

Machine learning niet beter dan conventionele methoden voor voorspellen van revisie

In dit onderzoek wilden de onderzoekers beoordelen of *machine learning* beter presteert dan de conventionele *competing-risk modellen* voor het voorspellen van de kans op revisie na een knie- of heupprothese-ingreep. Informatie over de kans op een revisie kan patiënten en klinici helpen bij het kiezen van een specifieke behandelingsoptie.

Bij revisie-ingrepen wordt de prothese die tijdens de primaire ingreep – de eerste operatie – geplaatst is gedeeltelijk of volledig vervangen. Om de kans op een revisie in te schatten wordt vaak een overlevingsanalyse uitgevoerd. Daarbij wordt gekeken naar factoren die bepalend zijn voor de kans op revisie. Deze factoren kunnen patiëntspecifiek zijn (zoals leeftijd of geslacht) of specifiek voor de ingreep (zoals het type implantaat). De factoren worden opgenomen als variabelen in het voorspellingsmodel.

Of een revisie-operatie plaatsvindt wordt echter niet alleen bepaald door factoren zoals leeftijd of geslacht, maar ook door

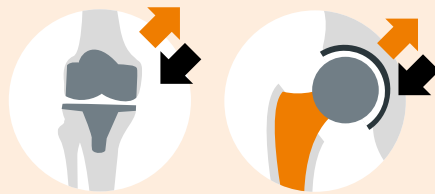
hoe lang een patiënt zal leven. Als patiënten overlijden, kunnen ze geen revisie-ingreep meer ondergaan. Het voorspellingsmodel moet daarom rekening houden met meerdere uitkomsten: *competing risks*. Hiervoor zijn verschillende methoden ontwikkeld, waaronder *Fine and Gray* en *cause-specific Cox*. In deze modellen wordt revisie beschouwd als de belangrijkste uitkomst en kans op overlijden als de *competing risk*. Onlangs zijn moderne machine learning technieken gebruikt om betere voorspellende modellen te maken in orthopedische situaties. Een machine learning-techniek genaamd *random survival forests* laat veelbelovende resultaten zien, vooral in complexe *competing-risk* situaties.

Daarom is de voorspellende waarde van de twee conventionele methoden en de machine learning methode vergeleken. In de datasets van elf eerder gepubliceerde LROI-onderzoeksprojecten is voorheen gekeken naar factoren die samenhangen met revisies van heup- of knieprothesen. De voorspellende waarde werd beoordeeld op basis van discriminatie, kalibratie en de geschaalde Brier-score.

Conventionele versus machine learning methoden voor voorspellen van revisie na een knie- of heupprothese



Conventionele modellen



Voorspellende waarde



Machine learning modellen

Discriminatie



Vergelijkbaar

vermogen van een voorspellingsmodel om nauwkeurig onderscheid te maken tussen uitkomsten

Kalibratie



Vergelijkbaar

vermogen van een voorspellingsmodel om nauwkeurig voorspellingen te doen over de waarschijnlijkheid van uitkomsten

Geschaalde Brier-score



Laag

maatstaf voor de nauwkeurigheid van voorspellingsmodellen: hoe dicht ligt een voorspelling bij de werkelijke uitkomst (100%: perfect model; 0%: ineffectief model)

Conclusie

In dit onderzoek liet machine learning geen significant verschil zien ten opzichte van traditionele modellen bij het voorspellen van de kans op revisie van heup- of knieprothesen. De prestaties van het machine learning-model waren vergelijkbaar met die van conventionele modellen, en er was geen duidelijk voordeel te zien. Bovendien bleken zowel machine learning als conventionele methoden niet nauwkeurig genoeg te zijn om betrouwbare voorspellende informatie te bieden in deze context.

[Machine Learning Did Not Outperform Conventional Competing Risk Modeling to Predict Revision Arthroplasty](#). JHF Oosterhoff, AAH de Hond, RM Peters, LN van Steenberg, JC Sorel, WP Zijlstra, RW Poolman, D Ring, PC Jutte, GMMJ Kerkhoffs, H Putter, EW Steyerberg, JN Doornberg, the Machine Learning Consortium. CORR 2024.