



Personalised prediction of the time to the first relapse for patients with Relapsing Remitting Multiple Sclerosis

Iris Nonneman

26 November 2020

Begeleiders: Katrien Antonio (Universiteit van Amsterdam)

Wouter Karman (PwC)



Zijn wij nog in controle?



Data analisten



Markt

Klimaat

Snelle algoritmes

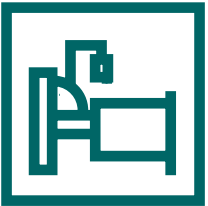


Opera-
tioneel

Risico's

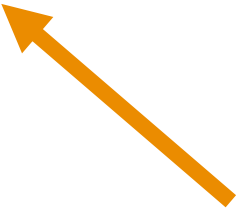
Ver-
grijzing

Automatisering



Sterfte

Zorgkosten



Personalised prediction of the time to the first relapse (TTF) for patients with Relapsing Remitting Multiple Sclerosis



Bijdrage van dit onderzoek is tweedelig:

Gepersonaliseerd voorspelmodel voor de TTF van MS patiënten

- Gepersonaliseerde en effectievere behandeling
- Verlaging zorgkosten
- Inzichten in effecten MS behandeling



Kader voor vergelijking van traditionele modellen met Gradient Boosting Machine voor 'time-to-event' analyse

- GBM presteert het best
 - Statistisch gezien
 - Gebruiksgemak





Multiple Sclerose



Karakteristieken

- Neurologische en progressieve ziekte
- Aanvallen ('relapses')
- Gemiddelde diagnose leeftijd = 30



Behandelingen

- Veel soorten
- Geen genezing
- Heterogeniteit onder patiënten



Gepersonaliseerde behandeling

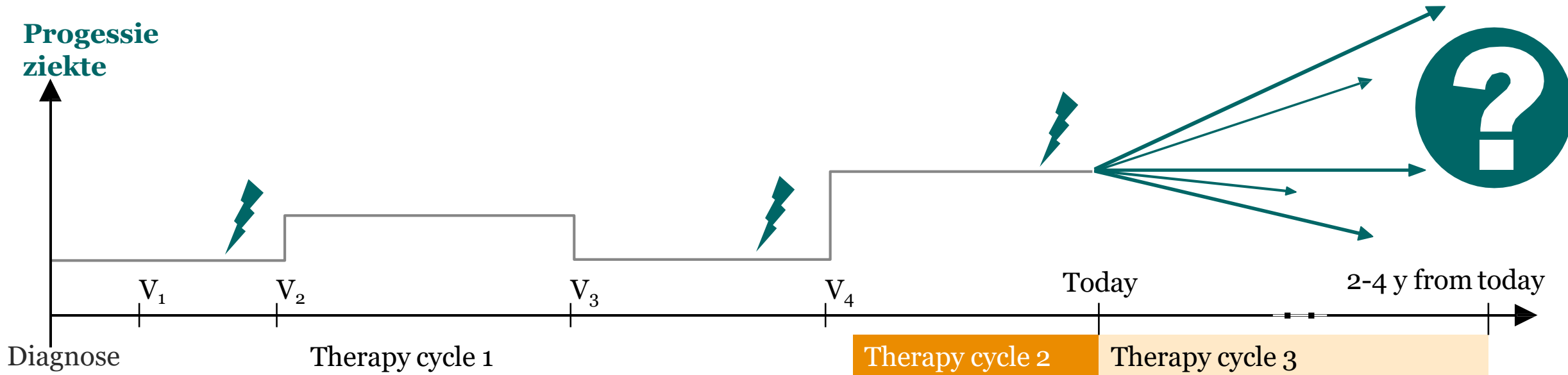
- Verlaging kosten
 - Medische
 - Sociaaleconomische



- Verbeteren patiënten welzijn



Welke therapie kan de tijd tot de eerste aanval zo lang mogelijk maken?



Aanval

1. When estimating models



2. When predicting for an individual patient



- Response 1: Which therapy can reduce the probability of **disease progression** (y_{EDSS}) most?
- Response 2: Which therapy can reduce number of expected **relapses** ($y_{relapse}$) most?
- **Response 3: Which therapy can increase time to the first relapse** (y_{TTF}) most?



Opzet onderzoek



Observationele data



3 survival modellen



Statistische validatie



Resultaten



Gepersonaliseerde therapie suggesties



Simulatie studie



Data

Observationele data van MS patiënten

- Y: De tijd tot de eerste aanval
- X: Klinische informatie:
 - Voorgaande behandelingen
 - EDSS score (progressie maatstaf)
 - Aantal aanvallen
- X: Demografische informatie:
 - Leeftijd
 - Geslacht

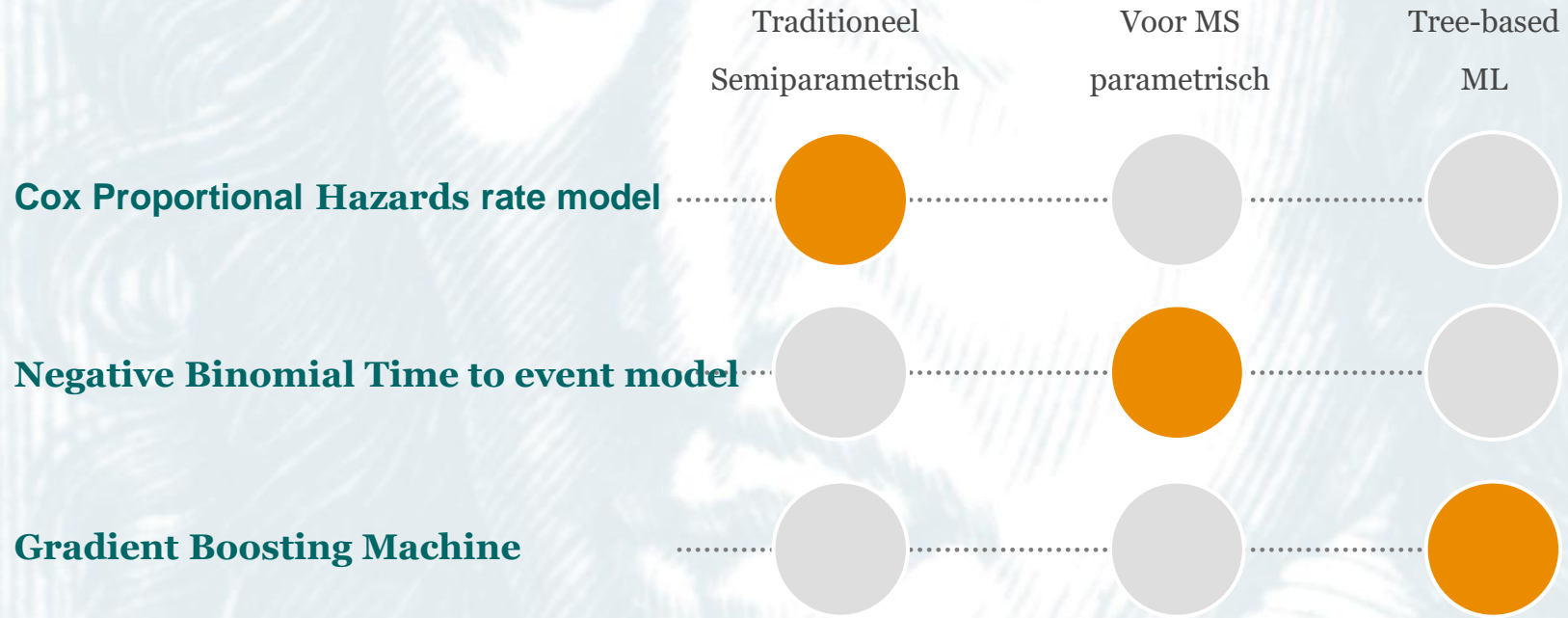




Survival model voor de tijd tot de eerste aanval (TTF)



Een kader voor vergelijking van traditionele modellen met Gradient Boosting Machine voor 'time-to-event' analyse





Model resultaten: *Het actuariële perspectief*



Variabelen

- Klinische en demografische variabelen zijn belangrijk voor het voorspellen van de tijd tot de eerste aanval



Statistische validatie

- GBM presteert het best
- Accurate voorspellingen van de kans om de eerste aanval te ervaren op korte termijn





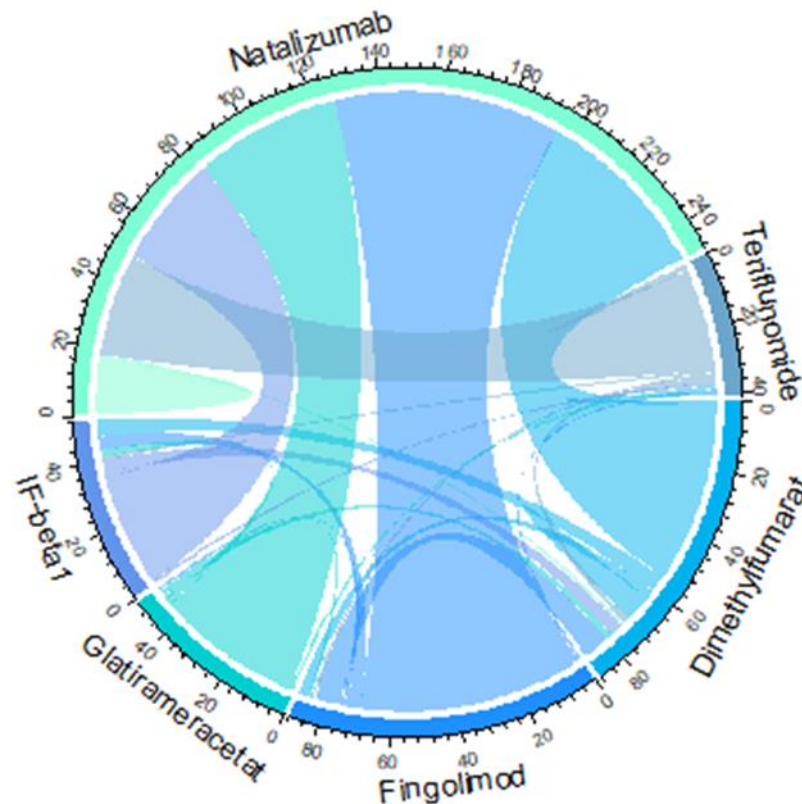
Model resultaten: *Het perspectief van de arts*



Welke therapie kan de tijd tot de eerste aanval zo lang mogelijk maken?

Voor elke patiënt:

1. Voorspel de TTF per therapie
2. De therapie die de langste TTF geeft, is de highest-ranked therapy



Conclusie



01

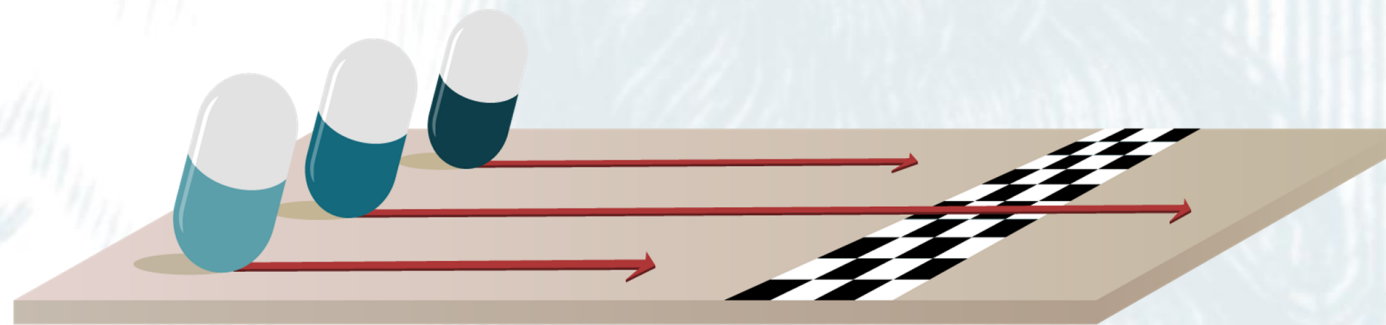
Kader voor het vergelijken van traditionele modellen met tree-based ML algoritmes toegespitst op 'time-to-event' analyse

02

GBM presteert het best

03

Voorspellen van de kans op een eerste aanval op korte termijn is accuraat



Controle van nieuwe risico's



De bedreigde zwaan – Jan Asselijn





Namens Johan en mij, bedankt!

Iris Nonneman

*Personalised prediction of the time to the first
relapse for patients with*

Relapsing Remitting Multiple Sclerosis

Contact: iris.nonneman@pwc.com

