

**Role of RxNorm and NDF-RT Drug Terminologies in Health Information Systems**Sharifi Y<sup>1</sup>, Fazaeli S<sup>2</sup>, Meraji M<sup>2</sup>**Abstract**

**Purpose:** Due to the lack of comprehensive and standard pharmaceutical terminology, the exchange and processing of drug information effectively, seamlessly and unambiguously, has many problems with pharmacies and hospitals. The purpose of this study was to investigate two major and available terminologies, RxNorm and NDF-RT, their relationship and the use of these terminologies in health information systems.

**Methods:** The present study was carried out by narrative review and were studied the documentation related to two selective drug terminology, RxNorm and NDF-RT, from online Databases such as PubMed, Scopus, Web of Science and the official site of the NLM and it was done by combining keywords related to the topic and by the end of November 2017.

**Results:** The results of this study showed that the above-mentioned terminology can be used in the electronic health system, decision support systems, hospital information system with the aim of improving the quality of care, facilitate exchangeability and preventing medical errors. Relationship between these terminologies will also increase the effectiveness and quality of the decisions.

**Conclusions:** The use of these terminologies, especially the relationship between them, will increase the effectiveness and quality of decisions, but for more effective communication between these two terminologies, more research and Addressing some communication challenges are needed.

**Keywords:** Terminology, RxNorm, NDF-RT, Drug

Received: 2018.09.21 Accepted: 2018.12.02

**نقش واژه شناسی دارویی RxNorm و NDF-RT در سیستم های اطلاعات سلامت**

یاسمن شریفی<sup>۱</sup>، سمیه فضائلی<sup>۲</sup>، مرضیه معراجی<sup>۲</sup>

**هدف:** تبادل و پردازش اطلاعات دارویی به طور یکپارچه و بدون ابهام، در میان داروخانه ها و بیمارستان ها به دلیل عدم استفاده از ترمینولوژی جامع و استاندارد دارویی با مشکلات زیادی همراه است. هدف از این مطالعه معرفی دو واژه نامه عمده دارویی RxNorm و NDF-RT و بررسی نقش آن ها در سیستم های اطلاعات سلامت می باشد.

**روش بررسی:** این تحقیق به روش مرور نقلی و با مطالعه مستندات مربوط به دو ترمینولوژی دارویی منتخب از پایگاه داده های PubMed, Scopus, Web of Science و سایت رسمی NLM و از طریق ترکیب کلید واژه های مرتبط با موضوع، تا پایان نوامبر ۲۰۱۷ انجام پذیرفت.

**یافته ها:** نتایج نشان داد که می توان از ترمینولوژی های مذکور در سیستم های پرونده الکترونیک سلامت، سیستم های حمایت از تصمیم گیری، سیستم اطلاعات بیمارستانی با هدف تسهیل قابلیت تبادل، افزایش کیفیت مراقبت و جلوگیری از خطاهای دارویی بهره گرفت.

**نتیجه گیری:** استفاده از ترمینولوژی های مذکور به خصوص ارتباط این دو واژه نامه باعث افزایش اثر بخشی و کیفیت تصمیم گیری های مراقبتی می شود، البته برای ارتباط مؤثرتر این دو واژه نامه، نیاز به تحقیقات بیشتر و رفع بعضی از چالش های ارتباطی است.

کلمات کلیدی: ترمینولوژی، RxNorm, NDF-RT, دارو

نویسنده مسئول: مرضیه معراجی، [MerajiM1@mums.ac.ir](mailto:MerajiM1@mums.ac.ir), ORCID 0000-0002-3137-0683

- آدرس: مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده علوم پیراپزشکی، گروه بینایی سنجی  
 ۱- دانشجوی دکتری انفورماتیک پزشکی، گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
 ۲- استادیار گروه مدارک پزشکی و فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

## مقدمه

درمانی-آناتومیکی تقسیم بندی می کند. کدهای ملی دارو (NDC)<sup>۲</sup> توسط سازمان غذا و داروی آمریکا تهیه شده است و برای کلیه بسته های دارویی و به طور گسترده در ایالت متحده آمریکا مورد استفاده است اما به جامعیت کدهای سازمان WHO<sup>۳</sup> نیست (۵). نیاز به استانداردهای اصطلاحات دارویی منجر به همکاری بین سازمان غذا و داروی ایالت متحده، کتابخانه ملی پزشکی آمریکا، سازمان کهنه سربازان آمریکا (Department of Veterans Affairs) شد که در نتیجه مدل ارائه اصطلاحات دارویی به نام RxNorm ایجاد گشت (۶). RxNorm و NDF-RT دو واژه نامه پرکاربرد و دردسترس دارویی در ایالت متحده آمریکا برای تبادل الکترونیکی اطلاعات دارویی هستند و در سیستم های اطلاعات سلامت بسیار کاربرد دارند و ارتباط این دو واژه نامه قدرت تصمیم گیری و جلوگیری از خطا را دو چندان خواهد کرد (۱). قابل ذکر است که در ایران از کدهای دارویی سازمان غذا و داروی وزارت بهداشت (FDO-ir)<sup>۴</sup> استفاده می شود و برای تبادل اطلاعات دارویی از اقلام مختلف دارویی از جمله کد دارو، تواتر مصرف دارو، طبقه مصرف دارو استفاده می شود که برای هر کدام از اقلام از سیستم کد گذاری مجزایی استفاده می گردد (۷).

در حالی که دو واژه نامه RxNorm و NDF-RT در بسیاری از مطالعات استفاده و کاربرد آن مطرح شده است اما کمتر دیده شده است که به شباهت ها و تفاوت های آن ها پرداخته شده باشد. لذا با توجه به اهمیت این دو واژه نامه و تاثیر مثبت استفاده از آن ها در افزایش کیفیت مراقبت در سایر کشورها و همچنین فقدان یک ترمینولوژی دارویی استاندارد در ایران، این مطالعه با هدف آشنایی بیشتر و بررسی مختصر در ارتباط با تاریخچه، وضعیت فعلی و استفاده این واژه نامه ها در سیستم های اطلاعات سلامت صورت گرفته است.

استفاده از یک واژه نامه جامع و استاندارد دارویی یکی از مسائل مهم در ارتباط با قابلیت تبادل مؤثر اطلاعات دارویی و کاهش خطاهای دارویی و در نتیجه افزایش کیفیت مراقبت می باشد (۱). در دهه های گذشته، واژه نامه ها به طور فزاینده ای به عنوان منبع اصلی جهت مدیریت دانش، یکسان سازی داده ها و حمایت از تصمیم گیری شناخته شده اند که در این بین RxNorm به عنوان یک واژه نامه قابل دسترس تاثیر عمده ای در پژوهش های زیست پزشکی و فعالیت های بالینی داشته است (۲). مطالعات نشان داده است که تعداد زیادی از خطاهای دارویی بدلیل فقدان اطلاعات کافی در مورد دارو و عوارض ناشی از تداخلات دارویی است (۳،۴). در واقع یکی از مشکلات موجود، وجود انواع مختلف اصطلاحات عمومی و تجاری برای نمایش واژه های مورد استفاده جهت تجویز، توزیع و مدیریت داروها است که تبادل و پردازش اطلاعات به طور موثر، یکپارچه و بدون ابهام را عملاً با مشکلات زیادی همراه می کند (۴). امروزه با توجه به توسعه سیستم های اطلاعات سلامت در مراکز بهداشتی درمانی، استفاده از تجهیزات و نرم افزارها نیز افزایش یافته است که باعث کاهش خطا و هزینه و افزایش سرعت و دقت در ارائه خدمات درمانی می شود. لازمه برقراری ارتباط مؤثر بین اعضاء و سازمان های مختلف مراقبت بهداشتی وجود استاندارد می باشد که نقش مهمی در قابلیت تبادل داده های مراقبت های بهداشتی و سیستم های اطلاعاتی ایفا می کنند، در این میان وجود استانداردها، جهت افزایش تعامل میان این نرم افزارها بسیار حیاتی است (۵).

در ارتباط با واژه نامه های دارویی جهانی، واژه نامه دارویی سازمان بهداشت جهانی یک طبقه بندی دارویی بین المللی است که اسامی اختصاصی داروها در کشورهای مختلف، کلیه عناصر فعال و اجزای شیمیایی را در بر می گیرد و داروها را بر اساس طبقه بندی شیمیایی-

<sup>3</sup> World Health Organization

<sup>4</sup> Food and Drug Organization

<sup>1</sup> Terminology

<sup>2</sup> National Drug Code

## روش بررسی

این تحقیق به روش مرور نقلی با جستجو در پایگاه داده های PubMed، Scopus و Web of Science و سایت رسمی NLM، تا پایان نوامبر ۲۰۱۷ انجام پذیرفت. کلمات کلیدی مورد استفاده شامل کلمات مرتبط با واژه نامه های دارویی (Drug Terminology، Pharmaceutical Terminology)، کلمات کلیدی مربوط به واژه نامه های مذکور (NDF-RT، RxNorm) و کلمات کلیدی مربوط به سیستمهای اطلاعات سلامت (EHR، Electronic Health Record، Health Information System، CDSS، Clinical Decision Support System) می باشد، که به صورت مستقل و ترکیبی مورد جستجو قرار گرفت. معیارهای انتخاب، مقالاتی و گزارشاتی بودند که از لحاظ محتوایی، مستقیماً به موضوع پرداخته بودند. بعد از بررسی مطالعات توسط دو ارزیاب و حذف موارد تکراری، عنوان مطالعات حاصل از جستجو که با مرور مرتبط (۳۱ مقاله) بودند به منظور بررسی متن کامل مطالعه وارد مرور شدند.

## معرفی مختصر واژه نامه دارویی RxNorm

در ابتدای قرن بیست و یک، RxNorm به دلیل فقدان استاندارد در نامگذاری داروها و قابلیت تعامل واژه نامه ها از طریق یکپارچه سازی آن ها به یک منبع مرجع ایجاد شد (۲). RxNorm یک ابزار برای حمایت از تعامل پذیری معنایی بین واژه نامه های دارویی و سیستم های داروخانه ای دانش بنیان است و یک سیستم نامگذاری استاندارد برای داروها با نام عمومی و تجاری است که در سال ۲۰۰۲ به عنوان یک پروژه تحقیقاتی درمورد سیستم های UMLS شروع به کار کرد (۸).

RxNorm نام ها و شناسه های منحصر به فردی را برای داروها فراهم می کند با این هدف که تمامی سیستم های اطلاعات سلامت بتوانند به طور موثر و یکپارچه و بدون ابهام اطلاعات دارویی را منتقل کنند. RxNorm شامل اسامی داروهای تجویزی و بدون نسخه در ایالت متحده امریکا است (۸). هیچ واژه نامه دارویی به تنهایی قادر نیست

به طور کامل نام های دارویی، کدها و اطلاعات مربوطه ی قابل تعامل را فراهم کند. RxNorm با جمع آوری و سازماندهی محتوا از منابع واژگان مختلف، می تواند یک نماینده کامل و سازگار از نام دارو، کد و اطلاعات باشد (۱). پنج مرحله زیر نحوه کار RxNorm را ارائه می دهد:

- گروه بندی داده های منبع به مجموعه ای از مفاهیم (Concept)

- ایجاد یک نام معادل و استاندارد برای هر مفهوم

- اختصاص دادن کد منحصر به فرد برای هر مفهوم و برای هر اتم

- دریافت ارتباطات و خصوصیات مختلف از منابع متفاوت

- ایجاد نام های مرتبط و ارتباطات (۶)

## سطوح مختلف توصیفات و ارتباطات در RxNorm

سطوح متعدد توصیفات و روابط، RxNorm را قادر به نمایش داروها از دیدگاه ها یا اهداف متعدد می سازد. یک پزشک ممکن است در هنگام سفارش دارو توصیفی را در قالب داروی بالینی مفید بداند یا ممکن است توصیفی در مورد مواد تشکیل دهنده دارو برای تصمیم گیری او مفید باشد مانند چک کردن اثر دارو یا چک کردن آلرژی مربوط به دارو، یک داروساز ممکن است نام تجاری دارو و یا ارتباط نام تجاری و نام عمومی دارو برایش مفید باشد. برای پوشش دادن به نیازهای مختلف، RxNorm از انواع اصطلاحات برای سازماندهی سطوح مختلف توصیف دارو استفاده کرده است (۶، ۸). به طور خاص، RxNorm از پنج نوع اصطلاح برای داروهای عمومی استفاده می کند: مواد تشکیل دهنده عنصر به تنهایی (IN<sup>۵</sup>)، عنصر دقیق که ماده ای است که ممکن است از لحاظ بالینی فعال باشد یا نباشد (PIN<sup>۶</sup>)، مواد تشکیل دهنده به علاوه قدرت (SCDC<sup>۷</sup>)، مواد تشکیل دهنده به همراه قدرت و فرم دوز (SCDF<sup>۸</sup>)، چهار دسته اصطلاح برای داروهای تجاری وجود دارد: نام تجاری به تنهایی (BN<sup>۱</sup>)، نام تجاری به همراه قدرت (SBDC<sup>۱</sup>)، نام تجاری به همراه فرم دوز (SBDF<sup>۱</sup>)، نام تجاری به همراه قدرت و فرم دوز (SBD<sup>۳</sup>). توصیف های متفاوت با

<sup>۹</sup> Semantic Clinical Drug

<sup>۱</sup> Brand Name 0

<sup>۱</sup> Semantic Branded Drug Component

<sup>۱</sup> Semantic Branded Drug Form

<sup>۱</sup> Semantic Branded Drug 3

<sup>۵</sup> Ingredient

<sup>۶</sup> Precise Ingredient

<sup>۷</sup> Semantic Clinical Drug Component

<sup>۸</sup> Semantic Clinical Drug Form

بازی می کنند. NDF-RT شامل اطلاعات در مورد داروها و مواد تشکیل دهنده آن ها است، علاوه بر آن حاوی ساختار دانش سلسله مراتبی چند منظوره برای کلاس های دارویی است. به طور خاص، NDF-RT از یک مدل منطقی مرجع مبتنی بر توصیف استفاده می کند که داروها و مواد تشکیل دهنده را به کلاس های سطح بالا گروه بندی می کند. کلاس ها در این واژه نامه عبارتند از ساختار شیمیایی (به عنوان مثال Acetanilides)، مکانیسم عمل (به عنوان مثال آنتاگونیست های گیرنده پروستاگلاندین)، اثر فیزیولوژیکی (به عنوان مثال کاهش تولید پروستاگلاندین)، رابطه بین دارو و بیماری برای توصیف هدف درمانی (به عنوان مثال، درد)، فارماکوکینتیک که مکانیسم جذب و توزیع یک داروی تجویز شده درون بدن را توصیف می کند (به عنوان مثال، متابولیسم کبدی)، کلاس های VA- NDF برای مقدمات دارویی (به عنوان مثال کلاس VHA، داروهای ضدویروسی Non-Opioid) (۱،۱۲،۱۳). NDF-RT شامل دو فهرست مستقل از کلاس های دارویی می باشد: کلاس Legacy VA که یک سلسله مراتب سطحی از کلاس های "بالینی گرا" (به عنوان مثال، b Blockers) را فراهم می کند و کلاس های فارماکولوژی خارجی که بر طبقه بندی مواد دارویی بر اساس خواص شیمیایی و گروه های کاربردی آنها (مانند آنتاگونیست گیرنده H1) تمرکز دارد. مشکل این است که NDF-RT یک کلاس Legacy VA را فقط به یک محصول خاص اختصاص می دهد در صورتی که ممکن است لازم باشد یک دارو به چند کلاس تخصیص داده شود به عنوان مثال، یک دارو را می توان هم به عنوان ضد فشار خون و هم مسدود کننده b طبقه بندی کنیم (۱۴،۱۵). مدل اطلاعاتی NDF-RT در (شکل ۱) نشان داده شده است (۱۶). سلسله مراتب ساختار شیمیایی، مکانیسم عمل و تأثیر فیزیولوژیکی به کمک نام های مواد تشکیل دهنده در سرعنوان های موضوعی پزشکی کتابخان ملی (MeSH) ایجاد شده است. برای ساختن سلسله مراتب هدف درمانی، الگوریتم های خودکار توسط Carter و همکارانش، توسعه یافت (۱۴).

هم در ارتباط هستند و این ارتباطات، فرایند حمایت از تصمیم و ورود داده ها را تسهیل می کند (۸،۶).

### سرویس های مرتبط با RxNorm در سیستم های اطلاعات

برای تسهیل استفاده از RxNorm، NLM چند سرویس اضافی را ارائه داده است، از جمله RxNav، RxTerms، RxNorm و MyMedicationList و MyRxPad که عمدتاً به عنوان پروژه های تحقیقاتی توسعه یافته است. این خدمات می تواند به کاربران در درک بهتر مدل RxNorm و محتوای آن، دسترسی و بازیابی آسان داده های RxNorm و همچنین ادغام RxNorm به پرونده های سلامت شخصی (PHR) و یا EHR کمک کند. نرم افزار کاربردی RxNav، نام و کدهای RxNorm و روابط بین آنها را بر اساس جستجوی کاربر به شیوه ای بصری و تعاملی نمایش می دهد (۱۱،۱۰،۹).

RxTerms یک رابط اصطلاحات دارو است که برای استفاده در CPOE از RxNorm استخراج شده است. RxTerms نام و کدهای RxNorm را مجدداً به صورت نمایش دو بعدی برای نوشتن نسخه، سازماندهی می کند و بعضی از نام های دارویی را که در محیط تجویز کننده کمتر مورد نیاز است حذف می کند (۱۰). (My Medication List; MML) یک برنامه کاربردی است که به بیماران کمک می کند تا لیست های دارویی خود را ایجاد، به روزرسانی و ذخیره کنند (۱۱). MyRxPad یک برنامه نمونه اولیه است که برای کمک به تجویزکنندگان در نظر گرفته شده است تا برخی از موانع تجویز الکترونیکی را کاهش می دهد. هر دو برنامه MML و MyRxPad از نام و کدهای استاندارد RxNorm برای ورود و ذخیره اطلاعات دارویی یا تجویز دارو، در قالب استاندارد<sup>۱</sup> CCD استفاده می کنند (۱۱،۱۰).

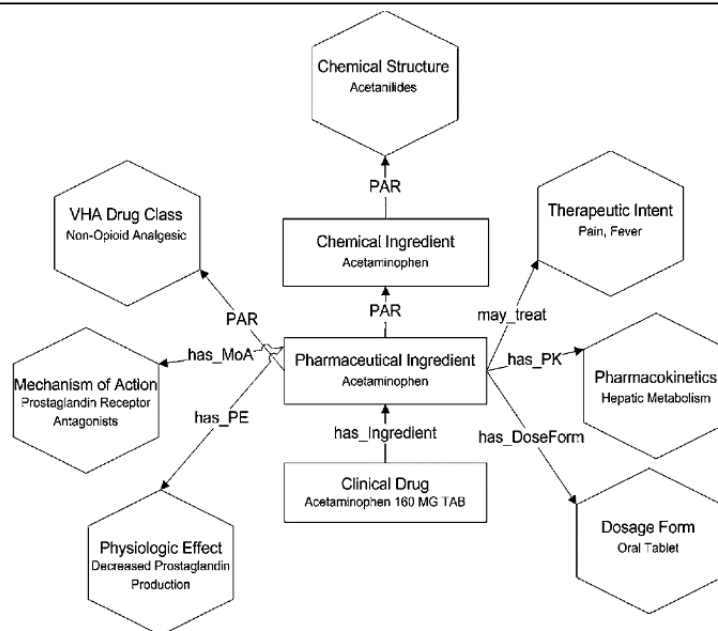
### معرفی مختصر واژه نامه دارویی NDF-RT

NDF-RT یک واژه نامه استاندارد دارویی است که توسط اداره کهنه سربازان آمریکا توسعه پیدا کرده است که برای طبقه بندی استاندارد داروهای بالینی نقش بسیار مهمی را

<sup>1</sup> Department of Veterans Affairs<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Continuity Care Document <sup>4</sup>

<sup>1</sup> National Drug File - Reference Terminology



شکل ۱: مدل اطلاعاتی NDF-RT (۱۶)

\* استالینیدها (ساختار شیمیایی)، آنتاگونیست های گیرنده پروستاگلاندین (مکانیسم عمل)، کاهش تولید پروستاگلاندین (اثر فیزیولوژیک)، تب و درد (هدف درمانی)، متابولیسم کبدی (فارماکوکینتیک) و داروهای Non-Opioid گروه دارویی VHA

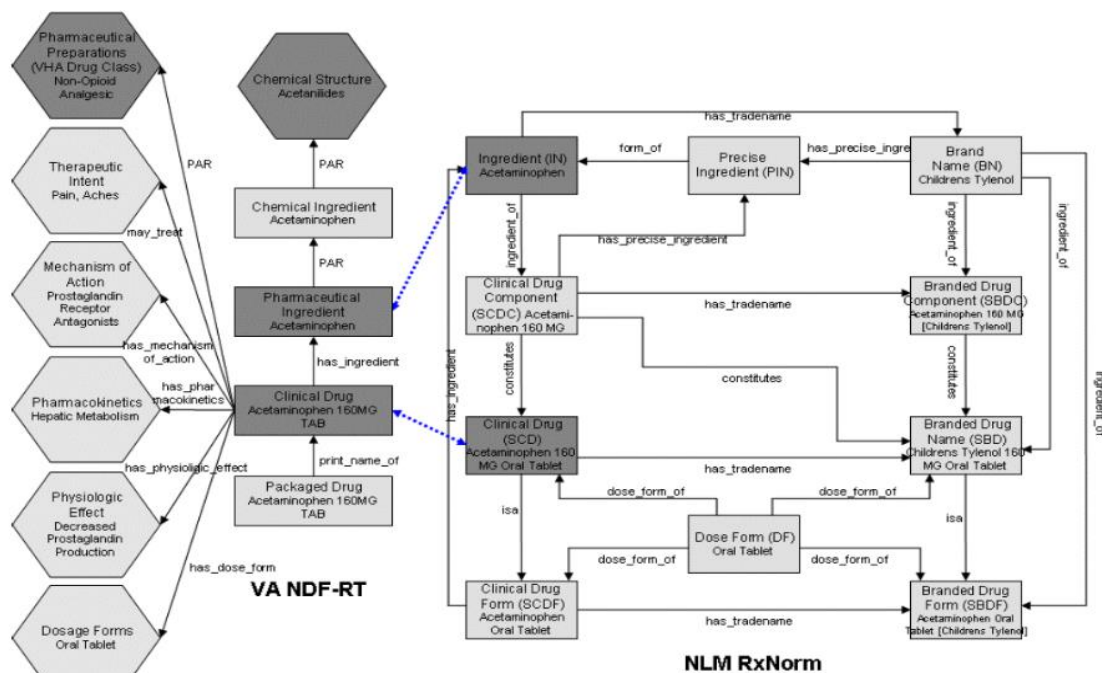
فارماکولوژی خارجی ارائه دادند. در این فرایند، نویسندگان مجبور شدند تغییرات قابل توجه در نمایش DL-NDF-RT های انجام دهند و مشخص شد NDF-RT در شکل فعلی آن هیچ ارتباطی بین مواد تشکیل دهنده و کلاس های فارماکولوژیک خارجی ندارد به عنوان مثال در NDF-RT، کلوییدوگرل و بازدارنده انقباض پلاکت با یکدیگر مرتبط نیستند (۱۷). مسئله بعدی که با توجه به مطالعات در واژه نامه NDF-RT دیده شد، این است که از متادیتاهای مناسب برای مشخص کردن مواد دارویی، مواد تشکیل دهنده و کلاس دارویی متفاوت، استفاده نمی کند به عنوان مثال کلاس Legacy VA با نام Loop Diuretics و کلاس فارماکولوژیک خارجی با نام Diuretic Loop تنها با تفاوت اندکی در نام بر چسب و بدون توضیح اضافی بیان شده اند (۱۷، ۱۸).

#### ارتباط NDF\_RT و RxNorm

در حوزه دارویی، RxNorm و NDF-RT دو واژه نامه پزشکی عمومی فدرال هستند. NDF-RT به عنوان یک منبع واژگان با RxNorm در ژوئن ۲۰۱۰ یکپارچه شد و RxNorm را با انواعی از اطلاعات اضافی همراه کرد و در حمایت از تصمیم گیری ها، قدرت آن را دو چندان کرد.

برای توسعه سلسله مراتب فارماکوکینتیک، تکنیک هایی توسط Chute و همکاران (۴) پیشنهاد شده است به عنوان مثال، قرص خوراکی استامینوفن ۱۶۰ میلی گرم (RxCUI=۲۸۲۴۶۸)، که دارای VUID با کد ۴۰۰۷۱۶۶ است، به NDF-RT با کد C ۳۲۱۱۲ مرتبط می شود. (VA) Acetaminophen 160MG TAB (Product NDF-RT) سپس این محصول دارویی تحت سلسله مراتب مختلف DF-RT طبقه بندی می شود (۴) NDF-RT ویژگی های بالینی را به ارتباطات نامگذاری شده مربوط می کند به عنوان مثال برای بیان ویژگی بالینی مکانیزم عمل از ارتباط با نام Mechanism-of-Action یا Has-MoA و برای بیان اثر فیزیولوژیکی از ارتباط Has-Physiologic-Effect یا Has\_PE و برای بیان اثر درمانی از ارتباط May-Treat یا May-Dagnose و برای بیان کلاس فارماکولوژیک از ارتباط isa یا Has-PE استفاده می شود (۱۲).

در مطالعه ای، Bodenrieder و همکارانش (۱۷) بر روی تعیین وضعیت ضد انعقاد بیماران مبتنی برلیست داروهای تجویز شده با استفاده از NDF-RT تمرکز داشتند و اطلاعات اضافی درباره روابط کلاس های دارویی را با استفاده از کلاس های Legacy VA و کلاس های



شکل ۲: نگاهت بین RxNorm و NDF\_RT (۱)

\*شش ضلعی ها نشان دهنده سلسله مراتب ارجاعی چند اثری

\* مستطیل ها مجموعه ای از مفاهیم که هر یک نشان دهنده سطوحی از انتزاع مورد استفاده برای توصیف داروها

بیمار (EMR)، سلسله مراتبی از کلاس های دارویی NDF-RT را با کمک RxNorm ایجاد کرد، نویسندگان مجبور به تغییرات قابل توجهی برای ارتباط RxNorm با استفاده از کلاس های Legacy VA از NDF-RT شدند که آنرا کار بسیار مشکلی بیان کردند (۱۷). در مطالعات دیگر توسط Pathak نیز به این نتیجه رسیدند که ارتباطات تا حدودی از لحاظ معنایی و بالینی وجود ندارد و یا نادرست بودند و به تحقیقات بیشتری نیاز است (۱۰،۱۲).

### استفاده از واژه نامه دارویی در سیستم های پشتیبان تصمیم گیری بالینی (CDSS)

سیستم های اطلاعات سلامت به منظور گردآوری، پردازش و بازیابی اطلاعات بیمار و در تصمیم گیری های بالینی و مدیریتی استفاده می شود در این میان سیستم های حمایت از تصمیم گیری بالینی به عنوان جزئی ضروری از سیستم های اطلاعات سلامت هستند، هر چند چالش هایی از جمله عدم توسعه یک پایگاه دانش جامع برای پیاده سازی یک سیستم تصمیم یار قابل اعتماد دارویی که بتواند کیفیت کافی را فراهم کند، مانع از پذیرش و توسعه وسیع آن ها می شود (۱۹،۲۰).

نام داروها و کدهای استاندارد و ارتباط میان اصطلاحات

همانطور که در (شکل ۲) مشاهده می کنید، ارتباط بین NDF-RT و RxNorm در میان مواد تشکیل دهنده و داروهای بالینی (Clinical Drugs) به صورت خط چین مشخص شده است، ایجاد چنین ارتباطاتی برای ارتباط بین محتواهای این دو ترمینولوژی و همچنین در بازیابی نتایج تستها در صورت نیاز، موثر است (۱)، اما مشکلاتی وجود دارد از جمله اینکه NDF-RT و RxNorm نشان دهنده اصطلاحات مختلفی از سازمان های مختلف هستند، هر چند هر دو حاوی مواد تشکیل دهنده و داروهای بسته بندی شده هستند و می توانند با هر یک از آنها ارتباط برقرار کنند اما محدوده محتوا متفاوت است. علاوه بر این تا سال های اخیر، NDF-RT و RxNorm دارای چرخه های به روز-رسانی مختلفی بودند که اغلب باعث عدم هماهنگی آن ها در محتوا با یکدیگر می شد همچنین، به دلیل اینکه رابطه بین داروها و مواد تشکیل دهنده در هر کدام به طور جداگانه توسعه می یابند، مشکلات مربوط به نگهداری ارتباطات پیش می آید (۴).

در مطالعات متعددی ارتباط این دو واژه نامه و چالش های مهم استفاده از NDF-RT برای تحقیقات بالینی بررسی شده است. در مطالعه ای، Palchuk و همکارانش (۱۵) با استفاده از داده های الکترونیکی پزشکی

## استفاده از واژه نامه های دارویی در پرونده الکترونیک سلامت

یک هدف عمده از توسعه واژه نامه های دارویی این است که روشی استاندارد برای تسهیل ثبت الکترونیکی داروها در پرونده های سلامت الکترونیکی ایجاد شود تا از تبادل اطلاعات بیمار بین ارائه دهندگان، توسعه سیستم های پشتیبانی تصمیم گیری، بهبود کیفیت داده ها و انجام پژوهش پشتیبانی نماید (۲۰). در فرایند درمان، اطلاع از تاریخچه دارویی قبلی بیمار برای شناسایی درمان مناسب و کاهش خطاهای پزشکی بسیار اهمیت دارد (۲۲). از لحاظ تئوری در آینده، اطلاعات تاریخچه دارویی بیمار به صورت الکترونیکی از طریق تبادل اطلاعات بین EHR های ارائه دهنده در دسترس خواهد بود (۱). اما در حال حاضر، سیستم هایی مورد نیاز هستند که می توانند چنین تاریخچه ای را در فرمت استاندارد در EHR فعلی ثبت کنند. چنین سیستمی زیرساخت های لازم برای تبادل الکترونیکی تاریخچه استاندارد دارویی در آینده را ایجاد می کند. علاوه بر این از آنجا که تاریخچه دارو به طور معمول از طریق گزارش خود بیمار ثبت می شود، تکنیک های استفاده از RxNorm برای گرفتن تاریخچه دارو در EHR فعلی قابل پیاده سازی است (۲۳).

دو روش ممکن برای دریافت تاریخچه دارو وجود دارد:

- ۱- تبدیل داده های ثبت شده سیستم قدیمی به RxNorm (به روش Post hoc)
- ۲- ثبت مستقیم داده ها به فرمت RxNorm در زمان ورود اطلاعات

در حالت اول چالش هایی در سیستم های EHR وجود دارد که حتی با استفاده از الگوریتم های پیشرفته یا به صورت دستی توسط محققان، نمی توان بر تمام محدودیت های تاریخچه ضعیف داروهای ثبت شده غلبه کرد، از جمله غلط های موجود در فیله های متن آزاد، اختصارات غیر استاندارد و غیره. فقط درصد معینی از داروها، شامل نسخه های مشخص شده با کد ملی دارو می توانند به درستی تبدیل شوند. ثبت کد استاندارد دارو در زمان ورود داده، این مشکلات را در برنخواهد داشت، هر چند که چالش های دیگری وجود دارد به عنوان مثال، پوشش محدود دارو که در لیست جستجو دیده نمی شود که می تواند از ورود داروی صحیح جلوگیری کند، همچنین این روش مستلزم ساختار ارتباطی پیچیده از

دارویی مختلف می تواند به عنوان اولین قدم برای حمایت از تصمیمات مرتبط با دارو باشد. شناسایی صحیح داروها امری ضروری است. بر این اساس، قسمت اعظمی از پشتیبانی تصمیم می تواند از طریق روابط و صفات در RxNorm بدست آید. به عنوان مثال، روابط بین داروهای بالینی و داروهای برند را می توان برای کشف درمان های تکراری ناخواسته به کار برد (۲۱)، علاوه بر آن ورود اخیر NDF-RT در RxNorm، امکان حمایت تصمیمات پیچیده تری را فراهم کرده است و با دسته بندی های مختلف دارویی ممکن است درمان های دارویی تکراری در یک کلاس مشابه شناسایی شود. سازماندهی و ارائه اطلاعات دارویی بیمار به کلاس های دارویی، می تواند حمایت از تصمیم گیری را تسهیل کند هرچند می تواند محدودیت های قابل توجهی را نیز ایجاد کند، برای مثال چک کردن آلرژی دارویی زمانی در CPOE می تواند ایمنی بیماران را بهبود و هزینه های مربوط به درمان را کاهش دهد، اما ممکن است با هشدارهای بیش از حد و تغییر عملکرد کار بالینی باعث ایجاد مشکلاتی شود (۱۹). چک کردن واکنش پذیری آلرژی دارویی جزء مهمی از سیستم های ثبت الکترونیکی سلامت است. در مطالعه ای، امکان استفاده از RxNorm و NDF-RT برای حمایت از تصمیم گیری مدیریت آلرژی بررسی شده است، Ogallo و Kanter معتقدند که در غیاب یک سیستم طبقه بندی آلرژی دارویی معتبر، استفاده از طبقه بندی فارماکولوژیک و ساختار شیمیایی در NDF-RT برای رسیدن به این هدف موثر می باشد (۲۱). در مطالعه ای توسط Freimuth (۲۰)، توانایی بالقوه RxNorm برای ارائه نام داروی استاندارد شده و دسته بندی مصرفی دارو (Route of Administration) به عنوان مثال Injectable، به منظور تسهیل مدیریت لیست های دارویی برای قوانین حمایت از تصمیم گیری، ارزیابی شد، این تحقیق نشان داد که در حالی که RxNorm یک منبع با ارزش برای استاندارد سازی نام داروهای عمومی است اما به دلیل مشکلات مربوط به کیفیت داده ها، از جمله روابط نامشخص یا غلط و استفاده از سلسله مراتب مختلف مفاهیم برای نشان دادن یک داروی مشابه، پیدا کردن یک نماینده قوی برای نمایش دسته بندی اصلی مصرفی دارو بسیار مشکل بود و اصلاحات و کار اضافی مورد نیاز است (۲۰).

در واقع در سیستم کدگذاری دارویی ایران از یک واژه نامه دارویی یکتا و جامع که شامل تمامی اقلام ذکر شده است، استفاده نمی شود.

### بحث و نتیجه گیری

RxNorm و NDF\_RT دو واژه نامه پرکاربرد و مهم در زمینه دارویی هستند که در سیستم های اطلاعات سلامت بسیار کاربرد دارند و باعث افزایش کیفیت مراقبت و جلوگیری از خطاهای دارویی می شوند. ارتباط این دو واژه نامه قدرت تصمیم گیری و جلوگیری از خطا را دو چندان خواهد کرد، براساس مطالعات و بررسی های انجام شده، مشکلات و محدودیت هایی در ارتباط با این دو واژه نامه و ارتباط آن ها وجود دارد که رفع آن ها ضروری است، با توجه به مطالعات به بعضی از آنها اشاره می شود:

۱) هماهنگی NDF\_RT با RxNorm: در مطالعاتی از جمله Palchuk و همکاران (۱۵) و Pathak و همکاران (۱۶، ۱۲، ۱۰) مشکلاتی دیده شد که در آن روابط بین مفاهیم دارویی NDF-RT و RxNorm یا نادرست نمایش داده شده است و یا وجود ندارد، به عنوان مثال، مواردی وجود داشت که یک مفهوم RxNorm SBD با یک کلاس دارویی NDF-RT در VHA ارتباط و لینک دارد اما با مفهوم SCD مربوطه ارتباطی ندارد. با توجه به اینکه ارتباط صحیح بین این مفاهیم اهمیت دارد، ازدست دادن و نقشه برداری (Mapping) اشتباه می تواند باعث نتیجه نادرست شود.

۲) رابطه بین محصولات دارویی و کلاس های وراثتی VA: NDF-RT یک کلاس Legacy VA را فقط به یک محصول خاص اختصاص می دهد، در صورتی که ممکن است لازم باشد یک دارو به چند کلاس تخصیص داده شود به عنوان مثال، از لحاظ بالینی یک دارو را می توان هم به عنوان ضد فشار خون و هم مسدود کننده b طبقه بندی کنیم (۱۵، ۱۴، ۱۰).

۳) رابطه بین مواد دارویی و کلاسهای فارماکولوژیک دارویی: همانطور که در بعضی مقالات از جمله توسط Bodenreider و همکاران نشان داده شده است، NDF-RT در شکل فعلی آن هیچ ارتباطی بین مواد تشکیل دهنده و کلاس های فارماکولوژیک خارجی ندارد (۱۷).

۴) متاداده: NDF-RT باید بهترین شیوه ها برای توسعه واژگان و اصطلاحات را دنبال کند. آنچه که در NDF-RT

جداول اصلی RxNorm به فیلد مربوطه در برنامه های کاربردی تحت وب است که نیاز به سرعت و کیفیتی بالا دارد (۲۴).

در مطالعه ای توسط Bennett (۲۵)، RxNorm به عنوان مبنایی برای ثبت مستقیم اطلاعات تاریخچه دارو در سیستم EHR یک سازمان بزرگ ارائه دهنده مراقبت های بهداشتی (Centerstone) در ایالات متحده به کار گرفته شد که بیش از ۷۵۰۰۰ بیمار مجزا را در هر سال در ۱۳۰ محل بالینی حمایت می کرد. این ابزار قابلیت جستجو خودکار داروها و کمک به شناسایی دوزهای مناسب را فراهم می کرد و ثابت شد با توجه به دقت و سرعت و انعطاف پذیری بالا برای ورود داده ها در چند سناریوی بالقوه بسیار کاربردی است (۲۵). در سال ۲۰۱۱ در دو مرکز پزشکی مختلف (درمانگاه Mayo و مرکز پزشکی OMC) از RxNorm و NDF-RT برای نمایش و طبقه بندی داده های دارویی استخراج شده از سیستم های ثبت الکترونیکی سلامت با استفاده از پرس و جو ساختار یافته و تکنیک های پردازش زبان طبیعی استفاده شد (۱).

### استانداردهای دارویی مورد استفاده در ایران

در ایران برای تبادل اطلاعات دارویی از کدهای دارویی سازمان غذا و داروی وزارت بهداشت و از منابع مختلف دارویی استفاده می شود، به عنوان مثال:

- کدهای دارو: شامل کدهای FDO-ir اعلام شده توسط سازمان غذا و دارو می باشد، هرچند با وجود کلاس الگوی DO\_CODED\_TEXT امکان استفاده از هرکدی وجود دارد. این کلاس در اصل الگوی داده ای است که برای ارائه مفاهیم کدگذاری شده استفاده می شود و دارای سه ویژگی اجباری ۱- سیستم کد گذاری که کد اصطلاح از آن انتخاب شده است (TerminologyID) ۲- کد اصطلاح (Value) ۳- اصطلاح یا مفهوم کد گذاری شده (CodedString).

- تواتر مصرف دارو: از سیستم کد گذاری SNOMEDCT استفاده می شود.

طریقه مصرف دارو: از سیستم کد گذاری SNOMEDCT استفاده می شود.

- شکل دارو: از سیستم کد گذاری NCPDP استفاده می شود (۲۶، ۷).



## منابع

1. Pathak J, Murphy S, Willaert B, Kremers H, et al. Using RxNorm and NDF-RT to classify medication data extracted from electronic health records: experiences from the Rochester Epidemiology Project. AMIA Annu Symp Proc 2011: 1089-98.
2. Bodenreider O, Cornet R, Vreeman DJ. Recent Developments in Clinical Terminologies - Snomed CT, Loinc and RxNorm. Yearbook of medical informatics 2018; 27 (1): 129-39.
3. Meraji M, Gorbani N, kimaifar kh, Gharoni R, et al. Assessing capabilities of Pharmacy Information System Performance in Teaching Hospitals of Mashhad University of Medical Sciences. J Clin Res Paramed Sci 2013; 5(1): 347-55. [Persian]
4. Chute C, Carter J, Tuttle M, Haber M, et al. Integrating pharmacokinetics knowledge into a drug ontology: as an extension to support pharmacogenomics. AMIA Annu Symp Proc 2003: 170-4.
5. Shortliffe E. Biomedical informatics computer applications in health care and biomedicine. Translated by Mustafa langarizade. Tehran: Haidari Publisher;2014. p.285. [in persian]
6. Nelson S, Zeng K, Kilbourne J, Powell T. Normalized names for clinical drugs: RxNorm at 6 years. JAMIA 2011; 18(4): 441-48.
7. Office of Statistics and Information Technology of the Ministry of Health. Available from: <http://it.Behdasht.gov.ir/page/document>
8. U. S. National Library of Medicine. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/research/umls/rxnorm/overview.html>.
9. Zeng K, Bodenreider O, Kilbourne J, Nelson S. RxNav: a web service for standard drug information. AMIA Annu Symp Proc 2006: 1156.
10. Fung K, McDonald C. RxTerms a drug interface terminology derived from RxNorm. AMIA Annu Symp Proc 2008: 227-31.
11. Zeng K, Bodenreider O, Nelson S. Design and implementation of a personal medication record- MyMedicationList. AMIA Annu Symp Proc 2008: 844-48.

به طور خاص نادیده گرفته شده است، استفاده از متادیتای مناسب برای مشخص کردن مواد دارویی، مواد تشکیل دهنده و کلاس دارویی متفاوت است (۱۷،۱۸).

در RxNorm اصطلاحاتی منسوخ شده است و اصطلاحات جدید جایگزین شده است که عمدتاً بر مفاهیم SCD و SBD تاثیر می گذارد در ۲ فوریه ۲۰۱۱، حدود ۴۲٪ از مفاهیم SCD و ۲۰٪ از مفاهیم SBD در پایگاه داده RxNorm منسوخ شده اند، در نتیجه در-RT روشی برای ارتباط این مفاهیم منسوخ به اصطلاحات جدید ضروری است (۱۰،۱۲).

در مطالعه ای توسط Freimuth (۲۰) نشان داده شد در حالی که RxNorm یک منبع با ارزش برای استاندارد سازی نام داروهای عمومی است، به دلیل مشکلات مربوط به کیفیت داده ها (روابط نامشخص یا غلط) برای مواردی نظیر مدیریت لیست دارو برای CDS ها، اصطلاحاتی مورد نیاز است (۲۰).

از آنجا که هم اکنون در بیمارستان ها و داروخانه های کشور ایران ترمینولوژی دارویی استاندارد و جامعی مورد استفاده نیست و از طرف دیگر تاثیر مثبت استفاده از ترمینولوژی های RxNorm و NDF-RT در سیستم اطلاعات سلامت که موجب تسهیل قابلیت تبادل و محدود نمودن دوباره کاری ها در کشورهای مختلف از جمله آمریکا ثابت شده است، نتایج نشان داد که می توان از ترمینولوژی های مذکور در سیستم های پرونده الکترونیک سلامت، سیستم های حمایت از تصمیم گیری، سیستم اطلاعات بیمارستانی با هدف یکپارچه سازی واژه نامه ها و با واژگان مشابه از لحاظ معنایی و قابلیت تبادل ذاتی بهره گرفت. لذا پیشنهاد می شود با بررسی زیرساخت های مورد نیاز، استفاده از این ترمینولوژی ها در ساختار جدید استانداردهای وزارت بهداشت کشور مد نظر قرار گیرد. البته هنوز برای ارتباط مؤثرتر این دو واژه نامه و در نتیجه بهتر شدن کیفیت مراقبت، نیاز به تحقیقات بیشتر و رفع بعضی از چالش های ارتباطی است (۱،۱۶،۱۹،۲۰).

## سیاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می دانند از کلیه افرادی ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند تشکر نمایند.

12. Pathak J, Chute C. Further revamping VA's NDF-RT drug terminology for clinical research. *JAMIA* 2011; 18(3): 347-48.
13. Bouhaddou O, Warnekar P, Parrish F, Do N, et al. Exchange of computable patient data between the Department of Veterans Affairs [VA] and the Department of Defense [DOD]: terminology mediation strategy. *JAMIA* 2008; 15(2): 174-83.
14. Carter J, Brown S, Erlbaum M, Gregg W, et al. Initializing the VA medication reference terminology using UMLS metathesaurus co-occurrences. *AMIA Annu Symp Proc* 2002: 116-20.
15. Palchuk M, Klumpenaar M, Jatkar T, Zottola R, et al. Enabling Hierarchical View of RxNorm with NDF-RT Drug Classes. *AMIA Annu Symp Proc* 2010: 577-81.
16. Pathak J, Chute C. Analyzing categorical information in two publicly available drug terminologies: RxNorm and NDF-RT. *J Am Med Inform Assoc* 2010; 17: 432-9.
17. Bodenrieder O, Mougin F, Burgun A. Automatic Determination of Anticoagulation Status with NDF-RT. 13th ISMB'2010 SIG meeting" Bio-ontologies; 2010: 140-3.
18. Cimino J. Desiderata for controlled medical vocabularies in the twenty-first century. *Methods of information in medicine* 1998; 37(4-5): 394-403.
19. Kuperman G, Bobb A, Payne T, Avery, et al. Medication-related clinical decision support in computerized provider order entry systems: a review. *J Am Med Inform Assoc* 2007; 14(1): 29-40.
20. Freimuth RR, Wix K, Zhu Q, Siska M, Chute CG. Evaluation of RxNorm for Medication Clinical Decision Support. *AMIA Annu Symp Proc* 2014: 554-63.
21. Ogallo W, Kanter A. towards a Clinical Decision Support System for Drug Allergy Management: Are Existing Drug Reference Terminologies Sufficient for Identifying Substitutes and Cross-Reactants? *Studies in health technology and informatics* 2015; 21(6): 1088.
22. Henkel V, Seemuller F, Obermeier M, Adli M, et al. Does early improvement triggered by antidepressants predict response/remission? Analysis of data from a naturalistic study on a large sample of inpatients with major depression. *Journal of affective disorders* 2009; 115: 439-49.
23. Richesson R, Smith S, Malloy J, Krischer J. Achieving standardized medication data in clinical research studies: two approaches and applications for implementing RxNorm. *Journal of medical systems* 2010; 34: 651-7.
24. O'Neill S, Bell D. Evaluation of RxNorm for Representing Ambulatory Prescriptions. *AMIA Annu Symp Proc* 2010; 2010:562-6.
25. Bennett CC. Utilizing RxNorm to support practical computing applications: capturing medication history in live electronic health records. *Journal of biomedical informatics* 2012; 45(3): 634-41.
26. Iran Food and Drug Administration. Available from: [http://www.fda.gov.ir/item/2070#\\_Toc427817933](http://www.fda.gov.ir/item/2070#_Toc427817933).