

一般口演 | 第40回医療情報学連合大会（第21回日本医療情報学会学術大会） | 一般口演

一般口演2

電子カルテ・EHR・病院情報システム

2020年11月19日(木) 09:40 ~ 11:20 G会場 (イベントホール・特設会場2)

[2-G-1-02] オーダ駆動型診療計画・思考記録標準化の提案ー EHR前提の患者プロファイルの標準化、医療安全、CDSS基盤に向けてー

*近藤 博史¹ (1. 鳥取大学医学部附属病院医療情報部)

*Hiroshi Kondoh¹ (1. 鳥取大学医学部附属病院医療情報部)

キーワード：EHR, block list, allow list, CDSS, AI

背景：学会の課題研究として患者プロファイルの標準化を検討してきた。医療連携の立場からは小さな標準的データセットを考えるよりも、過去の膨大な情報から必要な情報の抽出方法と考えた。その中でアレルギー等の禁忌薬をブラック・リストと考えるとホワイト・リストとして花粉症や冬に追加される降圧剤など季節性の投薬情報の追加が必要と考えた。そのトリガーはオーダであった。一方、投薬による納豆、グレープフルーツ等の食事制限、画像検査にがん疑いがあり、次の検査要求する場合を考えると、処方や検査結果がオーダの発生源であり、思考の根拠である。電子カルテ内のパスやCDSSで対応する考えもあるが、思考過程として標準的に記録し、医療連携において共有される方が良いと考えた。カルテ監査上医師の思考の記録の少ないことが医療安全上問題であった。方法：ベンダーによって異なる電子カルテ・オーダと医療連携標準のSS-MIX2の中での実装を検討した。結果：病名を含むオーダあるいは画像を含む検査結果を根拠として駆動する診療計画、具体的にはオーダを記録する標準化を考えた。つまり、オーダや結果のデータで駆動する診療計画（オーダ）を標準的に記録する診療録DBとしてSS-MIX2の拡張ファイルとしての保存を考えた。当初は表形式のファイルで実装し、ベンダーのオーダの仕組みにすることを促す。構造的にはオーダに対してオーダが付随する代行入力の構造が類似した。考察：多診療科を受診する高齢者が増えており、一人の医師が全診療科を適切に診ることは困難なためEHRにおけるCDSSと比較しても、医療機関を越える多数医師の思考の統合化基盤として有効と考える。肺の動静脈脈奇形の中心静脈穿刺時の注意など画像レポートへの実装は有意義である。薬剤投与時の必要検査は添付情報から実装可能であるが、患者依存のない情報の扱いは検討する必要がある。

オーダー駆動型診療計画・思考記録標準化の提案

- EHR 前提の患者プロフィールの標準化、医療安全、CDSS 基盤に向けて -

近藤博史^{*1}

^{*1} 鳥取大学医学部附属病院医療情報部

Proposal for Standardization of order-driven medical plan and thinking record - Standardization of patient profile for the EHR infrastructure of medical safety and CDSS -

Hiroshi Kondoh^{*1}

^{*1} Division of Medical Informatics Tottori University Hospital,

We have been operating a 100% electronic medical record since 2003 and have been conducting medical record audits. Among them, I have seen that many doctors do not write their thinking processes, and that busy doctors have not been able to know much information and have caused medical safety problems. In addition, we have been operating the electronic medical record sharing system since 2010, and have realized the difficulty of using shared information between hospitals. Therefore, I thought that it would be a record of the doctor's thinking processes to make a list that blocks or allows the next order information act starting from the order information, and at the same time, I thought that it would become a CDSS for medical safety in the electronic medical record sharing system, so I proposed an order-driven allow and block list standardization on the sharing medical records. This mechanism will be a CDSS that actually works across hospitals. On the first step, sharing allow and block list, which contains original order paring with the recommended next order or prohibited next order. It means some drug order demands blood exam, some drug order prohibits to eat grapefruit, some result recommend not use contrast media. The allow and block list should be confirmed after moved hospitals. If many hospitals or EMRs adopt this allow and block list, we can get some safe CDSS functions beyond hospitals.

Keywords: EHR, block list, allow list, CDSS, AI

1. 背景

我々の病院は2003年に電子カルテ100%稼働を開始し¹⁾、その後、電子カルテ記載のガイドラインを作成し、診療録監査部会にて毎月診療録監査を行っている。また、病院の医療安全の委員会において、医療事故の対策にあたっているが、医事訴訟対策のためか、カルテに医師の考えがあまり書かれていないことが目に付いている。また、外科系患者の入院時に内科系診療所の処方薬、つまり、入院時の患者持参薬に関して専門外の知識が不足している問題、多忙な医師が十分に考えていないことが問題と思っている。

また、10年ほど前から地域医療連携システムを運用し、複数医療機関の患者診療情報の統合つまりEHRを基本に考えるよう立場になっている²⁾。さらにこの立場に立って、ここ数年医療情報学会の課題研究で「患者プロフィール情報の標準化」を考えて来た³⁾。これまでの患者プロフィール調査ではアレルギー薬の情報は名称とその他の項目があり、その他の項目は病院により異なっていた。また、実際にはその他の項目はあまり入力されていなかった。つまり、短時間の問診では名称程度で仕方がないが、薬剤名以外に、どのような程度の症状か、情報はどのような確からしさか、つまり、患者の記憶情報か、医師の記録か、アレルギーの検査がされたか、また、どのような対応をするか、と言った項目が必要であるが、体系立てて聞かれていない現状があった。EHRの立場からは、標準的な構造を作って医療連携の中で埋めていくこともできるのではないかと考えられた。退院時要約に体系立てて記載する案もあるが、それぞれ経験した医療機関で埋めて行き完成させる方法が正確になると考える。場合によれば、患者の記憶にしたがって、現在の医療機関がアレルギーの検査をすることも

あり得ると考えた。最近ではペニシリン系薬剤全部など系列の薬剤全部をシステム上で警告を出す必要があり、これらは薬剤コードで登録、システム化する必要がある。

また、患者プロフィールの禁忌薬は重要な情報でありオーダーリングシステムにおけるブラックリスト(ブロックリスト block list)と言える。では、逆にホワイトリスト(アロウリスト allow list)は何であろうか。普段処方される情報は投薬情報として電子カルテに記載される。あえて、ホワイトリストとして記載するには季節性の処方が考えられる。例えば、花粉症のいつもの処方薬、あるいは、冬場に血圧上昇する患者に使用する追加の降圧剤などが存在するが、現状の患者プロフィールには記載する場所がない。この情報の使用を考えると、このアロウリストは一定条件のときに使用される薬と言える。つまり、条件付きアロウリストである。この情報のトリガーは花粉症の病名か、あるいは、花粉症の薬を処方する時点で出てきて欲しい情報である。すでに処方した多くの花粉症の薬の中から、どれでも良いのではなく、過去に利用し、的確な効能と少ない副作用の特定の処方薬が記録されていることが望まれる。記載される時と場所は、その薬が処方された時とそのオーダーである。これは根拠情報ともなる。このような電子カルテ記録に付随して医師の考えあるいは診療計画が記録され、その条件に適合した場合に自動的にその考えが表示される仕組みが医療安全上、重要であると考えた。

2. 方法

過去の医療安全の事例をこの仕組みに当てはめられるか、実装性を検討し、実装に向かった課題を考える。

・事例1:

花粉症時の抗アレルギー薬について、花粉症診断あるいは

抗アレルギー薬投与時に指定の薬剤をリコメンドする機能が理想的である。

・事例2:

高血圧治療時の冬季の血圧上昇に対して使いすぎる薬剤が決まっている場合には降圧剤追加処方時にリコメンド薬の表示が望ましい。

・事例3:

カリウム保持性の利尿薬が新たに処方された患者が外科に入院してきた。しかし、手術が延期された。2週間以上経過しての採血でカリウムが異常に高値であったため、至急対応したが対応中にカリウム高値による心停止をきたしたが、予想されていたので、対応できた。このような事例では、カリウム保持性の利尿薬の処方オーダーに連携して1週間後の血清カリウム検査オーダーの発行を促す仕組みが必要と考えられた。

・事例4:

ワーファリン投与に対して、添付文書に記載の1ヶ月に一回のPT-INRの検査をすることは、知らない医師は実行しない場合がある。ワーファリン投与開始時にオーダーを自動でできるようにすることを考える。添付資料にこのような検査を要求するものは、他にもあると思われるので、添付書類から処方時に自動で入力することも考えられる。

・事例5:

ワーファリン投与中の納豆摂取禁止についても循環器科以外では忘れられる事例を聞く。処方時に食事オーダーの禁忌食材にできると考える。

・事例6:

カルシウム拮抗剤投与におけるグレープフルーツ禁止も、降圧剤としては広く用いられているが、知られない場合がある。これも処方時に食事オーダーの禁忌食材に追加することを考える。

・事例7:

肺のCT検査における肺がん疑いの検査結果について、2019年の北米放射線学会では精査検査を明確に記述すべきとの意見が出ていた。この仕組みで3ヶ月後のフォローCT検査オーダーあるいは、CT下生検や気管支鏡下生検のオーダーを登録できるように考える。

・事例8:

肺の腫瘍ありCT検査にてArterio-Venous malformationと診断されていた症例で、中心静脈穿刺にて以前に頸部に血腫を作ったこともあったため、出血には注意していた。透析後の中心静脈穿刺をおこない、透析のため中心静脈圧が低かったことも影響したと考えられるが、脳に空気塞栓を発症した。CT検査結果をオリジンにして中心静脈穿刺時の注意表示をすることがと考えられる。

・事例9:

事例8のようにCT検査で動脈走行などのバリエーションが手術、手技に注意を要するものはいくつかある。中咽頭後壁に動脈が横断する場合があります、この場合の同部の手術には注意が必要である。

・事例10:

脊髄動脈について、「大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン(2011年改訂版)」には術後対麻痺の発生率は平均10%と記載されている⁴⁾。これに対して術前に脊髄の栄養血管であるAdamkiewicz動脈を分岐する肋間動脈や腰動脈をCTで描出し、手術の際に再建あるいは温存して脊髄の血流を確保することで、術後対麻痺を回避できると考えられている。このこともシステム化したい。

・事例11:

CT, MRIの造影剤投与時の腎機能検査、喘息等の禁忌になる疾患についても検査依頼時の腎機能検査のオーダーはシステム化したい、造影剤投与の病名による禁忌情報もシステム化が理想である。

3. 結果

事例1、2からは同種薬剤投与時にリコメンド薬を提示できる仕組みが必要と考えた。病名から薬剤投与リコメンドする機能も考えられたが、感冒薬などはこれが適応される可能性がある。

3、4については処方時に検査オーダーをリコメンドする機能になる。薬剤添付情報から情報は自動入力することを考えるが、類似の仕組みは可能である。

5、6については、これも添付情報にもあり、医師のプロフェッショナルとしての常識でもあるが、忘れられていることも多く、食事オーダーとの連携が必要である。病院情報システムとしてのClinical Decision Support System (CDSS)、臨床カルパスでも対応可能である。しかし、このようなシステムは、集約されて大々となる急性期病院には導入されると思われるが、これらの薬剤は継続使用するものであり、診療所、急性期病院、慢性期病院、診療所と医療機関を変える患者に有効に機能させる仕組みとして、EHRで使われる仕組みが必要である。特に慢性期病院では専門家が少なく、電子カルテも急性期病院の大規模システムに比べると専門家もいないのでCDSS等は困難かと思う。診療所での対応はより一層困難かと思う。

7、8は放射線科レポートに付随するものであり、近年の放射線レポートが臨床に参照されない、対応されない医療事故対策に関連するものである。放射線科以外の臨床医は目的の病気を中心に見るが、放射線科医は検査全体を見るための求める情報のズレ、各医師が持つ基礎情報の違いなど単に見ていなかっただけの問題ではない。2019年のRSNAでは次に行うべき検査名と期日を明確に書くべきとの意見もあった。考えのズレ、違いもあるとは思いますが、具体的な提言を出さなければ、多忙な現実では見逃されやすいと考える。普段と異なる疾患名のみがあるよりも、対応する次の検査まで記載することが医療安全上求められるようになって来ている。

以上からの診療情報内の処方等のオーダーや検査結果に対して次のオーダーに関する情報を付加する記載方法を標準化する仕組みを考えた。

最終目標ではオーダーや結果参照時に付加し、オーダー時あるいは、付加した直後に対応オーダーが起動し、リコメンデーションを表示する機能、また、対応オーダー時にこのリストを表示させて、主治医に検討させる機能の2つが最低必要である。また、入院時、退院時などに主治医、看護師に表示する機能、あるいは同時に編集する機能が必要である。患者のプロファイルとして定期的に確認、整理することも重要になる。

この機能が標準化されてベンダーを超えて実装されるまでの第一段階としては、オリジナルのオーダーあるいは結果と連携したオーダーとその推奨行為・リコメンデーションを作成し、表示する仕組みから開発する。具体的には簡単に表形式のファイルで実装できると考え、たたき台を作成したので表1に記載する。Allow and block listと呼ぶことにする。

まだ、たたき台なので、さまざまな意見もあると思う。まず、「オリジナルデータ」について登録日時、登録者、オーダーあるいは結果名称とその内容、条件、その日付とオーダー番号。これに対して「禁忌/推奨オーダー」としてオーダー名、オーダー詳細、条件、禁忌/注意/推奨の別、期日、内容を考えて。

表1 Allow and block lists 案

オリジナルオーダー							禁忌/推奨オーダー				
登録日時	登録者	オーダー名	内容	条件	日時	オーダー番号	オーダー名	詳細	禁忌、注意、	期日	内容
20200907	12345	病名	花粉症		20200907	202009071234567000	処方		推奨		クラリチン10mg
20200907	12345	病名	高血圧		20200907	202009071234567000	処方		追加推奨		アジルバ20mg
20200907	12345	処方	スピロノラクトン錠		20200907	202009071234567000	検査		注意・推奨	1週間以内	カリウム
20200907	12345	処方	ワーファリン		20200907	202009071234567000	食事		禁忌		納豆
20200907	12345	処方	ワーファリン		20200907	20200907222244400000	検査		推奨	1ヶ月間隔	PT-INR
20200905	12345	処方	ワソラン		20200905	2020090511111111111	食事		禁忌		グレープフルーツ
20200907	12345	CT検査	肺AVM		20200907	202009073333333000	注射	中心静脈穿刺	注意		中心静脈穿刺時の空気塞栓
20200907	12345	病名	狭心症		20200907	2020090722233330000	放射線	消化管透視	禁忌、注意		ブスコパン
20200901	12345	検査	eGFR 値	30-45	20200901	202009012222222000	放射線	造影CT	処置追加		生食点滴追加
20200901	12345	検査	eGFR 値	30未満	20200901	202009012222222000	放射線	造影CT	禁忌		原則造影剤中止

期日は、「禁忌/推奨オーダー」が直ぐあるいは一定期間内に設定される必要がある場合に設定し、直ぐにはしないが、別の要件でオーダーする必要になった場合にそのトリガーのオーダーがある場合には期日はない。この場合の方が忘れられて情報になるので、重要である。

患者プロファイル情報としても重要とおもわれ、入院退院、転院時などに参照されるべきなので、参照日時と参照者、編集の記録も必要と考える。

4. 考察

医師に考えを書かせることを考えると、考えの発想はカルテに何らかの新たな記録した場合に発想されることが多いと思う。もちろん、何が変わらない場合に思いつくこともあるかもしれないがそれにも過去の情報が関係すると思う。それも、ぼんやりした全体像からではなく、ある記録に起因することと考えた。その考えの総和として医療行為が完成するとすれば、一つ一つの考えあるいは計画をできるかぎり明記させることが、医師の多忙や専門外による見落としを防げると思う。これらは当然の判断の集積であり、初歩的な CDSS あるいはクリニカルパスで実現できる。しかし、現在の CDSS、クリニカルパスは病院システムに依存するもので、患者が医療機関を移動した場合連続性が失われる可能性が大きい。その点、この Allow and block list は診療記録に添付される情報として患者とともに移動しても実現できるので現状の医療制度では、より安全である。医療機関を超えて、ベンダーを超えて標準的に利用できる CDSS と言える。

薬剤添付情報についてはこの Allow and block list に自動的に記録して良いものも多数ある。それだけでも添付資料の実現に有効であり利用者を増やせる可能性があると思う。最終的にはオーダーの出力部分と入力部分に実装されることが理想であるが、独立したファイルとして参照ファイル可能なファイルとして、地域連携から実装することを最初の一步にして普及を進める。また、運用しながら適応に応じて標準化の見直しを進めたい。

近年、画像診断において Deep Learning を中心にした人工知能の成果から診療記録にも類似の考えがあるが、漠然と訳のわからない自由文の診療記録に適応することは考え難いと思う。つまり、画像診断では入力画像データと「がん」の判断や「がん」の範囲など出力データ明確である。両者が標準化されている必要がある。一方、今回の Allow and block list については薬剤添付情報や教科書に書かれている明確な情報を利用している点では AI の第一波、Mycin に類似すると言える⁵⁾。ただ、Allow and block list では検査結果と医療行為の間を埋める、連結して単純な thinking process を表現するものとなる。これ自体が標準化されれば、評価も容易になる。見落としやすい thinking process や新たに加えるべき thinking process も追加できると考える。

標準化に向かってはセマンテックな診療録の DB として開発されている SDM の中で代行入力部分の流用で可能ではないかと現在検討している⁶⁾。

5. 結語

2003 年より鳥取大学病院では電子カルテを導入、100%稼働させてきた。紙に変わる記録として自由な参照、高速検索などデジタル化の恩恵を受けてきたが、EHR の立場から利用に目を向けて、また、日常のカルテ監査の経験から医師の thinking process の記録としてあるいは病院を超えて利用可能な CDSS として提案するものである。1段階では Allow and block list としてファイル共有で良いが、標準電子カルテの一部としてシステム化されることを将来の目標にする。

参考文献

- 1) Kondoh H., Kuwata S., Termoto K.: EMR and total integrated PACS with reports and scanned data on a server based computing. International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery 4(supplement1), s169-s170, 2009.
- 2) H. Kondoh, K. Teramoto, M. Mochida, T. Kawai, M. Nishimura, Tanibayashi, N.Kawachi Development and problems of regional EHR with SS-MIX2,DICOM, XDS and XDS・I on thin-client system., Int. J. CARS, 11, 180-181, 2015
- 3) 栗原幸男、石田博、木村映善、近藤博史、臨床意思決定支援の要としての患者プロファイル情報 (PPI) を考える、医療情報学 (2018) 38(Suppl.), (264-267)
- 4) 大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン (2011 年改訂版) https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JC_S2011_takamoto_h.pdf
- 5) Rule-Based Expert Systems: The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project (edited by Bruce G. Buchanan and Edward H. Shortliffe; ebook version): <http://www.aalpress.org/Classic/Buchanan/buchanan.html>
- 6) 近藤博史、鈴木英夫、医療連携における患者プロファイル情報の標準化からみた SDM への期待、医療情報学 (2018) 38(Suppl.), (242-243)