. The impact of health information technology on organ transplant care: A systematic review. Int J Med Inform 2017; 100:95–107. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2017.01.015.

[34] Salvadori M, Bock A, Chapman J, Dussol B, Fritsche L, Kliem V et al. Impact of mycophenolate mofetil dose posttransplantation on 12-month renal function: Analysis of the MOST database. Transplant Proc 2005; 37(6):2464–6. doi: 10.1016/j.transproceed.2005.06.053.

[35] Floege J, Regele H, Gesualdo L. The ERA-EDTA Database on Recurrent Glomerulonephritis following renal transplantation. Nephrol Dial Transplant 2014; 29(1):15–21. doi: 10.1093/ndt/gft299.

[36] Gillis BP, Averbach FM, Caggiula AW, Jones FL, Naujelis J, Maurer E et al. Features of the nutrient database and analysis system for the Modification of Diet in Renal Disease Study. Control Clin Trials 1994; 15(1):44–58.

[37] Kurtz M, Bennett T, Garvin P, Manuel F, Williams M, Langreder S. Demonstration of SLUMIS: A clinical database and management information system for a multi organ transplant program. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care 1991:889–90.

[38] Fernández-Fresnedo G, Rodrigo E, Ruiz JC, Martín de Francisco AL, Arias M. Bone metabolism according to chronic kidney disease stages in patients undergoing kidney transplantation: A 5-year database analysis. Transplant Proc 2009; 41(6):2403–5. doi: 10.1016/j.transproceed.2009.06.071.

[39] Venkat-Raman G, Tomson CRV, Gao Y, Cornet R, Stengel B, Gronhagen-Riska C et al. New primary renal diagnosis codes for the ERA-EDTA. Nephrol Dial Transplant 2012; 27(12):4414–9. doi: 10.1093/ndt/gfs461.

Schlüsselwörter: Medizinische Informatik, Medizinische Dokumentation

MeSH Terms: Kidney Transplantation, Nephrology, Decision Support Systems, Clinical, Data Warehousing, Health Information Interoperability, Electronic Health Records, Review Literature as Topic,

Informationen zum Beitrag 228:

- Letzte Änderung: 24 May 2018 13:31
- Fachbereich: Health information systems
- Themenbereich: others
- Beitragstyp: Abstract (Oral Presentation)

- Beitragserklärung:

Interessenskonflikte:

Der korrespondierende Autor erklärt, dass kein Interessenskonflikt bei den Autoren vorliegt.

Erklärung zum Ethikvotum:

Es ist kein Ethikvotum erforderlich.

Erklärung zur Originalität und zum Copyright:

Dieser Abstract wurde noch nicht veröffentlicht.

- Vorläufige Beitragsentscheidung: Accepted with minor modifications als Abstract (Oral Presentation)
- Status der Begutachtung: Im 2. Begutachtungsprozess