

Simon Petrik Walter Schmitt
Dr. sc. hum.

Dosisindividualisierung durch ein elektronisches Arzneimittelinformationssystem

Promotionsfach: Klinische Pharmakologie
Doktorvater: Prof. Dr. med. Walter Emil Haefeli

Gegenstand dieser Arbeit sind die elektronische Erkennung von Nierenfunktionsstörungen während des Verordnungsprozesses, die Entwicklung der nötigen elektronischen Verfahren für die Durchführung von Dosisanpassungen und deren Integration und praktische Anwendung in einem elektronischen Arzneimittelverordnungssystem.

Einschränkungen der Nierenfunktion sind im klinischen Alltag häufig und können mit verschiedenen zuverlässigen Formeln quantifiziert werden. Etwa jedes 7. Arzneimittel wird maßgeblich über die Nieren ausgeschieden, weshalb die Dosierung an die aktuelle Nierenfunktion angepasst werden muss. Dosierungsfehler sind jedoch sehr häufig und durch deren Vermeidung lassen sich unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Schäden für Patienten verhindern sowie direkte und indirekte Kosten einsparen.

Mit dem Ziel eine individualisierte Arzneimitteldosierung zu erreichen und Fehldosierungen zu vermeiden, wurde ein elektronisches Verfahren zur Detektion von Nierenfunktionsstörungen und Dosierungsfehlern und zur Durchführung einer Dosisanpassung entwickelt und evaluiert (engl. CDS, clinical decision support). Dieses wurde am Universitätsklinikum Heidelberg in ein bestehendes Arzneimittelinformationssystem (AiDKlinik[®]) integriert und an die existierende Verordnungsoberfläche angebunden (engl. CPOE, computerized physician order entry).

Um hierfür benötigtes Wissen redaktionell bearbeiten und bereitstellen zu können, wurde ein Framework zur Extraktion von Informationen aus elektronisch vorliegenden Fachinformationstexten (Herstellerangaben) entwickelt. Hierdurch konnte die Generierung elektronisch überprüfbarer Kontraindikationsregeln sowie deren Anwendung im Verordnungsprozess realisiert werden.

Anschließend wurde eine dosisoptimierende Softwarekomponente entwickelt und evaluiert: Unter Berücksichtigung wichtiger Merkmale (wie zum Beispiel Wirkstärke, Darreichungsform und Teilbarkeit) liefert diese Software konkrete, an eine beliebige Zieldosis angepasste therapeutische Alternativen. Diese Optimierungskomponente erweitert die Funktionalitäten, die zur Durchführung von Dosisanpassungen in einem elektronischen entscheidungsunterstützenden System benötigt werden, und erhöht die Benutzerfreundlichkeit und Bedienbarkeit im klinischen Alltag.

Alle im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Methoden und Softwarealgorithmen wurden gemäß Ethikprotokoll erfolgreich in einer retrospektiven Datenanalyse auf das Verordnungsverhalten aus dem Jahr 2007 am Universitätsklinikum Heidelberg angewandt und führten zur elektronisch gestützten Detektion kontraindizierter und fehldosierter Weiterbehandlungsvorschläge in der Arztbriefschreibung.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, dass elektronische Verfahren im Kontext der Arzneimitteltherapiesicherheit in der Lage sind, einen breiten Bogen zu spannen: Durch die elektronisch gestützte Extraktion von Information aus Fachtexten können in einem multidisziplinären Team evidenzbasierten Regelwerke erzeugt und kontinuierlich gepflegt werden. Die Anwendung der sich hierbei ergebenden elektronischen Expertensysteme im klinischen Verordnungsprozess eignet sich zur Erkennung von Nierenfunktionsstörungen und Fehldosierungen und zur Generierung von Warnmeldungen. Zusätzlich können zur unmittelbaren Fehlerkorrektur elektronisch gestützte Dosisanpassungen durchgeführt und Dosierungsvorschläge unter Berücksichtigung therapeutischer Alternativen bereitgestellt werden.

Für den verordnenden Arzt ist hierdurch die Komplexität verringert, die Fehleranfälligkeit reduziert und eine lückenlos elektronisch durchführbare Dosisindividualisierung auf den einzelnen Patienten ermöglicht worden. Davon wird nicht zuletzt auch eine Individualisierung der Fehlermeldungen mit der Möglichkeit der Vermeidung von Over-Alerting resultieren. Letzteres hat sich als wichtige Schwäche derartiger Systeme erwiesen, die eine erfolgreiche Anwendung durch die Nutzer kompromittieren kann.