Prediction of Incident Delirium Using a Random Forest classifier

(Corradi, Thompson, Mather, Waszynski, & Dicks, 2018)

Corradi, J. P., Thompson, S., Mather, J. F., Waszynski, C. M., & Dicks, R. S. (2018). Prediction of Incident Delirium Using a Random Forest classifier. *Journal of Medical Systems*, *42*(12). https://doi.org/10.1007/s10916-018-1109-0

Abstrato

O delírio é uma complicação médica grave associada a maus resultados. Dada a complexidade da síndrome, a prevenção e a detecção precoce são fundamentais para atenuar os seus efeitos. Utilizámos o rastreio do Confusion Assessment Method (CAM) e os dados do Electronic Health Record (EHR) para 64.038 visitas de internamento para treinar e testar um modelo de previsão do delírio que surge no hospital. O delírio de incidente foi definido como a primeira instância de uma CAM positiva ocorrendo pelo menos 48 h numa estadia hospitalar.

Foi utilizado um algoritmo Random Forest ML com dados demográficos, comorbilidades, medicamentos, procedimentos, e medidas fisiológicas. O conjunto de dados foi dividido aleatoriamente 80% / 20% para formação e validação do modelo preditivo, respectivamente. Dos 51.240 pacientes do conjunto de formação, 2774 (5,4%) sofreram delírios durante a sua estadia hospitalar; e dos 12.798 pacientes do conjunto de validação, 701 (5,5%) sofreram delírios. A subamostragem da população negativa do delírio foi utilizada para resolver o desequilíbrio de classe. O modelo de previsão Random Forest produziu uma área sob a curva característica de funcionamento do receptor (ROC AUC) de 0,909 (95% CI 0,898 a 0,921). Variáveis importantes no modelo incluíam factores de risco predisponentes e precipitantes previamente identificados. Esta abordagem de aprendizagem da máquina demonstrou um elevado grau de precisão e tem o potencial de fornecer um modelo preditivo clinicamente útil para uma intervenção mais precoce nos pacientes com maior risco de desenvolver delírios.

Introdução

O delírio é uma condição potencialmente letal de estado mental alterado, atenção e nível de consciência com um início agudo e curso flutuante. As taxas reportadas de delírios incidentes variaram entre 11 e 14% nas enfermarias de medicina geral, 20-29% nas unidades geriátricas, e 19-82% nos cuidados intensivos [1].

Estudos múltiplos têm descoberto que o delirium está associado a maus resultados (por exemplo, duração da estadia, mortalidade intra-hospitalar, disposição de alta e readmissão), mesmo após o ajustamento para factores adicionais como a idade e gravidade da doença [2-4].

Estudos recentes fornecem evidências de que o delírio está também associado ao declínio cognitivo a longo prazo e a um aumento dos sintomas depressivos [5-8].

Existem múltiplos predisponentes e precipitantes conhecidos factores de risco para o delírio, mas a patofisiologia da síndrome é ainda mal compreendida [9]. Tendo em conta os significativos impacto do delírio nos resultados dos pacientes, muita ênfase tem foi colocada na redução de riscos e detecção precoce [10, 11].

Foram desenvolvidos métodos de teste à beira da cama, tais como o Método de Avaliação de Confusão1 (CAM), que permite o detecção rápida do delírio [12]. No final de 2012, Hartford Hospital começou a implementar avaliações regulares, uma por turno de enfermagem, de pacientes que utilizam CAM em áreas não críticas de cuidados e o CAM-ICU em áreas de cuidados críticos [13, 14]. O delírio é uma consequência directa de uma condição médica geral (por exemplo, infecção, insuficiência de órgãos), utilização ou retirada intoxicante de substâncias, exposição a medicamentos ou toxinas, ou uma combinação destes factores.

Como tal, a prioridade no tratamento é identificar e abordar a(s) causa(s) subjacente(s) do delírio. As provas sugerem que a gravidade e/ou a duração do episódio de delírio tem alguma relação a maus resultados hospitalares e a longo prazo [15]. Por conseguinte, a detecção precoce é importante para atenuar os efeitos desta síndrome. A previsão exacta do risco individual do doente seria permitir a avaliação e intervenção ainda mais cedo no processo patológico.

Vários estudos têm procurado identificar fatores de risco significativos e/ou produzir modelos de previsão de delírios [16-19]. Em para além de um enfoque em populações específicas de doentes, a maioria dos modelos publicados utilizaram amostras de pequenas dimensões, um conjunto limitado de variáveis preditoras, e não contabilizaram as variáveis temporais alterações nas medidas clínicas. Hipotecamos que a utilização de de uma abordagem de modelação flexível e de um grande conjunto de dados com muitos características produziriam previsões precisas. Aproveitámos um conjunto de dados retrospectivos de avaliações delirium utilizando o Random Algoritmo de aprendizagem de máquinas florestais (RF) [20] para gerar um modelo preditivo de delírio de incidentes em todos os pacientes internados em hospitais. O modelo incorporou demografia, comorbilidades, procedimentos, medicamentos e medidas que reflectem mudanças dinâmicas na fisiologia aguda.

Discussão

Este estudo de prova de conceito demonstra o valor da aprendizagem mecânica aplicada a grandes e complexos conjuntos de dados clínicos.

Geralmente aplicável e previsão precisa dos pacientes em elevado risco de desenvolvimento de delírios seria de grande valor em identificação das condições médicas subjacentes e modificáveis fatores de risco. Redução das taxas e do tempo de delírio hospitalar gastas em delírio melhorariam os resultados para os doentes, uma vez que bem como diminuir a carga global de cuidados e os custos associados para o sistema de saúde. Os fatores incorporados neste modelo podem ser preditivos, mesmo que não sejam precipitantes (por exemplo alterações dos sinais vitais ou do nível de consciência).

Infelizmente, nem todos os fatores precipitantes são universalmente disponíveis para os pacientes quando seriam preditivos. Muitas vezes delírio incidente é a síndrome clínica que provoca um pesquisa da causa subjacente, como infecção, órgão disfunção, toxicidade, etc. O modelo preditivo descrito aqui poderia ser utilizado para iniciar essas acções, em vez de esperar até que haja um delírio franco.