Clinical Data Science

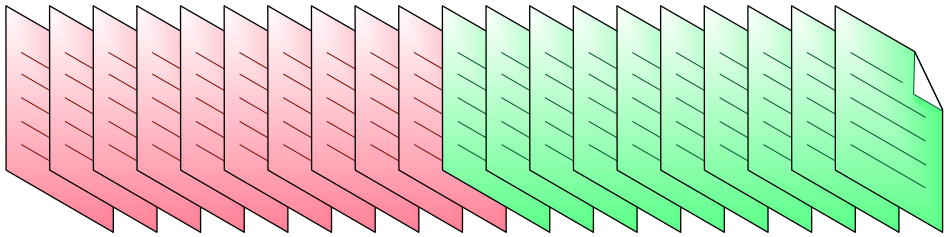
Maastro
Maastricht University
Maastricht UMC+

De inzet van AI in de zorg

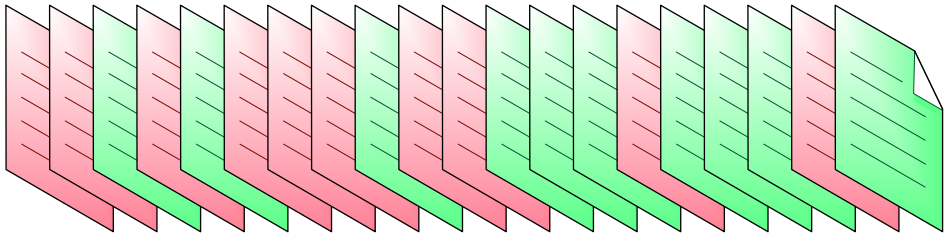
Andre Dekker
Hoogleraar Clinical Data Science | Klinisch Fysicus
Universiteit Maastricht | Maastro Clinic | Maastricht UMC+

SANA Summit | 07-03-2024 | 15:30-16:00 (25+5)

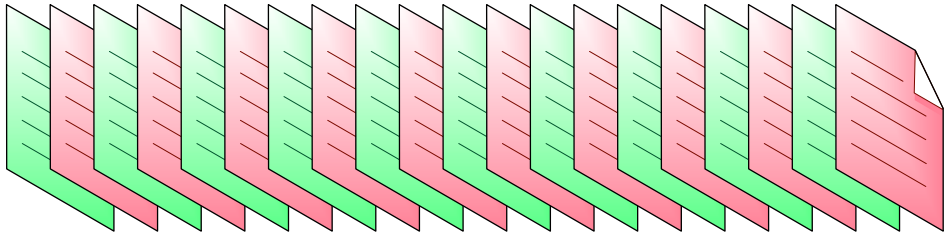
Hoe goed zijn wij in uitkomsten voorspellen?



AUC
1.00



AUC
0.72



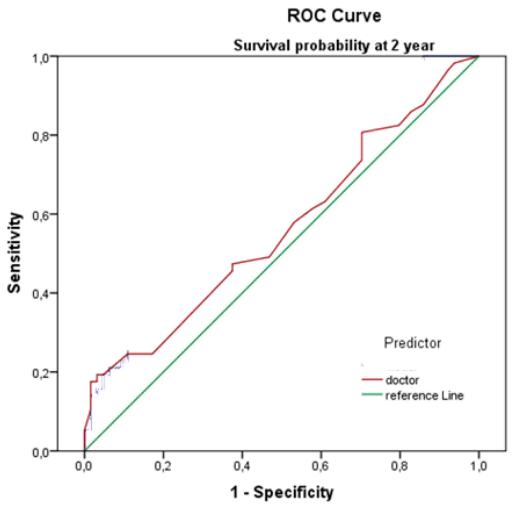
AUC
0.50

Lage kans op overleven

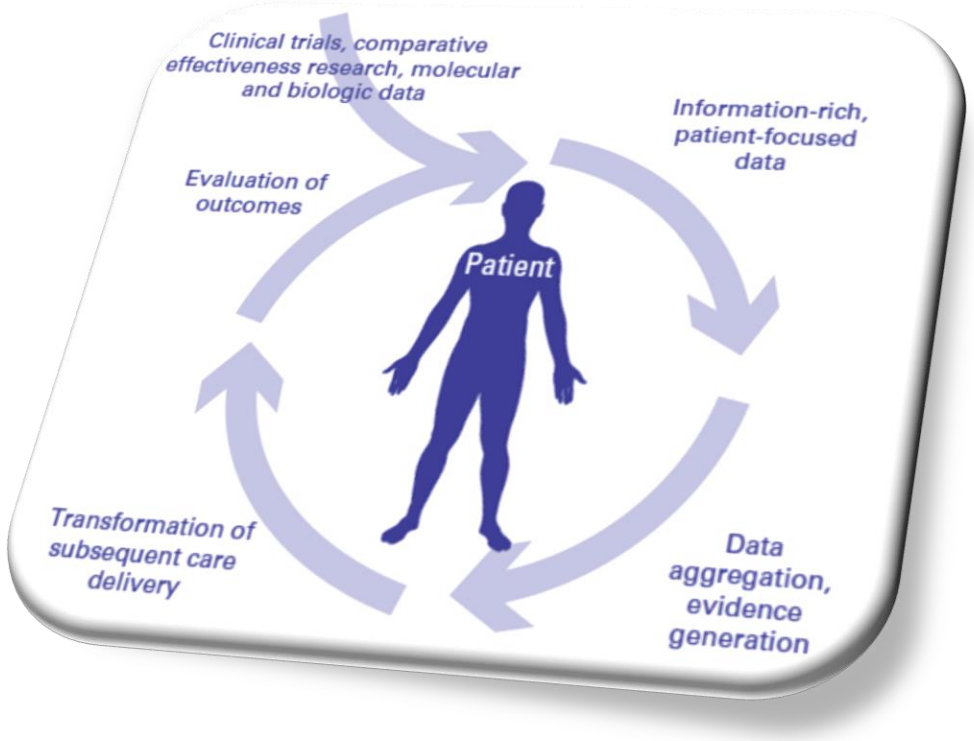
Hoge kans op overleven

Daadwerkelijke overleving

Lerend Zorgsysteem



Longkanker
2 jaar overleving
158 patiënten
5 dokters
Prospectief
AUC: 0.56
2006



Radiotherapy and Oncology, 81, pp.S391-S392. Radiother Oncol. 2014; 112: 37–43 / J Clin Oncol 2010;28:4268

Waarom is data delen zo moeilijk?

[..] the problem is not really technical [...]. Rather, the problems are **ethical, political, and administrative**.
Lancet Oncol 2011;12:933

1. Administratief (Ik heb er geen tijd voor)
2. Politiek (Ik wil het niet)
3. Ethisch (Ik mag het niet)

4. Technisch (Ik kan het niet)

Andersom denken

- Als data delen het probleem is, doe dat dan niet

- Als je de data niet naar het onderzoek kan brengen dan…
- moet je het onderzoek naar de data brengen

- Uitdagingen
  - De onderzoeksvraag moet gestuurd kunnen worden (treinen & spoor)
  - De data moet begrepen kunnen worden door een applicatie (en niet door een mens) -> FAIR data stations

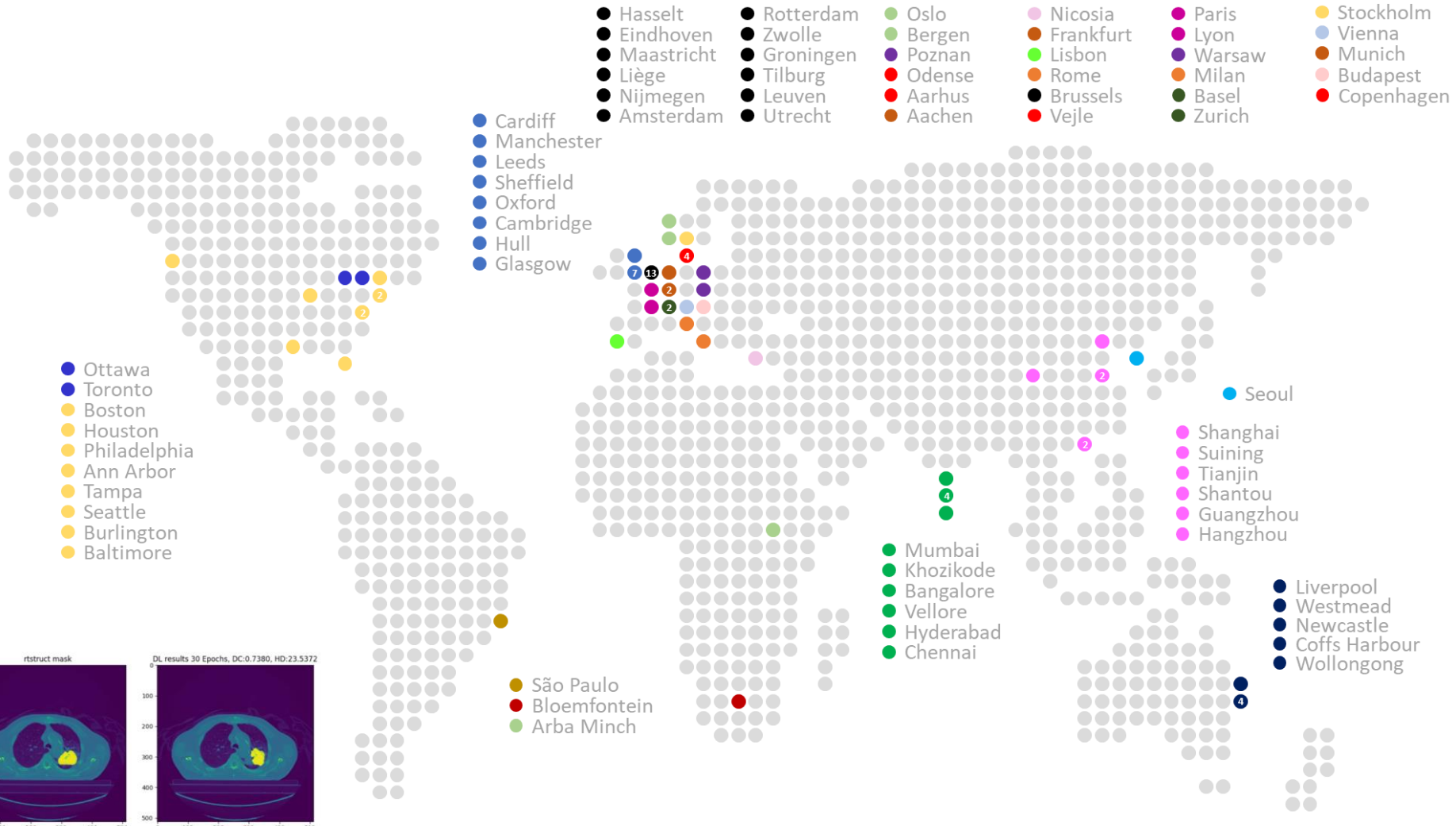
PERSONAL HEALTH TRAIN

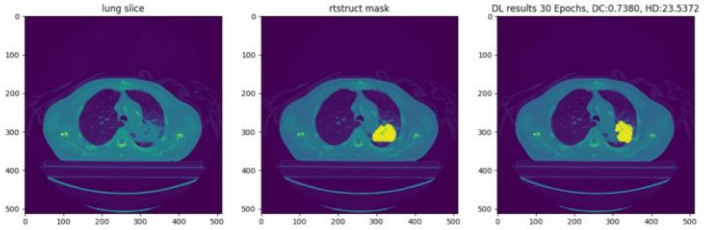
Wilkinson, DOI: 10.1038/sdata.2016.18

Clinical Data Science

Globaal – Meer patiënten, Meer diversiteit

Maastro
Maastricht University
Maastricht UMC+





Clinical Data Science

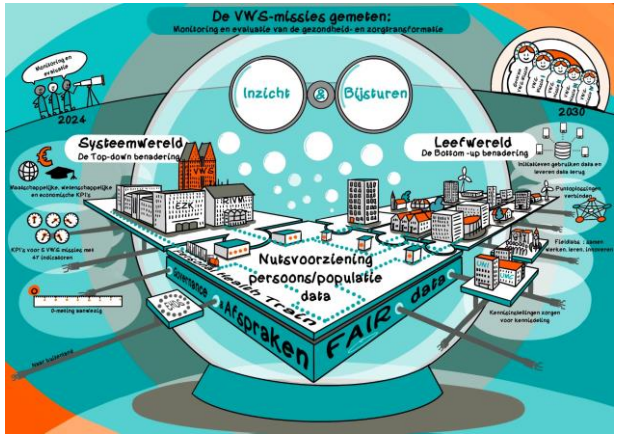
Tractie – Health RI Node / Brightlands AI Hub

Maastro
Maastricht University
Maastricht UMC+

11/02/2021

NL AIC geeft inzicht in state of the art data delen

NL AI Coalitie

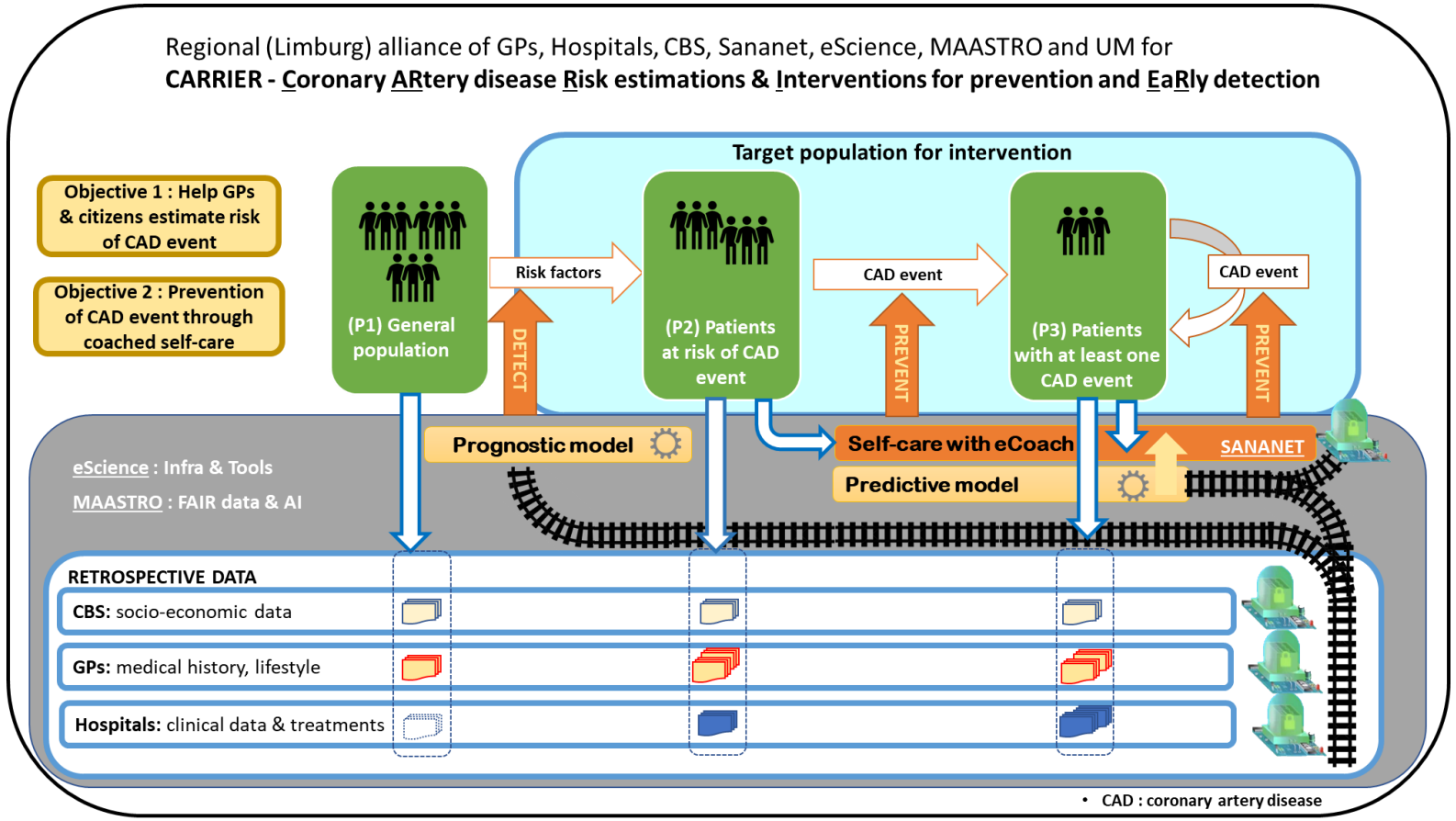


health RI
enabling data driven health

PERSONAL HEALTH TRAIN

Zorginstituut Nederland

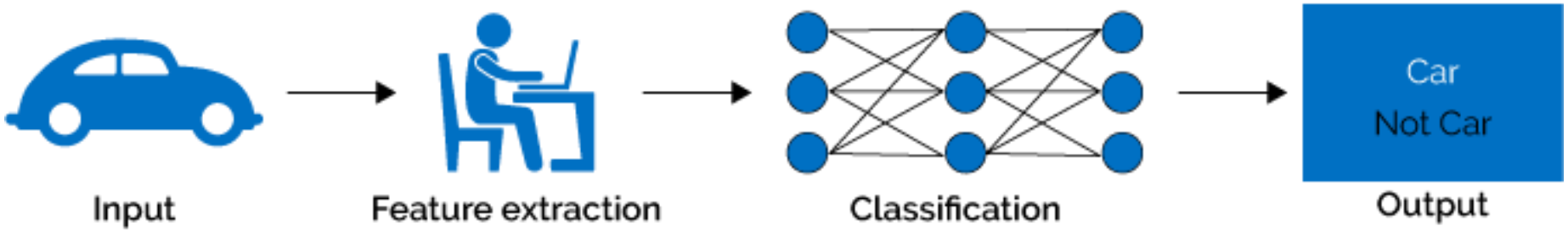
Voorbeeld - CARRIER



CARRIER
Big data for prevention of cardiovascular disease

Maastricht University
Maastricht UMC+
Zuyd Hogeschool
zuyderland
SANANET
Specialist in eHealth
netherlands eScience center

Machine Learning



Oren

Ogen

Vacht

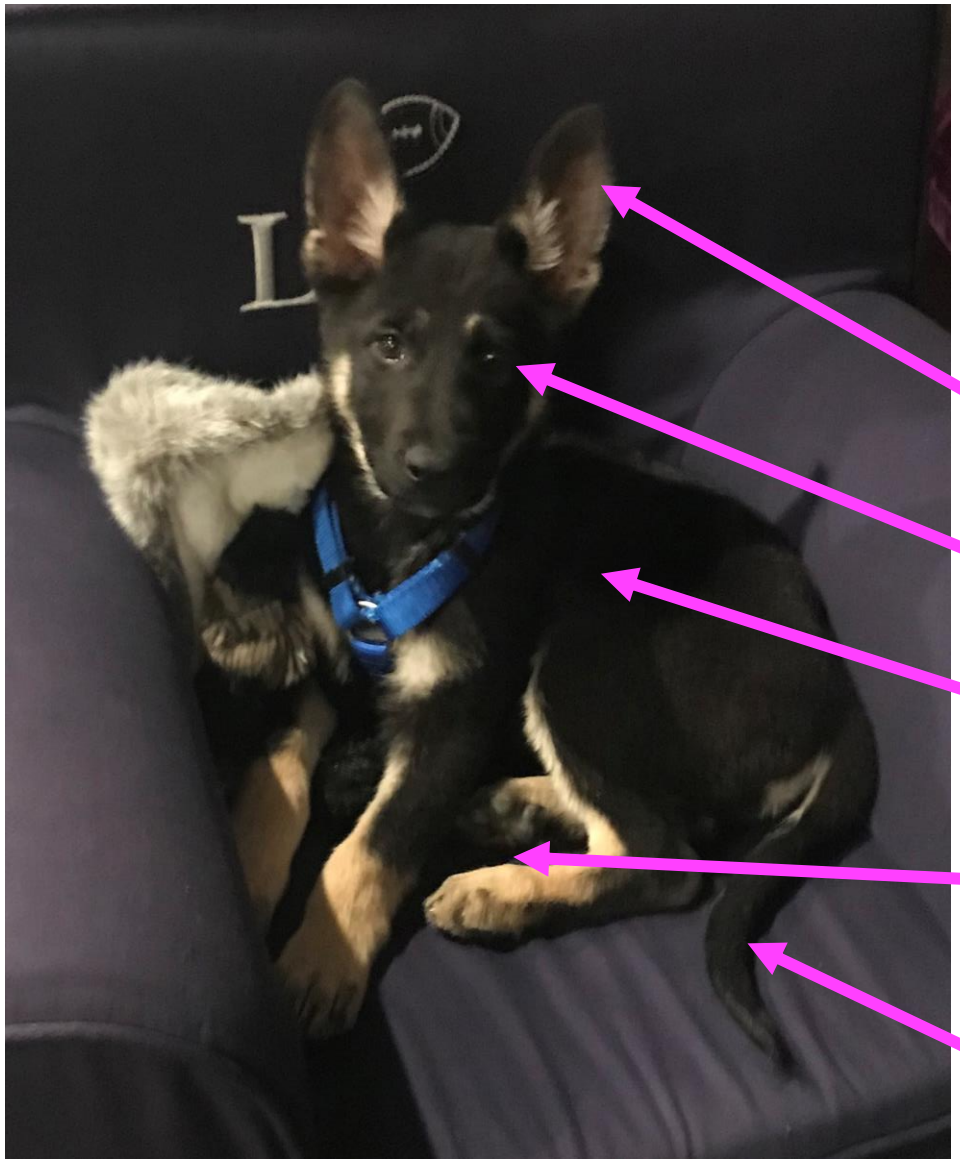
Poten

Staart

Kat

Slide: Kristy Brock

Machine Learning

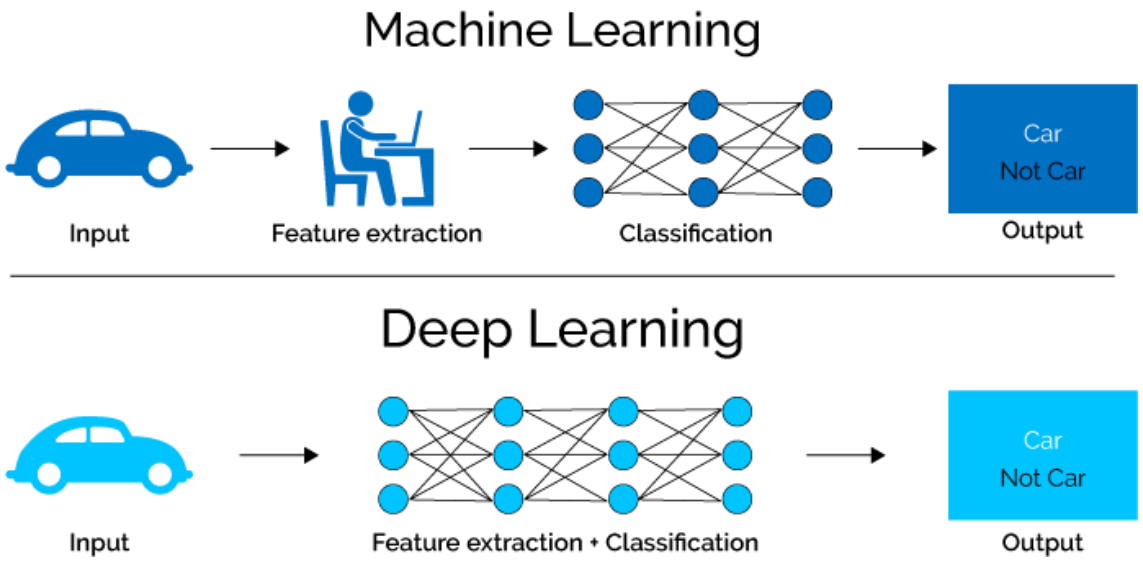


Geen Kat!

Kat: 97%

Slide (en hond): Kristy Brock

Deep Learning – Menselijk factor eruit



Slide: Kristy Brock

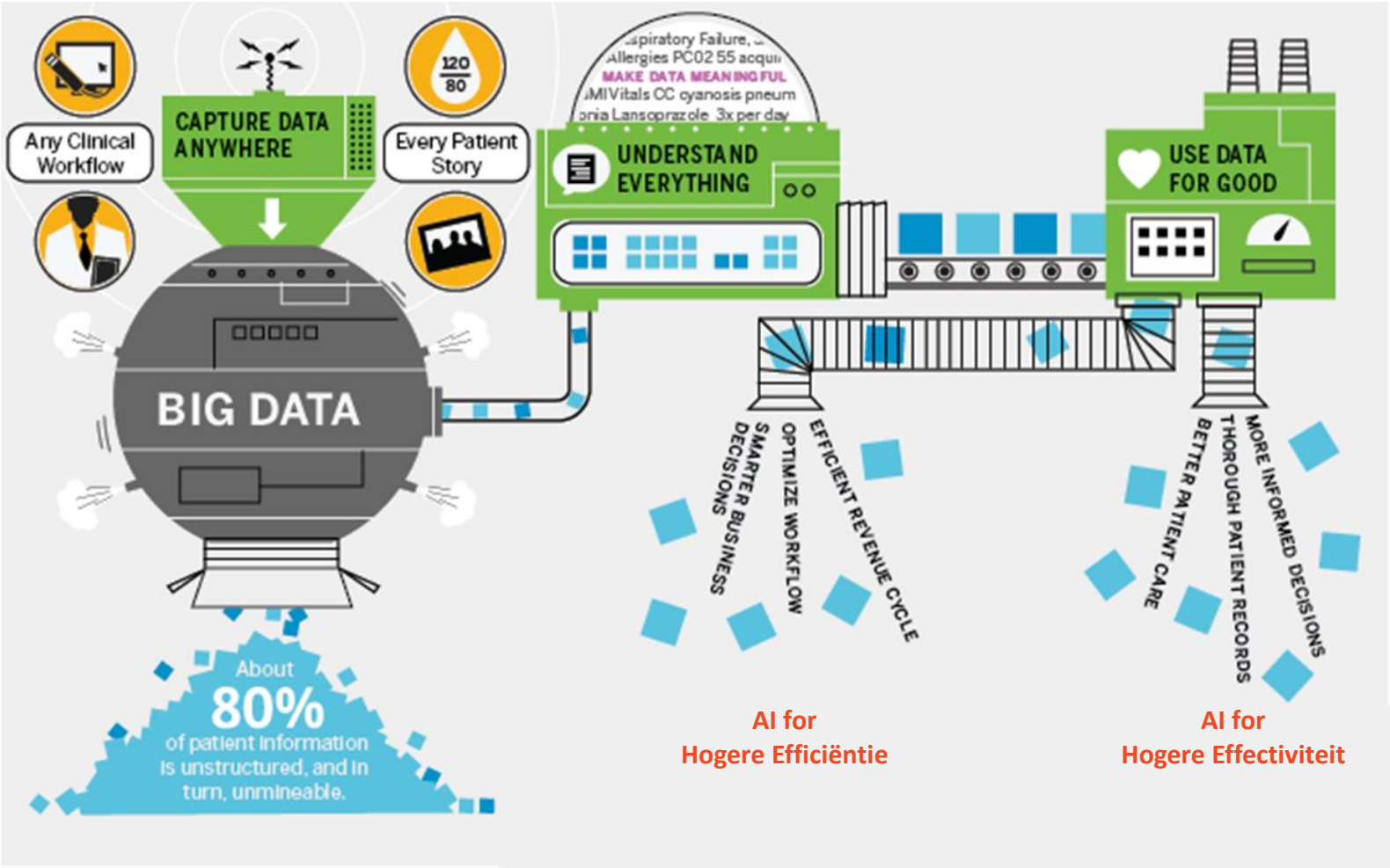
Balans tussen Menselijke en Artificiële Intelligentie

Table 3 | Comparisons between human evaluations and different types of AI approaches

Approaches	Model comprehensibility	Performance	Reproducibility	Dependency on prior knowledge	Development and training costs[a]	Running costs	Around-the-clock availability	Update costs
Human evaluation	High	Moderate or high	Moderate	High	High	High	Low	High
Rule-based algorithms	High	Moderate or high	High	High	Moderate or high	Low	High	High
Feature-based machine-learning methods	Moderate or high	Moderate or high	High	Moderate[b]	Moderate	Low	High	Moderate[c]
Deep artificial neural networks	Low or moderate	High	High	Low	Moderate	Low	High	Low

Nat Biomed Eng 2018;2:719

AI voor Betere Zorg

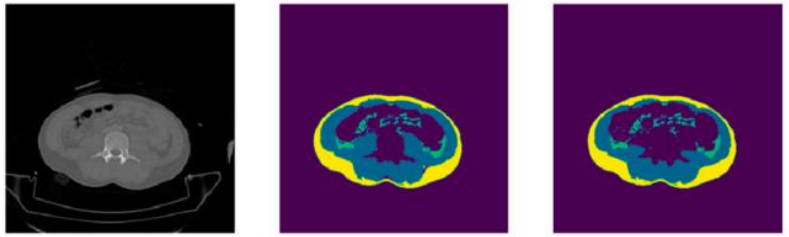


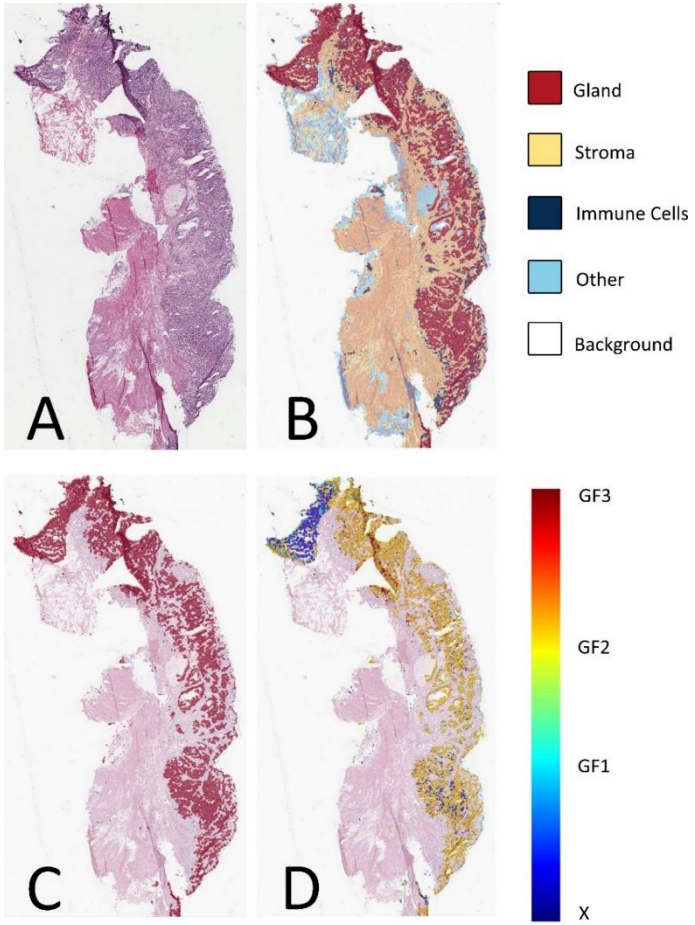
AI for
Hogere Efficiëntie

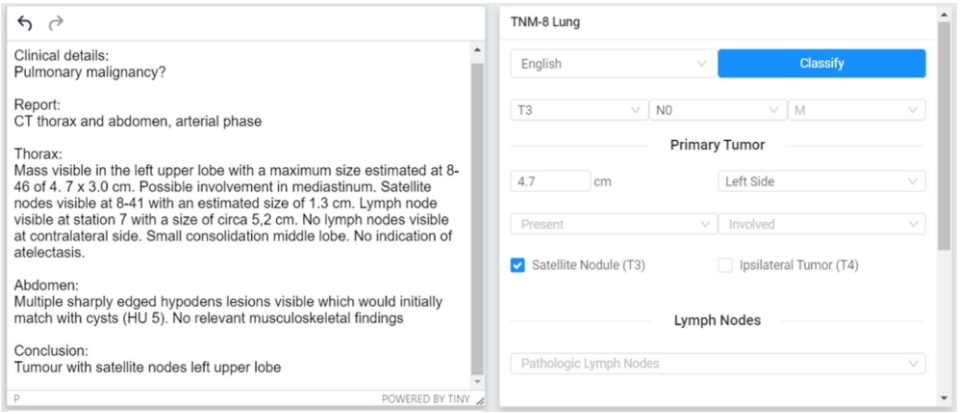
AI for
Hogere Effectiviteit

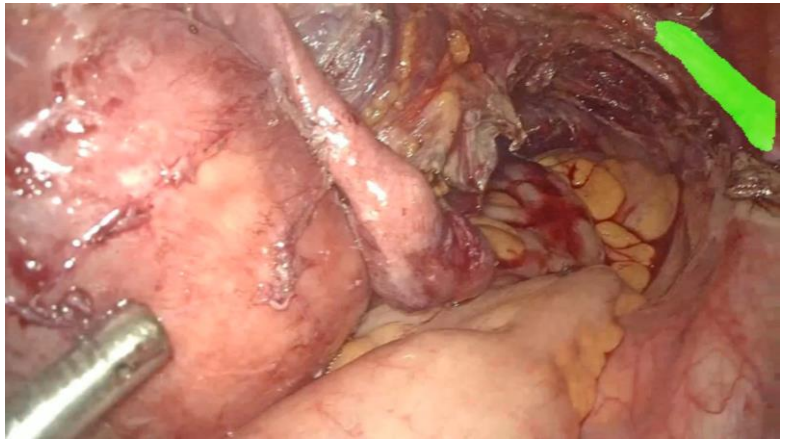
nuance.com

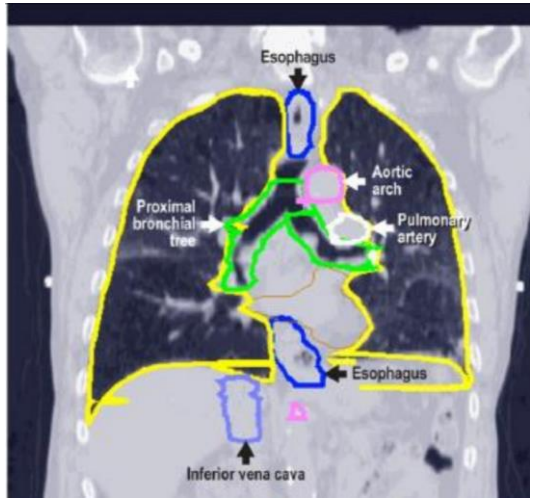
Hogere Efficiëntie – Mensen Vervangen





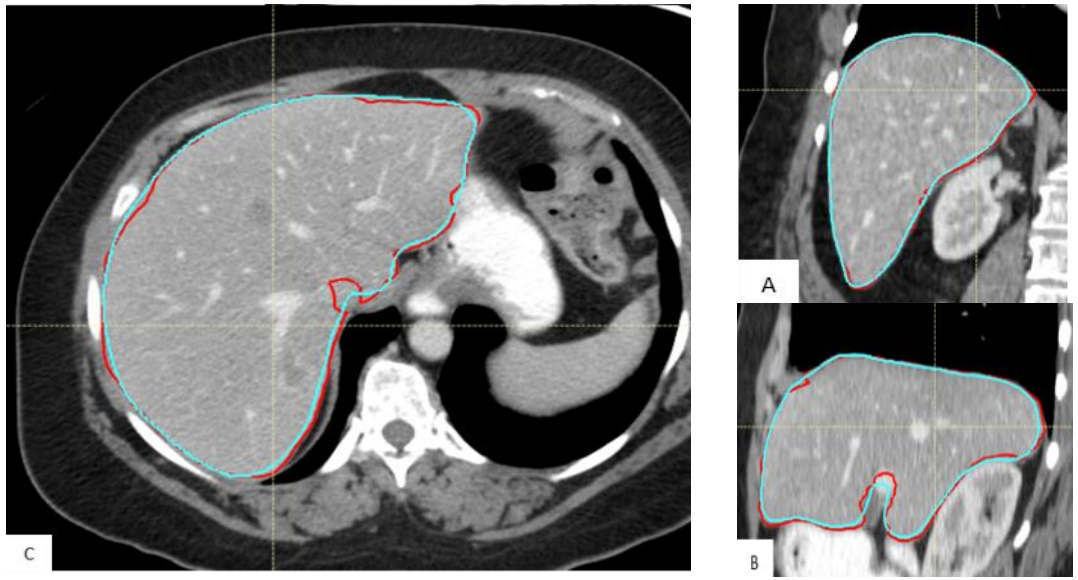




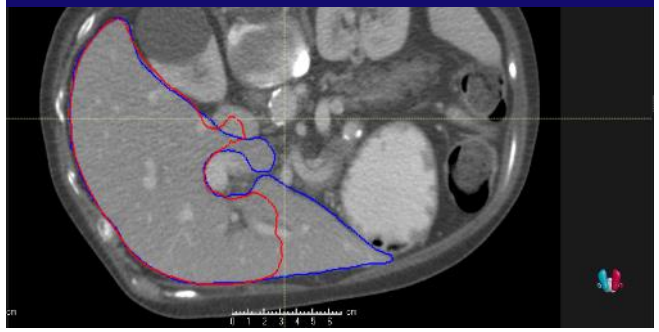


AI is anders dan mensen, en niet perfect

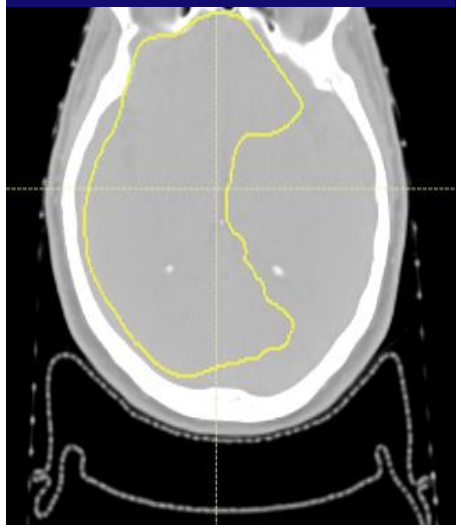
AI algorithms cannot be expected to perform at a higher level than their training data, but should deliver the same standard of performance consistently for data within the training space.

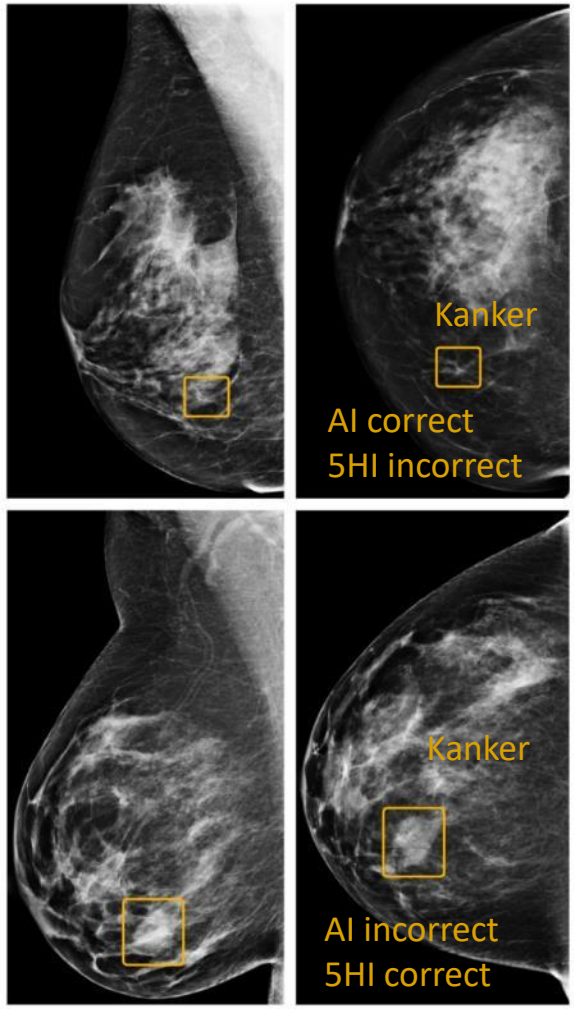


CT op de buik
Alle training data was op de rug



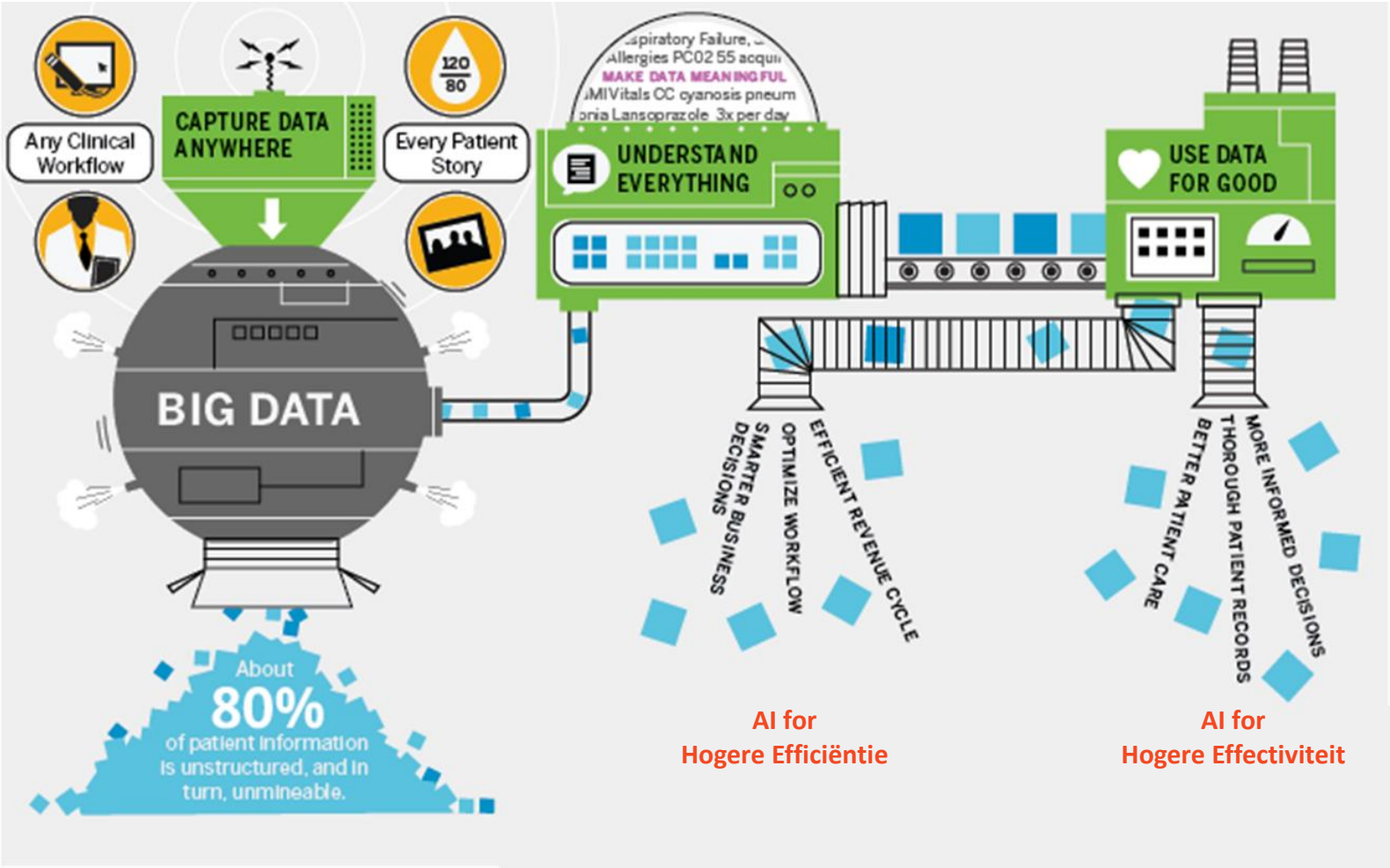
AI vindt overall een lever….





Images courtesy of MD Anderson / Brian M. Anderson
Nature 2020, 577:89 | JASON, Artificial Intelligence for Health and Health Care, Dec 2017, JSR-17-Task-002

AI voor Betere Zorg



AI for
Hogere Efficiëntie

AI for
Hogere Effectiviteit

nuance.com

Storyline – Gepersonaliseerde Leefstijlcoach

De zorgverlener adviseert de patiënt om de eCoach te gaan gebruiken.	Patiënt gaat akkoord en geeft toestemming voor het ophalen van zijn gegevens.	De zorgverlener meldt de patient aan bij de eCoach ter voorbereiding op een shared decision making gesprek.	De patiënt gegevens worden automatisch opgehaald en een persoonlijk risico wordt berekend.
Het persoonlijke risico is zichtbaar voor de zorgverlener en patiënt in de eCoach omgeving.	Een aantal zowel modificeerbare als vaste risicofactoren die van toepassing zijn worden getoond.	Ook zie je per risicofactor het persoonlijke risico veranderen indien dit gedrag verbeterd wordt	Patiënt kiest samen met de zorgverlener voor een leefstijlinterventie(s). Hier maken ze afspraken over.

Storyline – Gepersonaliseerde Leefstijlcoach

Patiënt gaat naar huis en gaat aan de slag met ondersteuning van de eCoach en de zorgverlener wanneer nodig.

Patiënt kan ook wearables gebruiken om zijn risicofactoren te monitoren.

Alle betrokken zorgverleners kunnen de voortgang inzien.

Patiënt verandert zijn leefstijl en kan dat aangeven in de eCoach of dit wordt automatisch aangegeven door een wearable.

Patiënt en zorgverleners zien het persoonlijk risico op CVD afnemen.

Nieuwe interventie starten

Medicatie adherence

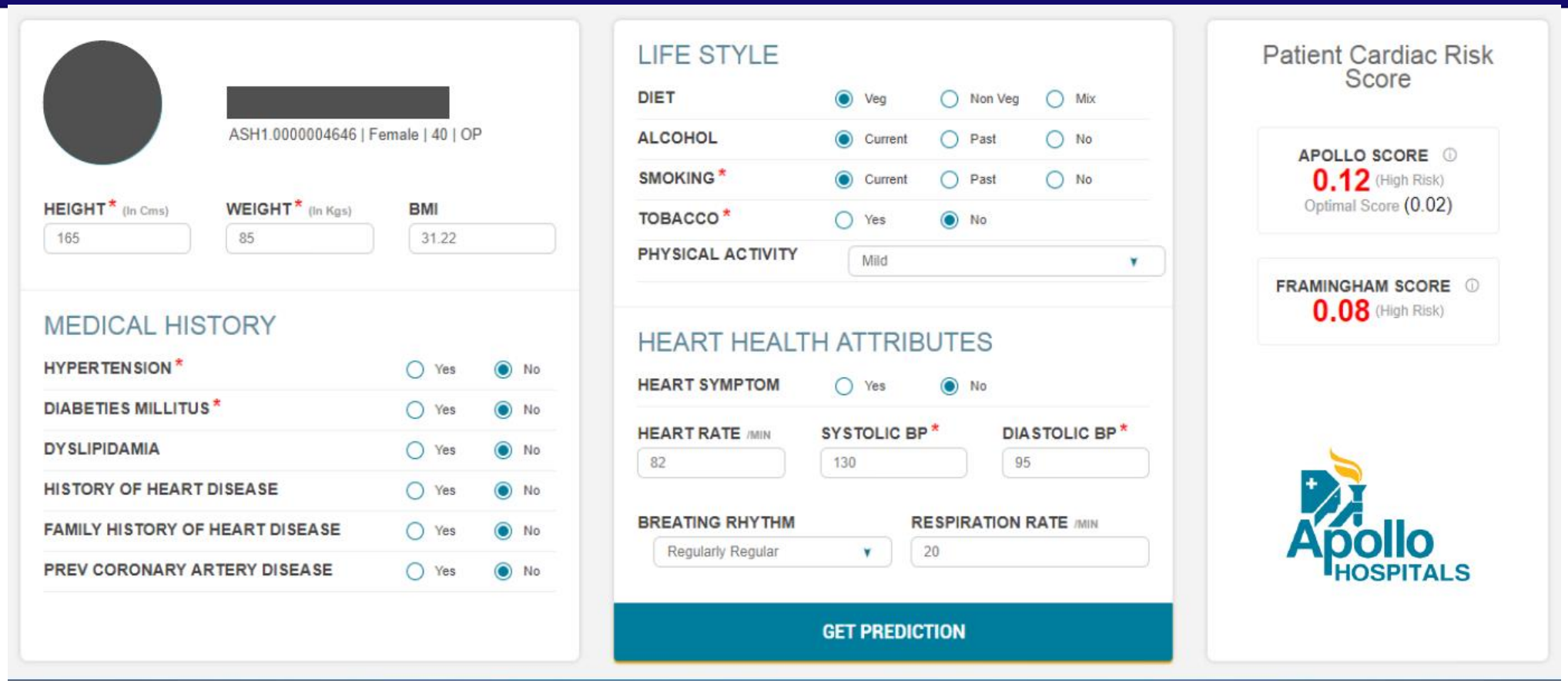
niet roken

meer bewegen

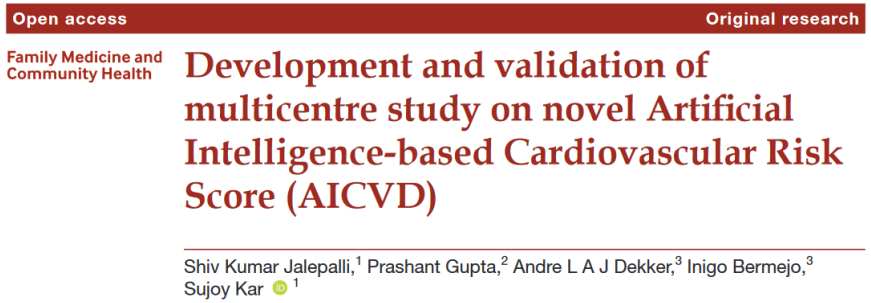
gezond diet

omgaan met stress

Leefstijl en risico op hart- en vaatziekten



Training Delhi, n=31599, AUC 0.84
Validatie Kolkata, n=3246, AUC 0.92
Externe validatie Maastricht, n=12338 , AUC 0.74

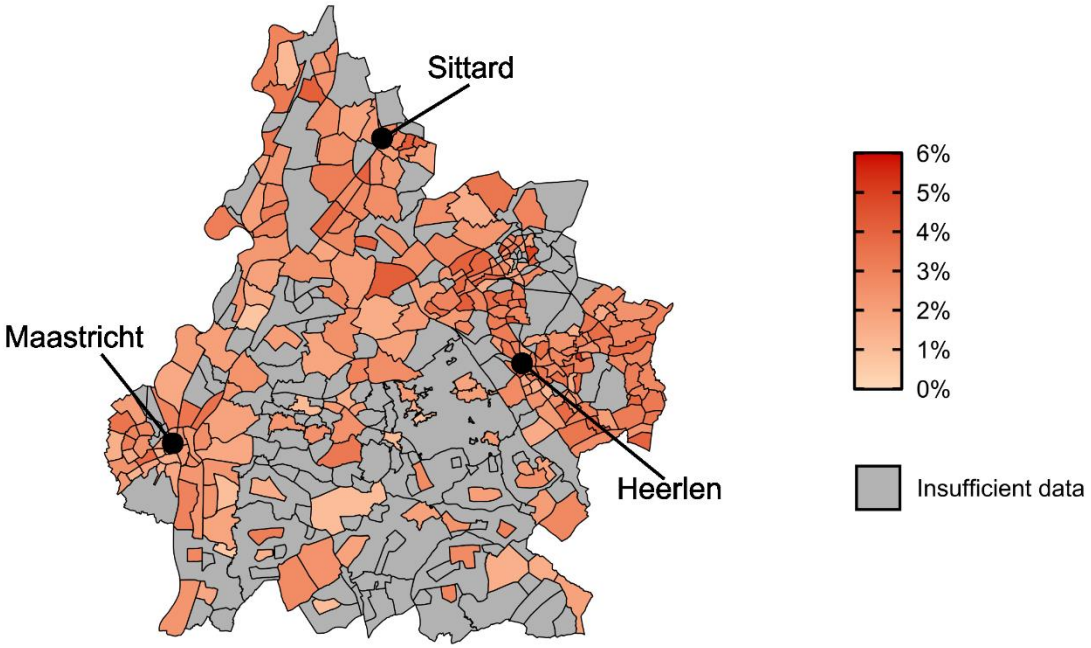

Open access Original research

Family Medicine and Community Health

Development and validation of multicentre study on novel Artificial Intelligence-based Cardiovascular Risk Score (AICVD)

Shiv Kumar Jalepalli,[1] Prashant Gupta,[2] Andre L A J Dekker,[3] Inigo Bermejo,[3] Sujoy Kar [1]

Holistische modellen



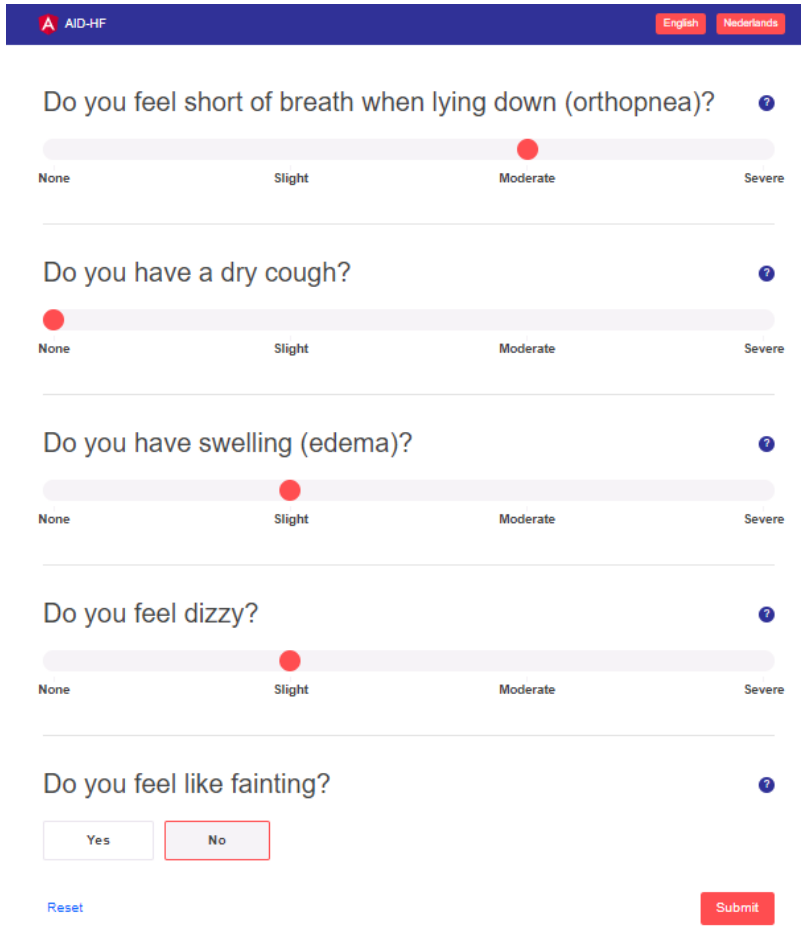
5-year atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) event rate

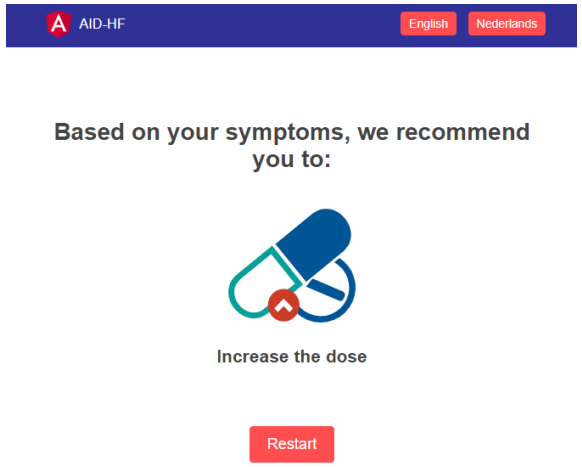
Standardised predictor	Subdistribution hazard ratio
male	2.12 (95% CI: 2.03 – 2.21)
age	1.80 (95% CI: 1.76 – 1.84)
wealth	0.96 (95% CI: 0.93 – 0.99)
education: low	1.04 (95% CI: 0.99 – 1.10)
education: high	0.90 (95% CI: 0.85 – 0.94)
particulate matter 2.5	1.13 (95% CI: 1.08 – 1.18)

AUC~0.68

CBS + DHD + RIVM
(N=307,189)

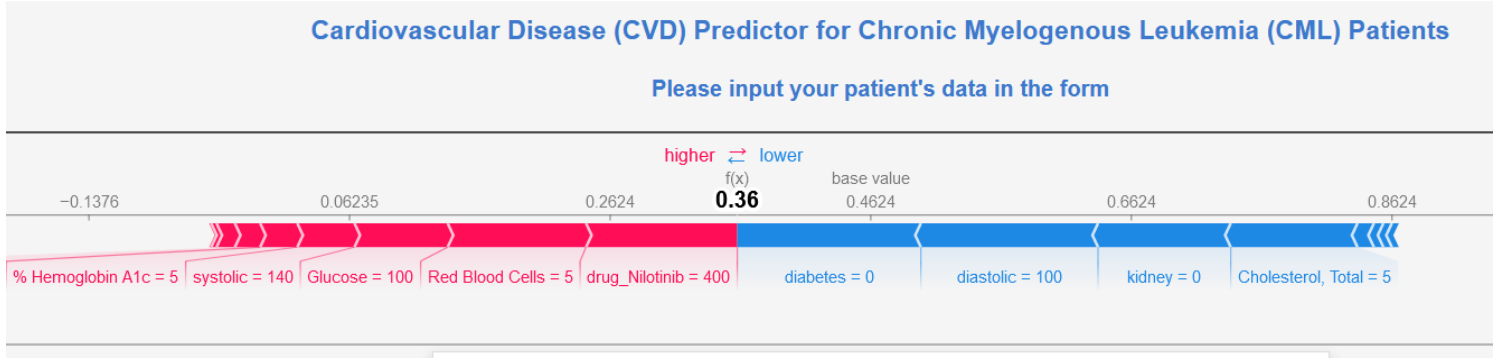
Zelf voorschrijven in chronisch hartfalen

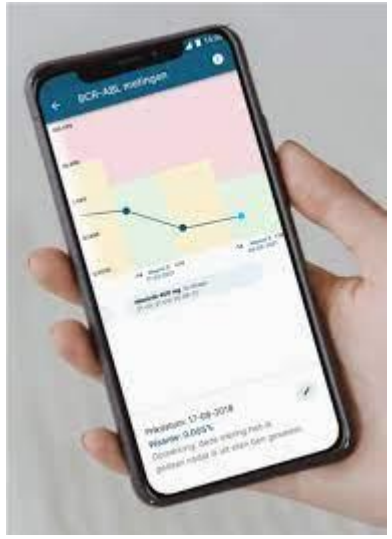




PASSION-HF
PAtient Self-care uSIng eHealth In chrONic Heart Failure

Chronische ziekten





FRESH: Federated data driven decision support for Crohn's disease

CMyLife - CMyGuideline

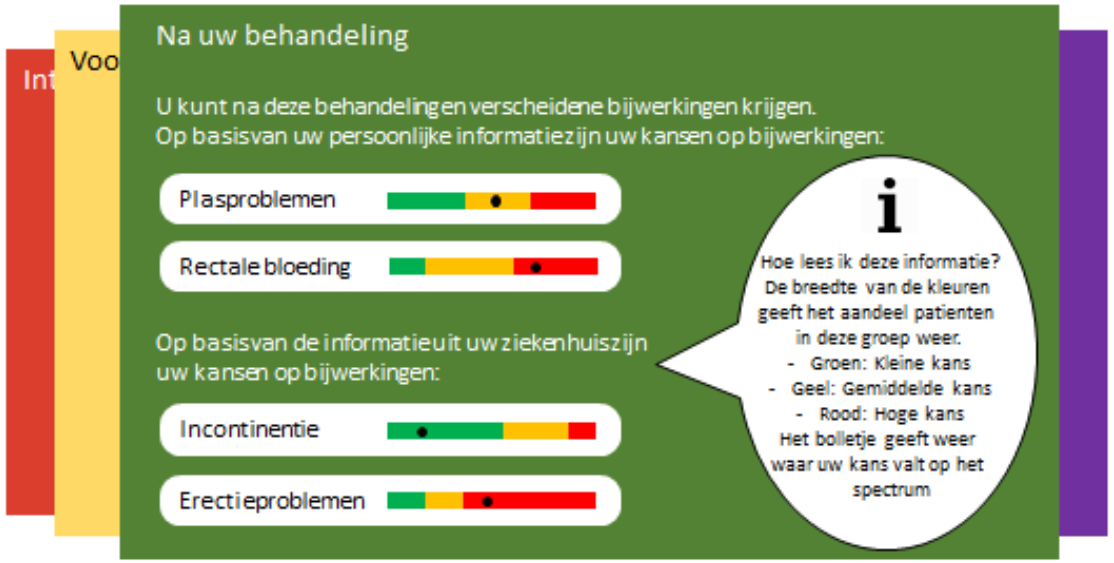
Clinical Data Science

Kiezen voor een prostaatkanker behandeling

Maastro
Maastricht University
Maastricht UMC+

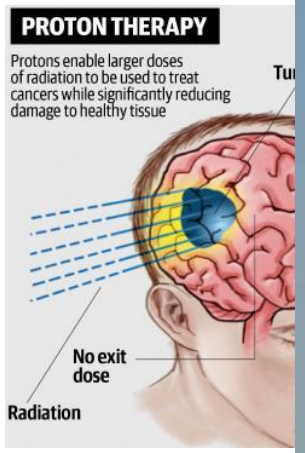
Welkom, meneer Janssen

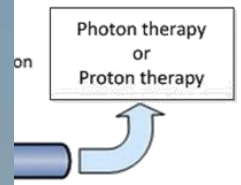
- Mijn gegevens
- Mijn behandelopties
  - Operatie
  - Inwendige bestraling
  - Uitwendige bestraling
  - Actief volgen
- Mijn voorkeuren
- Mijn resultaten



Zorginstituut Nederland
zorgbelang Limburg
ProstaatKankerStichting.nl
Jouw Gids in ProstaatKanker
Maastro
CZ
PATIENT+
Maastricht UMC+
Oncologisch Netwerk Zuidoost-Nederland
ZIO
ZUYD

Kiezen voor protonentherapie





3 protonen cent
1.600 slots en 5
10.000€ -> 50.0
Geen bewijs
Wie krijgt het?

Conclusies & Uitdagingen

- Plek van AI in een waarde-gedreven, lerend zorgsysteem
  - Welke interventie leidt tot de beste uitkomsten voor een individu?
  - Welke proces kunnen we automatiseren, efficiënter, leuker maken?

- Trends
  - FAIR Federatieve Data Infra
  - Deep Learning
  - AI voor automatisering van “routine” taken
  - Companion AI voor indicatiesstelling en advies
    - Tele-monitoring, Tele-begeleiding, Tele-medicine

- Uitdagingen
  - Transparantie | Bias | Fouten & verantwoordelijkheid | Causaliteit | Cultuur | Kwaliteit | Ethiek

Clinical Data Science

Dit doe je niet alleen

Maastro
Maastricht University
Maastricht UMC+

Netherlands
- MAASTRO, Maastricht, Netherlands
- Radboudumc, Nijmegen, Netherlands
- Erasmus MC, Rotterdam, Netherlands
- Leiden UMC, Leiden, Netherlands
- Elizabeth Twee Steden Ziekenhuis, Tilburg, Netherlands
- Catharina Hospital, Eindhoven, Netherlands
- Isala Hospital, Zwolle, Netherlands
- NKI Amsterdam, Netherlands
- UMCG, Groningen, Netherlands
- IKNL, Utrecht, Netherlands

Europe
- Policlinico Gemelli & UCSC, Roma, Italy
- UH Ghent, Belgium
- UZ Leuven, Belgium
- Cardiff University & Velindre CC, Cardiff, UK
- CHU Liege, Belgium
- Uniklinikum Aachen, Germany
- LOC Genk/Hasselt, Belgium
- The Christie, Manchester, UK
- State Hospital, Rovigo, Italy
- St James Institute of Oncology, Leeds, UK
- U of Southern Denmark, Odense, Denmark
- Greater Poland Cancer Center, Poznan, Poland
- Oslo University Hospital, Oslo, Norway
- Aarhus Universitetshospital, Aarhus, Denmark
- Bank of Cyprus Oncology Center, Nicosia, Cyprus
- Weston Park Hospital, Sheffield, UK
- Hull University Teaching Hospitals NHS Trust, Hull, UK
- Addenbrookes' Hospital, Cambridge, UK
- Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, UK
- Haukeland University Hospital, Bergen, Norway

Africa
- University of the Free State, Bloemfontein, South Africa

Asia
- Fudan Cancer Center, Shanghai, China
- CDAC, Pune, India
- Tata Memorial, Mumbai, India
- Suining Central Hospital, Suining, China
- HGC Oncology, Bangalore, India
- MVRCC&NITC, Calicut, Kerala, India
- Apollo Hospitals, Hyderabad, India
- CMC Vellore, Vellore, India
- Tianjin Medical University, Tianjin, China
- Cancer Hospital of Shantou University, Shantou, China
- Guangdong Provincial People's Hospital, Guangzhou, China
- Zhejiang Cancer Hospital, Hangzhou, China

North America
- RTOG, Philadelphia, PA, USA
- MGH, BWH, Harvard, Boston, MA, USA
- University of Michigan, Ann Arbor, USA
- Princess Margaret CC, Canada
- Ottawa Hospital Research Institute, Ottawa, Canada

South America
- Albert Einstein, Sao Paulo, Brazil

Australia
- University of Sydney, Australia
- Westmead Hospital, Sydney, Australia
- Liverpool and Macarthur CC, Australia
- ICCC, Wollongong Australia
- Calvary Mater, Newcastle, Australia
- North Coast Cancer Institute, Coffs Harbour, Australia

Industry
- Varian, Palo Alto, CA, USA
- Philips, Bangalore, India
- Sohard GmbH, Fuerth, Germany
- Microsoft, Hyderabad, India
- Mirada Medical, Oxford, UK
- CZ Health Insurance, Tilburg, NL
- Siemens, Malvern, PA, USA
- Roche, Woerden, NL
- IQVIA, London, UK