

*Fagre nye fremtid -  
hvad venter os på epilepsiområdet med  
big data, AI, teknologi og alt mulig andet  
spændende nyt?*

*Helle Hjalgrim,  
Formand,  
Dansk Epilepsi Selskab*

# Big data? AI? Machine learning?

- Hvad er det alt sammen for noget?



- Skal vi glæde os?

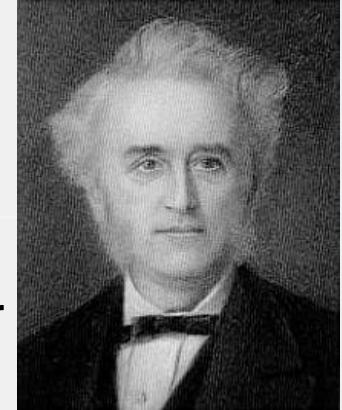
- Skal vi være bekymrede?

# Hvad sker der på området?

1. Big data for at forbedre epilepsibehandling
2. Precision medicine
3. Bedre SUDEP forebyggelse
4. Akut behandling uden for hospital
5. Optogenetik under anfall
6. Neurotransmitterscanning
7. Forbedret teknik til EEG
8. 3D EEG
9. Bedre mapping af epilepsi fokus
10. Personalised epilepsikirurgi (netværk)
11. Endoskopisk epilepsikirurgi
12. DBS til epilepsi

# Big data - meget tidligt eksempel

- John L. Down var leder af et asyl for mennesker med psykiatriske lidelser og psykiske handicap
- En gruppe mennesker der mindede mere om hinanden end om deres familier (1862)
- Mongoler – deres udseende mindede om det man så hos mennesker fra Mongoliet
- Down syndrom



# Kliniske og ætiologiske studier over psykiske udviklingsmangler hos børn - 1897

10

bevirke aandssvaghed — en stadig fremadskridende aandssvaghed, der kanske rettere burde kaldes aandssløshed.

I mange tilfælde er det vanskeligt at afgjøre, hvilken rolle epilepsiens spiller om symptomatisk eller ætiologisk; i de tilfælde, hvor der er udtalt arvelig belastning og hvor både motti og epilepsi viser sig samtidig, der må man antage den for symptomatisk, ligesaa hvor barnet viser sig tydelig idiotisk fra de første levedage og saa først faar epileptiske anfalid ud i de første leveaar eller senere. Hvor der er organiske hjernesygdomme — encephalit, haemorrhagie, emboli o. s. v., der er baade idiotien og epilepsiens at anse for symptomer. Derimod maa epilepsi antages som aarsag, hvor barnet efter og det kanske nogen tid tilogned efter epilepsiens begyndelse i tidlig alder viser idiopi. Fra anatomisk synspunkt maa man anse ethvert krampeanfalid hos et barn for farligt for intelligensen, selvom erfaring viser, at mange børn kan gaa uskadt bort fra det. IRELAND (l. c. pag. 125) anfører TROUSSEAU's og egne anatomiske fund i hjernen, disse viser de tildels betydelige forandringer hjernen kan undergaa efter epileptiske anfalid.

Om hyppigheden af epilepsi — deri medregnet posthenniplegisk epilepsi — hos idioter og aandssvage fra en del af vort land sees af følgende oversigt for Hamar, Kristianstads og Bergens stifter.

## I. Hamar stift:

91 gutter og 81 piger for aarene fra 1874—1884.

Af de 91 gutter havde de 21 epilepsi = 23.07 pct.

Af de 81 piger havde de 11 epilepsi = 13.6 pct.

Med hensyn til arvelighedsforholdene hos disse epileptiske idioter og aandssvage viste det sig, at:

af de 21 gutter

havde 1s mor hjertefeil

var 1s moster sindssyg

var 1s farfar „rar“ og selvmorder

var 1s farbror aandssvag og

mor lidet begavet

havde 1s far epilepsi

var 1s far og morbror sindssyge

var 1s mor „halvfjollet“

havde 1s far tæring

havde 1s mors morbror epilepsi

12 er altsaa ikke arvelig belastede  
= 57.1 pct.

9 arvelig belastede i videste betydning = 42.9 pct.,  
deraf 5 fra mentalt abnorme tilstande.

af de 11 piger

havde 1s far asthma

havde 1s mor gitg

var 1s far stam, farbror sindssyg

var 1s far biberius og mor sindssyg

var 1s farbror og mors søskende barn aandssvage.

6 er altsaa ikke arvelig belastede  
= 54.5 pct.

5 arvelig belastede = 45.5 pct.,  
deraf 3 fra mentalt abnorme tilstande.

## II. Kristianstads stift.

Af 130 gutter og 91 piger for aarene 1874—1882 havde

26 gutter epilepsi = 20 pet.

14 piger — = 15.4 pct.

Af de 26 gutter havde  
hos 1 begge foreldre tæring

• 2 moren tæring

• 2 faren tæring

• 1 morfar biberius og selvmorder

• 1 farren epilepsi

• 1 morfar og morbror epilepsi

• 1 far forbrøder, farbror „rar“ og

• desuden tuberkulose i slægten

• 1 mor aandssyg

• 1 far biberius og sindssyg og farbror „rar“.

Hos 15 altsaa ingen arvelig belastning = 57.7 pct.

Hos 11 arvelig belastning = 42.3 pct.

Af disse 5 fra tuberkulose hos den ene eller begge af foreldrene (en tillige behæftet med mentalt abnormt tilstand) og 7 fra mentalt abnorme tilstande.

Af de 14 piger havde

1 far tæring

1 mor tæring og morbror sindssyg

1 mor „nervesvekkelse“

1 mor skræmt under graviditeten

1 far bedstefar epilepsi og farbror

epilepsi.

Altsaa hos 9 ikke arvelig belastning = 64.3 pct.

Hos 5 arvelig belastning = 35.7 pct.

Deraf fra tæring hos nærmeste ascenderter i 2 tilfælde og i 4 tilfælde fra mentalt abnorme tilstande (i det ene af disse tillige fra tuberkulose).

## III. Bergens stift.

Af 107 gutter og 77 piger for aarene 1874—1882 havde

20 gutter epilepsi = 18.7 pct.

7 piger — = 9.1 "

Af de 20 gutter havde

1 far brystsyg og „rar“ og mor „nerve-

svag“

1 mors ascenderende og kollaterale slægt  
epilepsi, en soster aandssvag

1 mor „svagelig“ (legemlig og andelig)

1 mor død af tæring

1 mor som barn epilepsi

1 mor tæring.

Altsaa 14 ikke arvelig belastede  
= 70 pct.

6 arvelig belastede = 30 pct.

Deraf 2 fra mentalt abnorme til-  
stande og 4 fra tuberkulose og legem-  
lig svaghed.

Af de 7 piger havde

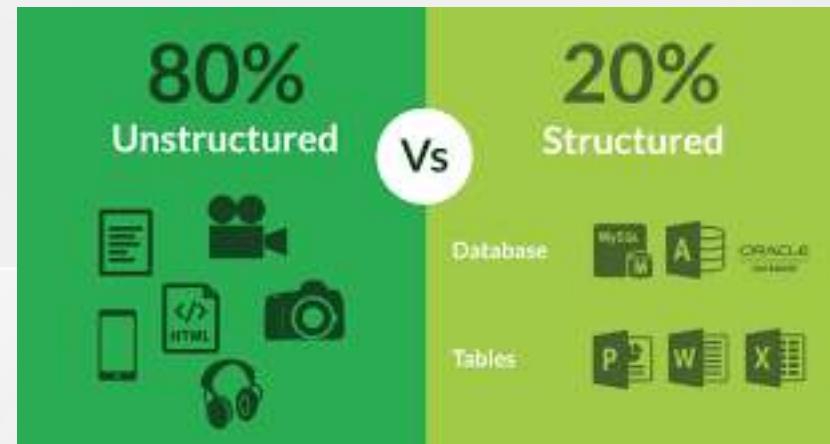
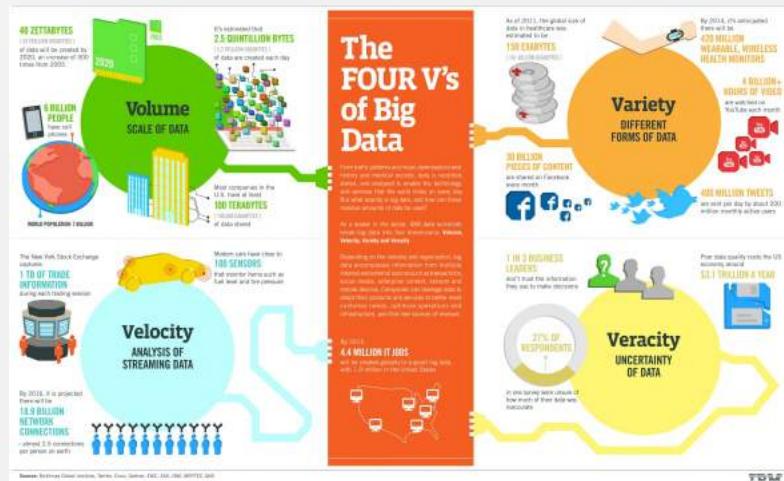
1 halvsyster af moren epilepsi.

Altsaa 6 ikke arvelig belastede  
= 85.7 pct.

1 arvelig belastet = 14.3 pct.

# Big data - 2018

- Definition
    - Store mængder komplekse data, både strukturerede og ustrukturerede
    - Formålet med at analysere “Big Data” at afsløre skjulte mønstre



# Omfanget af data

- En **exabyte** (EB) er større end en...
- **petabyte** (PB), er større end en...
- **terabyte** (TB), er større end en...
- **gigabyte** (GB), er større end en...
- **megabyte** (MB), er større end en...
- **kilobyte** (KB), er større end en...
- **byte** (B) – så meget lagerplads som et enkelt bogstav eller tegn optager
- For hver trin man går op ganger man med 1024

# Omfanget af data – for at kunne danne sig et indtryk

- Filmen Avatar fylder omkring **1PB**



-  Den menneskelige hjernes hukommelse kan lagre omkring **2.5 PB**

- 3.4 års 24/7 Full HD video optagelser (hvis man fortsat optog på video) ville fylde omkring **1 PB**

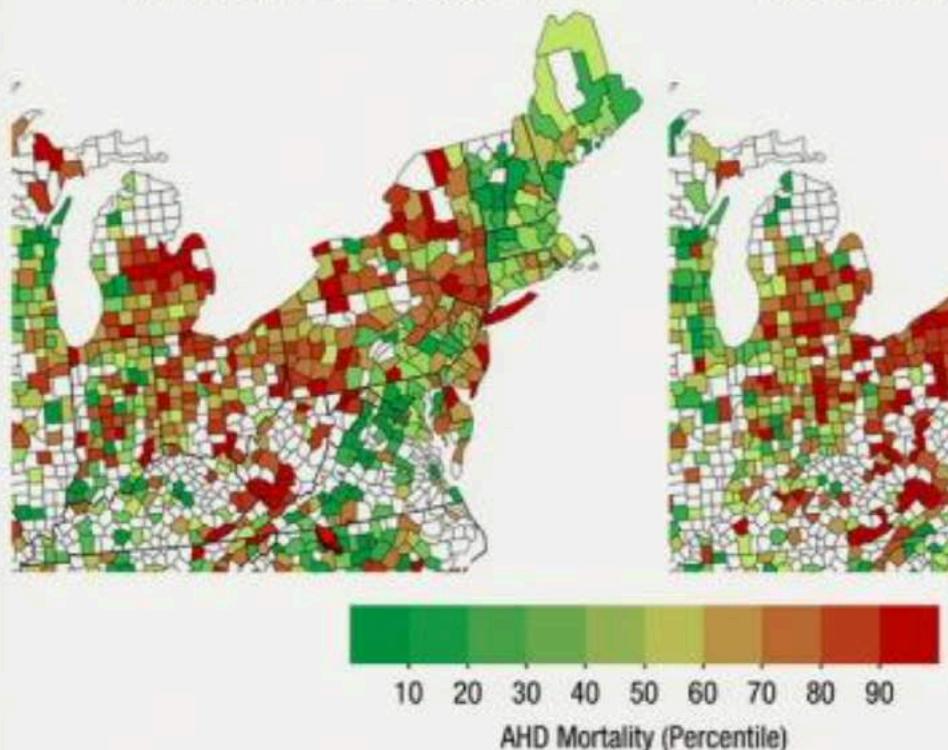


-  Hvis du tager mere end 4,000 digitale billeder pr. dag i hele dit liv vil det svare til **1 PB**
- Et almindeligt hospital genererer omkring **100 TB/år (1/10 PB)**

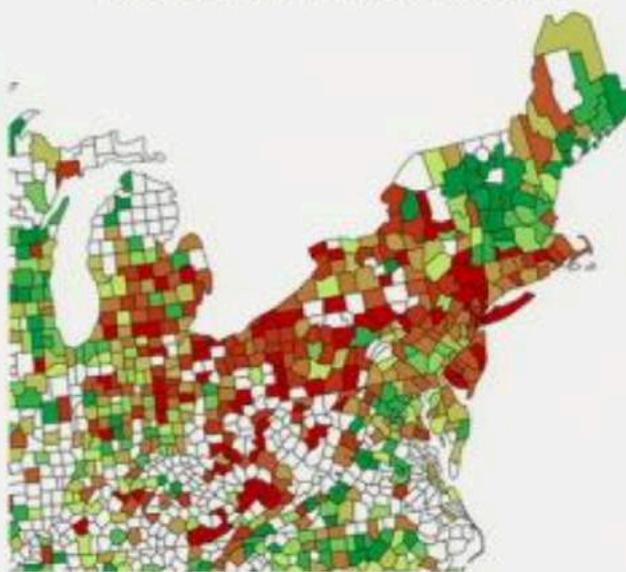
# Hvor får vi data fra?

## Big Data in Healthcare

CDC-Reported AHD Mortality



Twitter-Predicted AHD Mortality



6/09 – 3/10  
826 million tweets  
146 million geo-located  
Across 1300 counties  
Eval for stress & hostility:  
health, attractiveness,  
job, curse words  
+CDC, US Census data

Eichstaedt JC et al.,  
Psychological Science,  
2015;26:159

# Danmark 2018

- Lige nu arbejdes der på udformning af en national strategi for adgang til sundhedsdata, som skal danne grundlag for en bedre udnyttelse af den unikke viden, som i dag ligger i de danske sundhedsregistre og biobanker
- Den aktuelle debat har dokumenteret, at der er tale om et uhyre følsomt område
- Derfor har vi alle (sundhedsprofessionelle, forskere og industrien) et ansvar for at opbygge tillid til forskningen og tillid til, at sundhedsdata bruges målrettet til at skabe værdi for patienterne

# Hvad er Sundhedsdata??

- Følsomme og fortrolige oplysninger om dit helbred, der registreres som led i den daglige behandling og pleje af patienter
- Det kan være oplysninger om behandlinger, diagnose, indlæggelser, sygepleje, genoptræning og (bi-)virkninger af medicin
- Det kan også være oplysninger om dine gener, blodprøver og laboratoriesvar
- Sundhedspersoner er lovmæssigt forpligtet til at føre journal af hensyn til patientsikkerhed – dvs. registrering og opbevaring ad helbredsoplysninger

# Bedre behandling og nye lægemidler

- Der er unikke muligheder for at bruge sundhedsdata til at forbedre patientbehandlingen
- Brugt rigtigt kan sundhedsdata bidrage til at øge kvaliteten og effektiviteten af sundhedsvæsenets indsats
- Mange års dedikeret indsamling og registrering af sundhedsdata samt en unik datainfrastruktur gør endvidere, at vi i Danmark kan optimere udviklingen og anvendelsen af nye lægemidler

# Høringsfase

## Staten vil samle stærkt følsomme patientdata i ét centralt it-system

Læger og regioner er skeptiske over for at give staten automatisk kopi af data fra landets decentrale databaser om danskernes individuelle sygdomsforløb til brug for én central statslig it-platform.

Den nye Sundhedsdatastyrelse vil samle data om hundredtusindvis af danskernes individuelle udrednings- og behandlingsforløb i et centralt it-system. Og det skaber bekymring for datasikkerheden.

Indsamlingen er en konsekvens af en ny bekendtgørelse fra Sundhedsdatastyrelsen om datavideregivelse, som netop nu er i høringsfase.

De nye bestemmelser indebærer, at styrelsen fra 1. juli automatisk skal modtage en kopi af patientdata fra landets 75 regionale kliniske kvalitetsdatabaser.

# Big data på sundhedsområdet – hvor kommer de fra?

- Elektroniske patientjournaler
- Fælles Medicin Kort
- Laboratorieresultater
- Lægemiddelstatistik-registeret
- Landspatientregisteret
- Danmarks statistik
- Kliniske kvalitetsdatabaser
- Data trukket fra personlige devices
- ?????????????????????????????????

# SUDEP og Big data

- SUDEP rammer i gennemsnit 1 af 1000 med epilepsi om året. Risiko afhænger til en vis grad af epilepsisyndrom og anfaldstyper
- Mennesker med epilepsi, der dør i SUDEP, oplever ingen forværring i helbred eller epilepsi før den pludselige død. Der kan heller ikke påvises nogen dødsårsag ved obduktion
- Der har været nogle mindre undersøgelser uden sikkert resultat

# SUDEP – Big data

- Case Western Reserve Universitet i Ohio er tovholder i et \$27M (170 mio DKK) "Big Data Analytics Epilepsy Effort"
- Case Western, Baylor College of Medicine og 13 andre institutioner i USA og UK skal sammen undersøge de underliggende årsager til SUDEP ( Sudden Unexpected Death in Epilepsy)
- Ingen enkeltstående institution har data på tilstrækkeligt mange patienter, der er døde i SUDEP, ingen har ressourcer til at gennemføre studier eller IT-styrke til at analysere data for at kunne sige hvem der er i risiko for SUDEP og hvem der ikke er

# SUDEP

- Der indsamles er fysiologiske, billeddannende, genetiske o.a. data for at kunne afdække årsager og udvikle behandlingsstrategier, så SUDEP forhindres
- Gruppen vil udvikle forskellige strategier til at undersøge data – incl. analytiske algoritmer og modeller der vil forsøge at identificere risikofaktorer eller genetiske disponerende faktorer til SUDEP
- De vil også undersøge hjerte- og neurologiske forhold der kunne tænkes at have en indflydelse
- Der indgår også uddannelse til det sundhedspersonale og de forskere, der har interesse i epilepsi – så de bidrager med dataindsamling på en mere struktureret måde



# Hvad med Sundhedsplatformen?

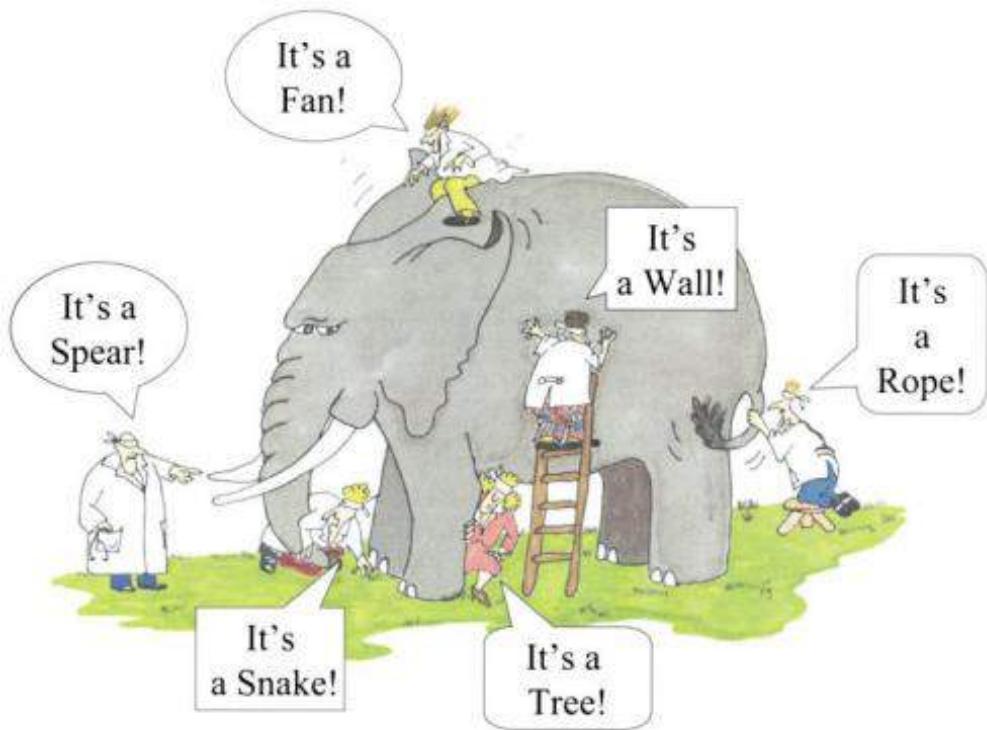
Sundhedsplatformen er et vigtigt teknologisk og digitalt skridt i retning af at sikre, at hospitalerne kan imødekomme den udvikling og de krav, der følger med øget digitalisering, nye teknologier og bedre brug af sundhedsdata.

Det kræver, at hospitaler, kommuner og praktiserende læger i fremtiden arbejder endnu tættere sammen – og gør det digitalt. Personalet vil også skulle arbejde på helt nye måder i takt med, at de teknologiske muligheder, som eksempelvis mere avanceret udstyr, øget brug af data og künstig intelligens, vil ændre sundhedsvæsenet markant.

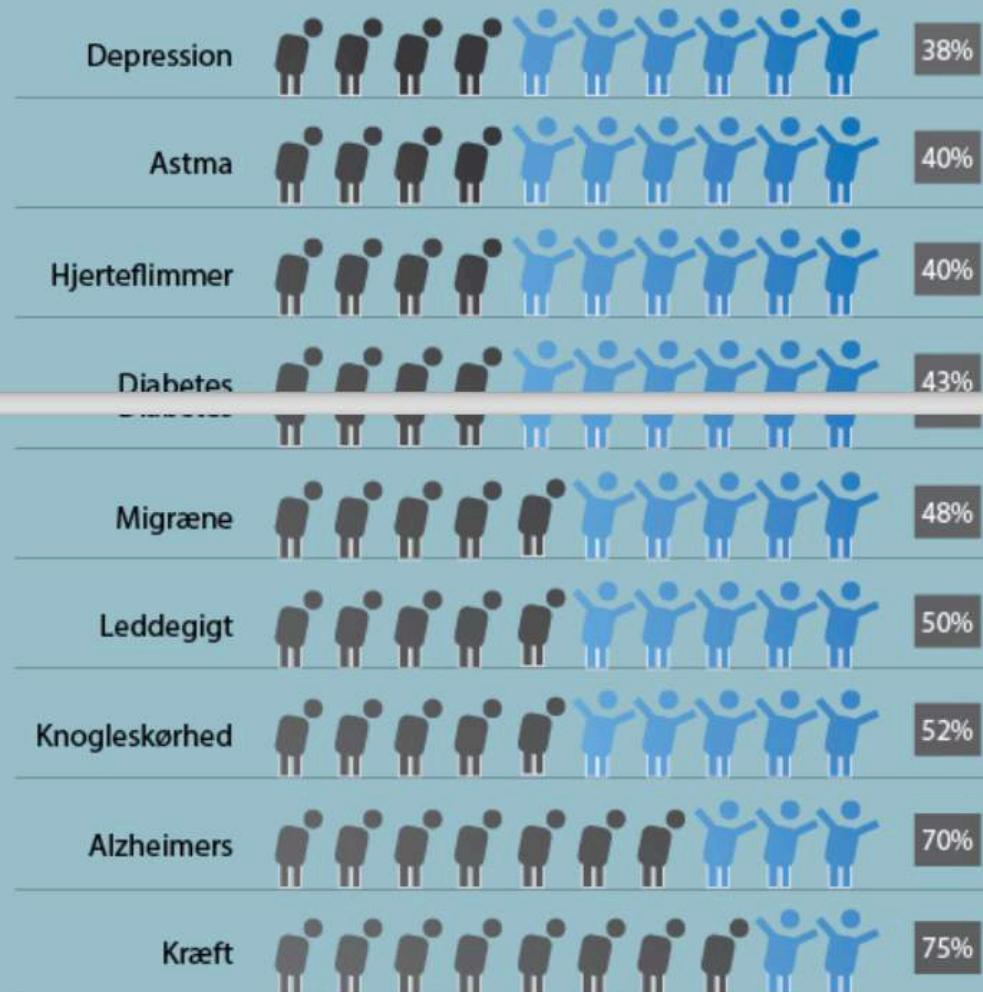


# Precision medicine – personlig medicin

ILLUSTRATION BY GREG CLARKE



### Andelen af patienter, som ikke har gavn af den medicin, de får



**“Upersonlig medicin”**

Hvem er medicinen testet på?

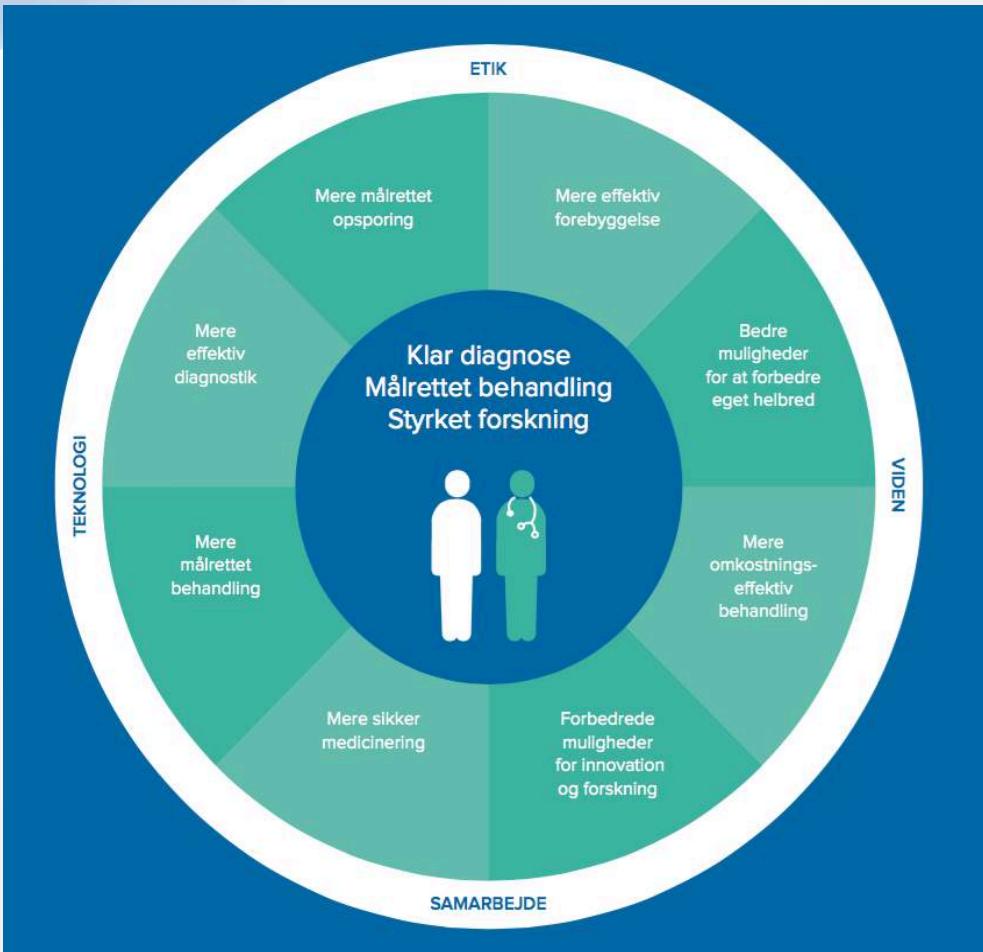
Forskel på hverdagsliv og  
test-forhold

**Viden, teknologi, samarbejde og etik skal spille sammen på en ny og bedre måde.**

**Derfor har vi brug for en fælles strategi.**

- Sundhedsvæsenets fagfolk har altid stræbt efter at give patienterne den mest effektive diagnostik og behandling, som er målrettet patienten og baseret på den viden, man har til rådighed. Det er ikke nyt.
- Det nye er, at fire grundlæggende elementer i sundhedsvæsenet spiller sammen på en ny måde i Personlig Medicin. De fire elementer er viden, teknologi, samarbejde og etik

# Sundheds-og ældreministeriet og Danske Regioner



- Vores viden om fx genetikkens betydning udvikler sig hurtigt – vi bliver klogere på patienternes og sygdommenes karakteristika.
- For eksempel, at forskellige genmutationer kan føre til brystkræft for nogle. Men også at de samme genmutationer ikke nødvendigvis udvikler sig til brystkræft hos andre.
- Over de seneste år er prisen på teknologi og infrastruktur faldet.
- Det er muligt for sundhedsvæsenet at tilbyde de relevante patienter en gentest.
- Nogle mennesker vælger også selv at få lavet en gentest.
- Men det er stadig ikke muligt at anvende genetisk information uden hjælp fra dygtige fagfolk.
- Megen information om genetik er svær at omsætte til konkret viden om fx sygdom. Og hvad skal man gøre med den viden, man opnår?

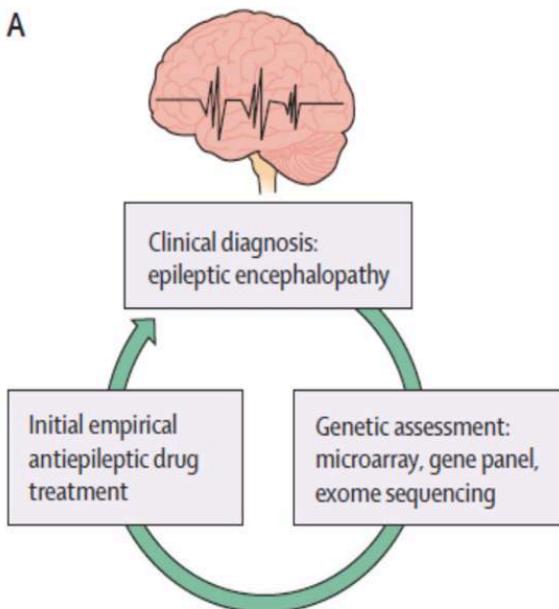
# Hvorfor er epilepsi et godt mål for personlig medicin?

- Store forskningssamarbejder har gjort det muligt at behandle data om mange patienter på een gang
- Der er sket et betydeligt fremskridt i forhold til påvisning af epilepsigener
- Der eksisterer gode dyremodeller og in-vitro modeller, hvilket muliggør udvikling af medicin til genetisk veldefinerede undergrupper af epilepsi
- Det er relativ let at sammenligne effekt af eksperimentel behandling med konventionel behandling

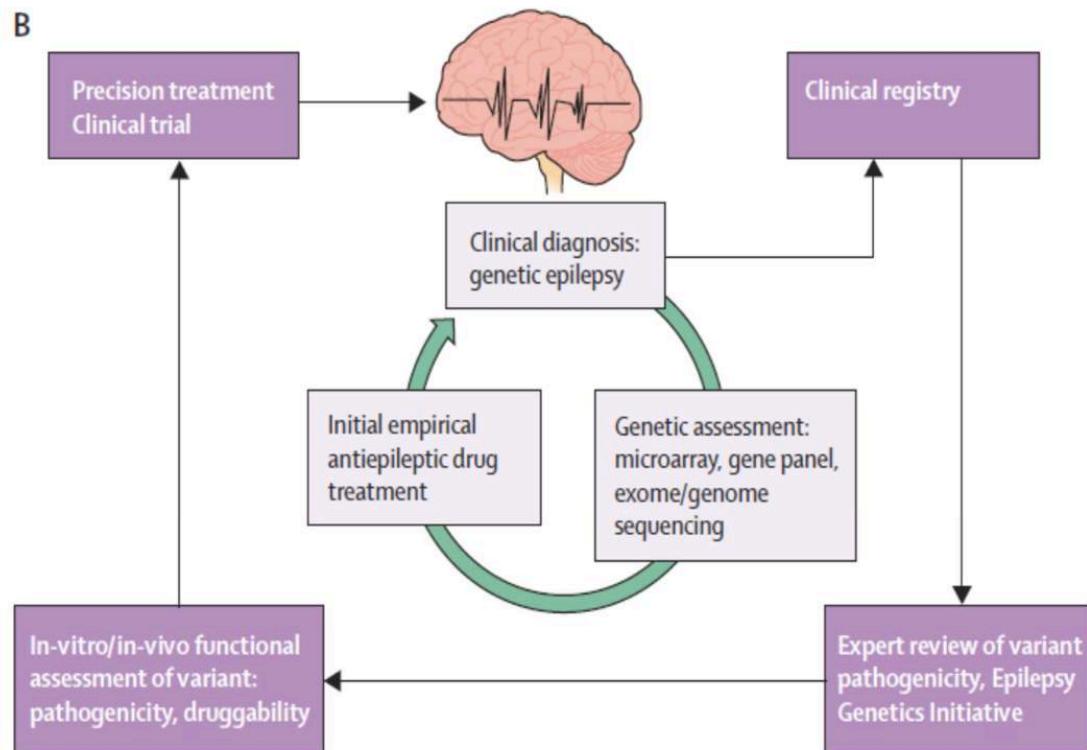


# Precision Medicine & Epilepsy

A



B



**All types of non-acquired epilepsy will be assessed, and basic, clinical, and translational science will be closely integrated to drive the development of precision therapies**

# Behandling – anbefalinger på baggrund af data

## *SCN1A* – Dravet syndrom

**Drugs of choice:** Stiripentol, VPA, BDZ:

**Proof of concept:** Fenfluanine

**Avoid:** Sodium channel blockers

## *SLC2A1 (GLUT1)*

**Drug of choice:** Ketogenic diet

## *SCN2A*

**Drug of choice:** Sodium channel blockers  
(onset <3 months)

**Avoid:** Sodium channel blockers (onset >3 months)

## *SCN8A*

**Drug of choice:** Sodium channel blockers

**Avoid:** Levetiracetam

## *KCNQ2*

**Drug of choice:** Sodium channel blockers,  
**Proof of concept:** Retigabine

## *MEF2C*

**Drug of choice:** Valproic acid

## *PNPO and ALDH7A1*

**Drug of choice:** Pyridoxal 5'-phosphate or  
Pyridoxine

## *KCNT1*

**Proof of concept:** Quinidine

## *GRIN2A, GRIN2B*

**Proof of concept:** Memantine

## *KCNA2*

**Proof of concept:** 4-amino-pyridine

## *DEPDC5, NPRL2, NPRL3, mTOR*

**Proof of concept:** mTOR inhibitors  
(Rapamycine)

# Kunstig intelligens - AI

- **Etisk råds definition:**
  - **Kunstig intelligens** (KI) er maskiner, der er i stand til at overveje, lære og tage beslutninger på samme niveau som et menneske.
  - **Kunstig intelligens** er en direkte oversættelse af det engelske artificial intelligence, og ofte benyttes den engelske forkortelse "AI" i stedet for den danske "KI".

# AI – kendt citat lettere omformuleret

- Spørg ikke, hvordan kunstig intelligens kan gøre alt det I kender, bedre end før.
- Spørg, hvad I kan gøre med kunstig intelligens, som aldrig tidligere var muligt.

# Kunstig intelligens

- Kunstig intelligens i mere eller mindre avancerede former - vinder frem overalt.
- Kunstig intelligens - eller Artificial Intelligence, AI bliver allerede i dag brugt til talegenkendelse, maskinoversættelse, gennemgang af forsknings-artikler, simple husholdningsrobotter, og skal vi have fleksible selvkørende biler, vil det også kræve udvikling af kunstig intelligens.



# Kunstig Intelligens - AI

- Regeringen har 24. april 2018 lanceret en teknologipagt, STEM, der skal arbejde for at øge Danmarks indsats og fokus på at udvikle kompetencer inden for teknologi, it, ingeniørkundskab, naturvidenskab og matematik (STEM).
- **AI** kan altså ses som en positiv mulighed for det danske samfund – og en mulighed, som kan virkeliggøres bl.a. hvis STEM lykkes med at styrke fokus på matematisk dannelses i Danmark.
- **AI** bygger nemlig på et solidt matematisk grundlag. Man behersker kun det grundlæggende maskineri i **AI**, såfremt man har sat sig godt ind i matematiske discipliner som lineær algebra, stokastiske processer, analytisk geometri, partielle differentialligninger osv.
- Denne indsigt er en nødvendig forudsætning for at kunne forstå, udvikle og programmere **AI**-modeller, træne dem, analysere tilhørende data og validere resultaterne.
- Globalt er der voldsom underforsyning af reelt kvalificerede personer, som både behersker disse matematiske områder og er trænet i de specielle **AI**-teorier.

# Machine learning

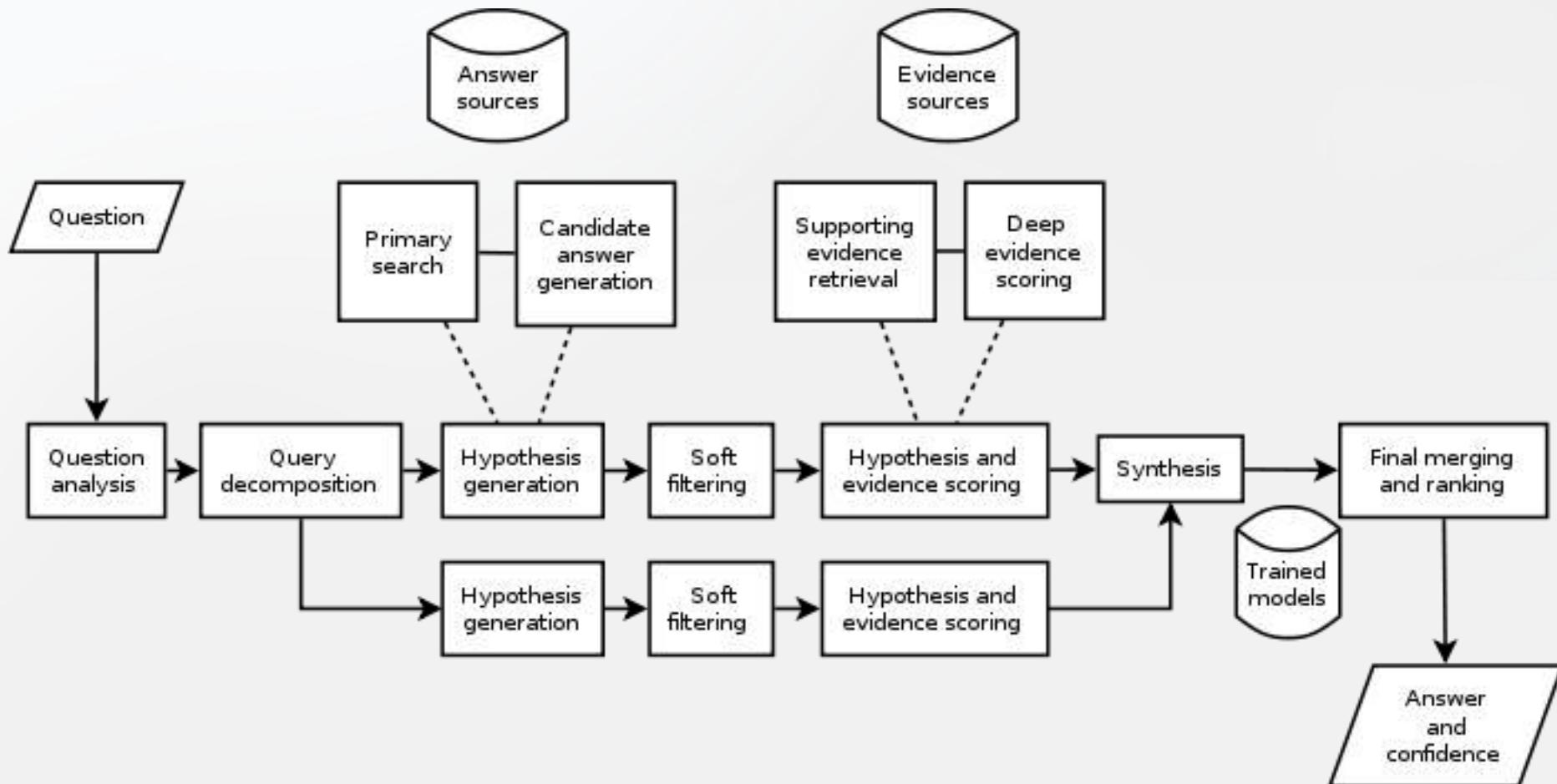
- Kunstig intelligens kan hjælpe forskere og læger med at finde mønstre, som er umulige at spotte for et menneske.
- Der har på det seneste været en del fokus på især de problemer, det kan give, at kunstig intelligens bliver bedre og bedre til at imitere mennesker. Det har skabt en helt ny industri for såkaldte Deepfakes, hvor kendte menneskers ansigter bliver sat ind i fx en pornografisk eller humoristisk kontekst.
- Fælles for disse AI-gennembrud er, at de bygger på en bestemt type af kunstig intelligens: Machine Learning/Deep Learning og brugen af neurale netværk.

# Kreditkortfirmaer



- Kan bruge AI til at spotte utroskab hos kunderne
- Derved kan de forudsige skilsmisser og med dem dyre retssager og massive overtræk
- Når systemet melder om karakteristiske mønstre i brug af kortet på hoteller og bestilling af blomster til fremmede adresser, begrænser det automatisk kreditten for at beskytte virksomheden mod tab

# Watson



# Watson på Rigshospitalet 2016

- Region Hovedstaden indledte i sommeren 2016 et samarbejde med IBM omkring test af supercomputeren Watson. Nu har et pilotprojekt i Onkologisk Klinik sat lægerne og robotlægen Watsons evner på prøve i løbet af oktober. Lægerne har nemlig testet den kunstigt intelligente platform på tre forskellige kræftformer: Lungekræft, brystkræft og kræft i tyk- og endetarm.
- De udvalgte diagnoser er baseret på ti fiktive patientforløb, som er baseret på virkelige, anonymiserede patienthistorier.
- Og Doktor Watson, som den kunstigt intelligent sparringspartner bliver kaldt, fik så til opgave at give anbefalinger til behandlingsvalg, hvor diagnosen allerede er blevet stillet. Efterfølgende holdt lægerne Watsons resultater op mod deres egne vurderinger.
- Konklusionen er, at der ingen tvivl er om, at det er en enormt spændende teknologi med et enormt potentiale," siger Leif Panduro Jensen, centerleder for Finsencentret på Rigshospitalet.

# Programmeret til amerikanske patienter

- Han understreger dog, at Watson stadig har noget en del at lære i forhold til danske retningslinjer på sundhedsområdet. På nuværende tidspunkt er computeren kodet til amerikanske standarder. Det betyder, at den anbefaler behandlingsformer, som ikke er godkendt i EU.
- Watson har foreslået nogle stoffer, vi ikke har, men hvor vi har nogle andre i stedet. Det er ligeværdige behandlinger, så det er ikke et stort problem, men den skal tilpasses, før man kan tage den i brug for alvor, siger Leif Panduro Jensen i et interview til [Magasinet F5](#).
- En af de funktioner, Leif Panduro Jensen har været mest begejstret for, er, at Watson er i stand til at læse forskning fra hele verden og derfor også begrunde sine anbefalinger.
- Vi har været imponerede over nogle af de faciliteter, Watson har. Hver gang man har en patient gennem Watson, bliver den lidt dygtigere. Samtidig har Watson adgang til al den tekst, der er om et område. Den læser artiklerne og bruger konklusionerne. Det betyder, at man kan diskutere med Watson, hvis man er uenig, og så kommer den frem med en række artikler, der bakker påstanden op," siger han.

# Watson på Rigshospitalet oktober 2017

- På Finsenscentret på Rigshospitalet har en gruppe læger for nylig kørt forsøg med Watson, hvor computeren skulle foreslå behandlinger på tre kræftområder: bryst-, lunge- og tyktarmskræft.
- Lægerne testede Watsons svar på 31 patienter, der allerede havde været i behandling, og **i to tredjedel af tilfældene var Watson og lægerne nogenlunde enige** om valget af behandling.
- **Men i en tredjedel af tilfældene var Watsons forslag »helt i skoven«,** som Leif Panduro Jensen udtrykker det

# Umoden teknologi – men det kommer!

- Udfordinger
  - Watson er oplært på et enkelt amerikansk hospital.
  - Watson er ukritisk mht. kilder
  - Watson kan ikke sikkert begrunde valg/anbefalinger
- Watson kan allerede nu bruges til at gennemgå røntgenbilleder eller scanninger efter brystkræft
- Watson for Oncology vil kunne bruges som second opinion, hvis onkologen er i tvivl om bedste behandling eller ønsker at udfordre egen vurdering

# AI trænet på relevante data

- Udkonkurrerer sundhedspersonale på især billedbårne områder
- Der findes allerede systemer, som er bedre end menneskelige radiologer til at tolke bestemte scanningsbilleder
- Der findes allerede systemer, som er bedre end patologer til at finde maligne melanomer i hudbiopsier



## RESEARCH ARTICLE

A comprehensive and quantitative comparison of text-mining in 15 million full-text articles versus their corresponding abstracts

David Westergaard<sup>1,2</sup>, Hans-Henrik Stærfeldt<sup>1</sup>, Christian Tønsberg<sup>3</sup>, Lars Juhl Jensen<sup>2\*</sup>, Søren Brunak<sup>1\*</sup>

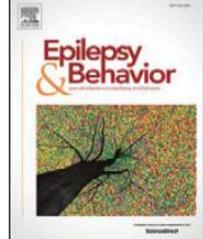
- En sammenligning af de informationer man får fra abstracts / resumeeer og fra den fulde tekst i videnskabelige artikler
- .

$$C(i,j) = \sum_{k=1}^n w_d \delta_{dk}(i,j) + w_p \delta_{pk}(i,j) + w_s \delta_{sk}(i,j)$$

$$S(i,j) = C_{ij}^\alpha \left( \frac{C_{ij} C_{..}}{C_i C_j} \right)^{1-\alpha}$$

The corpus consisted of 15,032,496 full-text documents, mainly in PDF format. 1,504,674 documents had to be discarded for technical reasons, primarily because they were not in

- Konklusion – man går glip af megen relevant information ved kun at læse abstract. De fleste udtræk af viden baserer sig kun på abstracts



## Changing the approach to treatment choice in epilepsy using big data



Orrin Devinsky <sup>a,\*</sup>, Cynthia Dilley <sup>b</sup>, Michal Ozery-Flato <sup>c</sup>, Ranit Aharonov <sup>c</sup>, Ya'ara Goldschmidt <sup>c</sup>,  
Michal Rosen-Zvi <sup>c</sup>, Chris Clark <sup>b</sup>, Patty Fritz <sup>b</sup>

- Data indsamlet for perioden Januar 2006 til September 2011 om patienter med epilepsi > 16 år gamle.
- En undergruppe af patienter (35.000), der havde oplevet en justering af behandling (ny, tillæg eller skifte), blev brugt til at træne AED-modellen til at kunne forudsige hvilket præparat en given patient ville bruge længst muligt = bedst effekt
- AED-modellen ordinerede medicin til 8.300 patienter; i kun 13% af tilfældene var der overensstemmelse mellem modellens og lægens ordination – og i de tilfælde hvor patienten fik AED modellens medicin gik den længst inden der skete justeringer

# App under udvikling – laaaaaang proces

- **Formål: At vælge den bedste behandling til anfald**
- Først etableres en forenklet anfaldsklassifikation for at kunne vælge antiepileptika
  - en anfaldstype bliver KUN inkluderet når det gør en forskel hvilket antiepileptika der vælges
- System med 15 enkle spørgsmål.
  - Svarerne på disse spørgsmål resulterer i anfaldsklassifikation
- I første omgang arbejdes med anfaldsdebut efter 10 års alderen.
- Bagefter det samme for børn
- Derpå implementeres de indsamlede data i en app, som kommer til at indholde både det diagnostiske skema og den dertil hørende anbefaling af antiepileptika

# AI og machine learning

- Australsk studie – At kunne forudsige om en patient får et epileptisk anfall inden for den kommende halve time
- Et system, der er designet til at anvende data fra ikke-kirurgiske non-surgical devices der drives af **AI og machine learning**
- Dr Kavehei og hans forskningsteam (*Neural Networks*), har beregnet en generel patient-specifik metode til at forudsige anfall, der kan avisere patienten om at vedkommende har risiko for anfall inden for en halv time
- Projektet anvender 3 forskellige datasæt fra Europa og USA
- Forskerne har udviklet en prediktiv algoritme med en sensitivitet på op til 81.4 % og en falsk positiv på helt ned til 0.06/timen
- Dr Kavehei og Nhan Duy Truong, brugte deep machine learning og data-mining teknikker til at udvikle et dynamisk analytisk system der kan aflæse EEG data fra en hat eller andre bærbare devices, der opsamler EEG data.

# Vil lægen blive erstattet af AI?

- Pas på ikke at undervurdere betydningen af personlig kontakt
- Pas på ikke at forenkle gode sundhedstilbud
- Det er ikke tilstrækkeligt at stille en diagnose – det er et led i en proces med relationer, samtaler, beslutninger og handlinger – der involverer patient, pårørende og sundhedspersoner -> bedre helbred
- Det bedste fremover bliver formentlig et samarbejde mellem AI og menneskelig intelligens

## Kilder – bl.a.

- Ingeniøren
- A4
- Universe.ida.dk
- Weekendavisen
- Sundheds-og ældreministeriet
- Danske Regioner