



**Vi overvurderer hastigheden
– men undervurderer effekten**

**Big Data
Robotter
Digitalisering
Kunstig intelligens**

Teknologi og Innovation 2029 set gennem radiologens briller



FSTA2019, 4. oktober 2019
Michel Nemery, ledende overlæge
Røntgen og Skanning, Herlev og Gentofte Hospital

Radiologi

Kritisk beslutningsgrundlag

Stigende produktion

Ikke uden billeder

Radiologmangel

Afhængige af velfungerende it

Digitalt og organisatorisk **særlige**

Why!

Korrekt **diagnose** hurtigst muligt

Rette **specialist**

Optimal **behandling**



Udfordring

Fremtiden.

- Patient drevne
- Værdiskabelse
- Big Data + AI
- On-line
- Tilgængelig 24/7
- Automatisering
- Samarbejde
- Selvbetjening
- Personlig
- Præcis
- Lige
- Transparens
- Patient involvering
- Seriel til Parallel



Hospital slår akutte økonomiske problemer rædsomt opstået»

Herlev-Gentofte I økonomiske problemer »genopretningsplan senge på den omegn Gentofte.



Herlev Hospital har lukket hvilket gør det nødvendigt »genopretningsplan»



Patienter må vente al længe: Region anklaget for smøl med hjælp til brystkræfttramte

Region Hovedstaden har været alt for lang tid til at løse problemerne med for lange ventetider i brystkræftområdet, lyder kritikken fra Bekæmpelse og Venstre. Det tager regionen at skaffe de fornødne specialister, lyder det fra regionen.



Blodpropper skal behandles ambulant

I forbindelse med genopretningsplanen sker der også sengelukninger i Gastroenheden - mave-tarmsygdomme - ligesom der er lukket senge på det lungemedicinske område, så personalet har kunnet afspadsere optjent overarbejde.

Desuden arbejdes der, erfarer Berlingske, på at ændre på arbejdsgangene, så såkaldte

TCI-patienter med »forbigående« blodpropper i hjernen fremover skal behandles ambulant og ikke længere skal indlægges - en omlægning, der gør det muligt at nedlægge et antal senge inden for neurologien.

Det kræver dog, at der kan skaffes den fornødne kapacitet på den pressede røntgen- og skanningsafdeling, så man kan foretage MR-skanninger til langt ud på aftenen.



operationer

første otte

til 150 i hele år.

tal af

Der er også

undersøge

ologiske

de, og der

til generelt

idet i løbet



Tendenser og muligheder

- Innovation som kerneydelse
- Diagnostik i Front – forløbsoptimering
- Kunstig Intelligens
- Fra 2D til 3D og **Spektral** CT
- Robotter
- Data i Digitale Økosystemer
- Nye indsigter
- Radiologien som (digital) fødselshjælper

14

Nyttigt

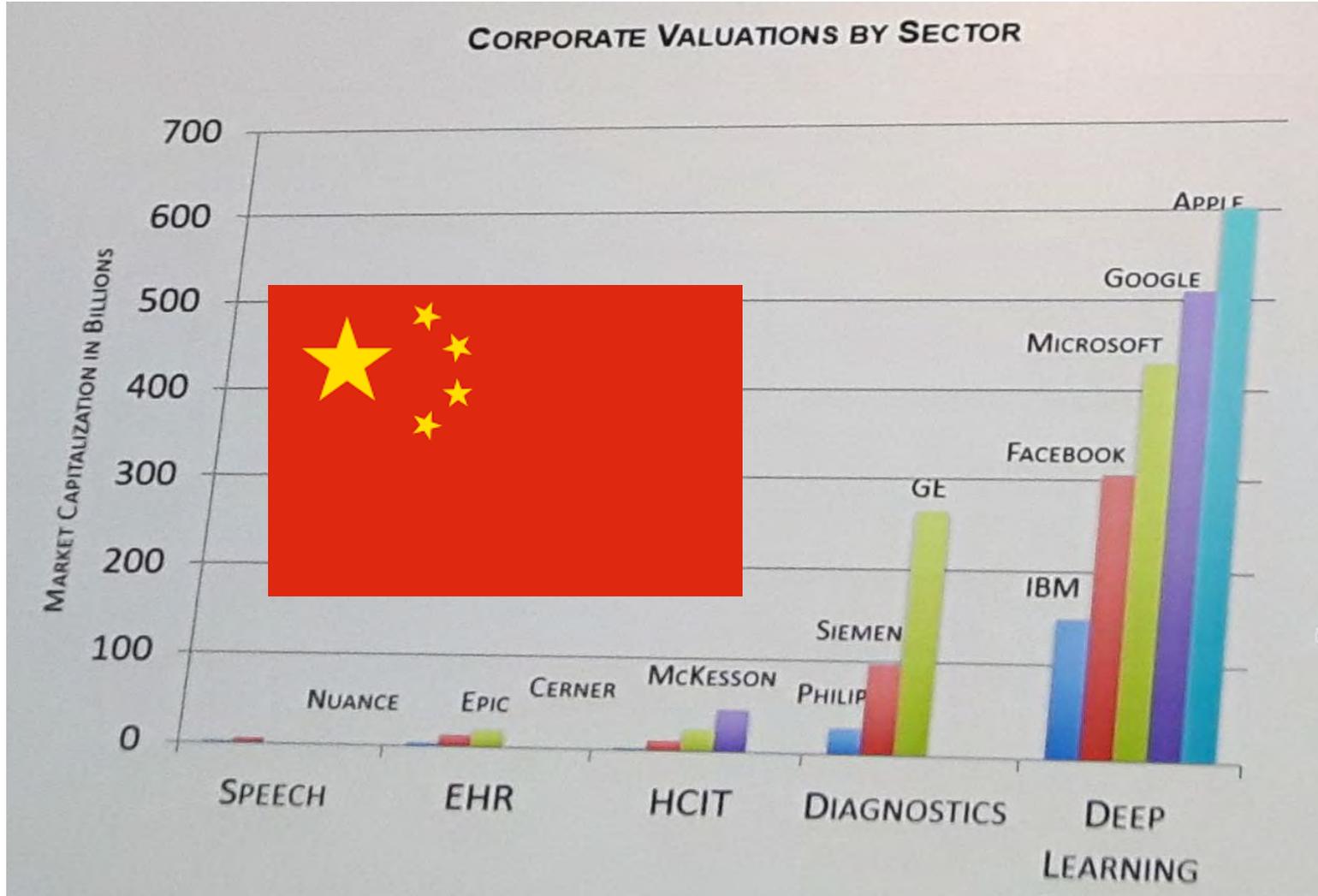
Nyttegjort

Knowing

Doing



Data Science Financial Power 2016



Innovationsenheden

Behovs- og brugerdreven innovation i klinisk praksis



Madeira i april



INGEN VENTETID

Sundhedsvæsnen er 10-15 år bagud ifht. andre vertikaler

Selvtest

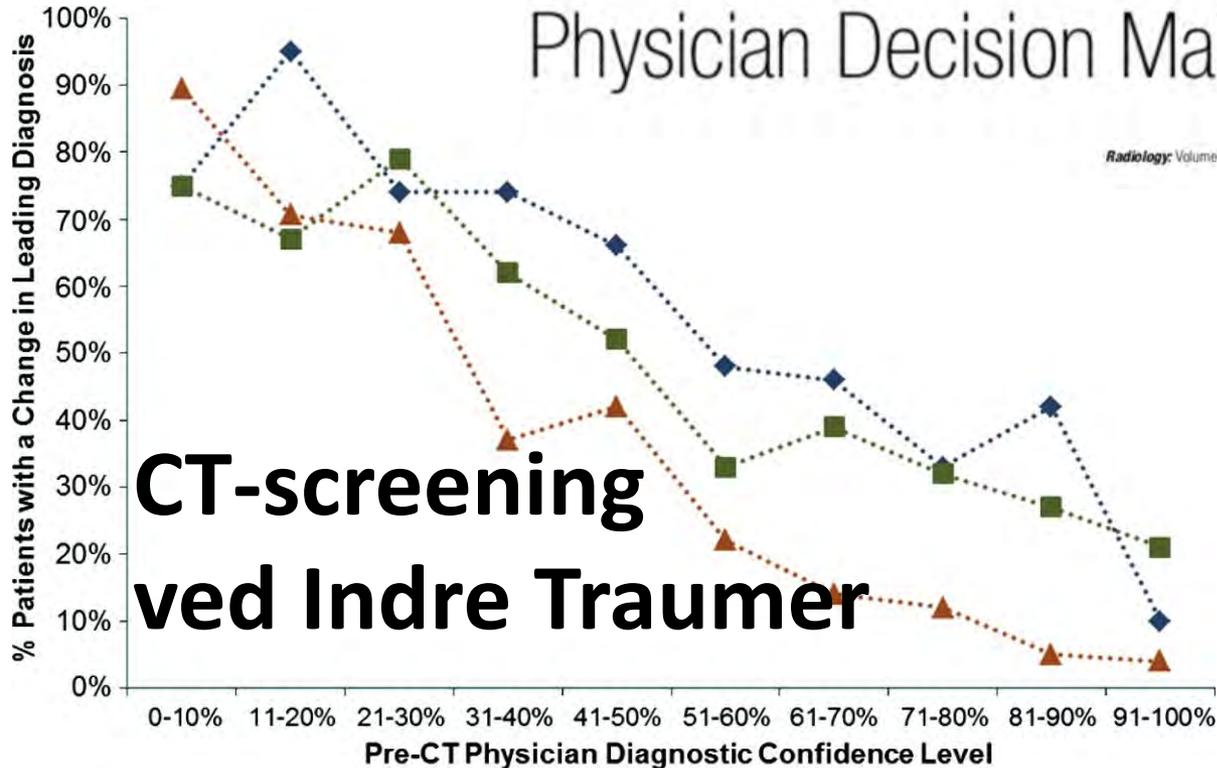


Selvbetjenings CT-skanner



Innovationsenheden HGH, Cocreation

CT in the Emergency Department: A Real-Time Study of Changes in Physician Decision Making¹



	0-10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	71-80%	81-90%	91-100%
◆ Abdominal Pain	4	21	35	31	82	65	50	89	53	30
■ Chest Pain/Dyspnea	8	21	19	29	60	48	56	73	44	29
▲ Headache	19	17	19	19	48	41	43	82	96	49

Corresponding # of Patients

GODT BEHANDLET-PRISEN HGH maj 2019

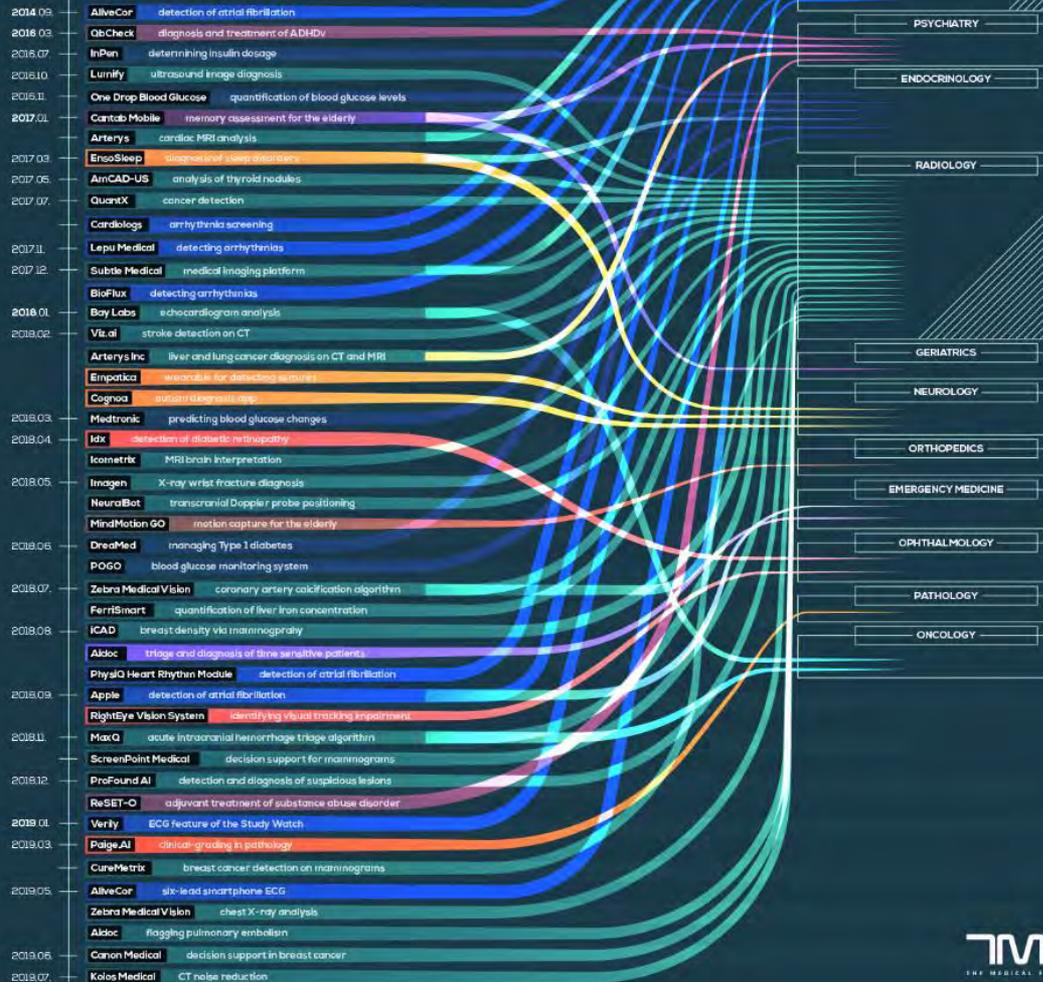


RSNA november 2017



FDA-godkendte AI-løsninger

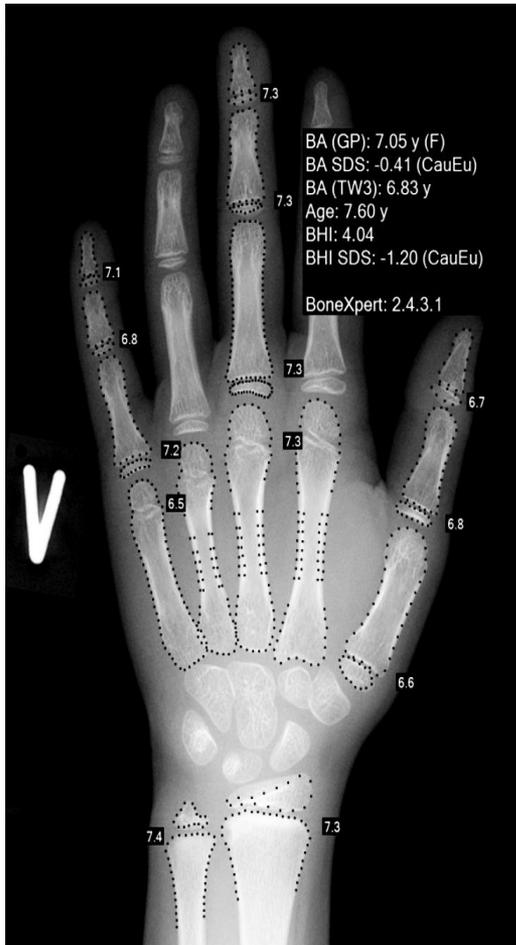
FDA APPROVALS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED ALGORITHMS IN MEDICINE



September 2019

Kunstig Intelligens 220819

BoneXpert



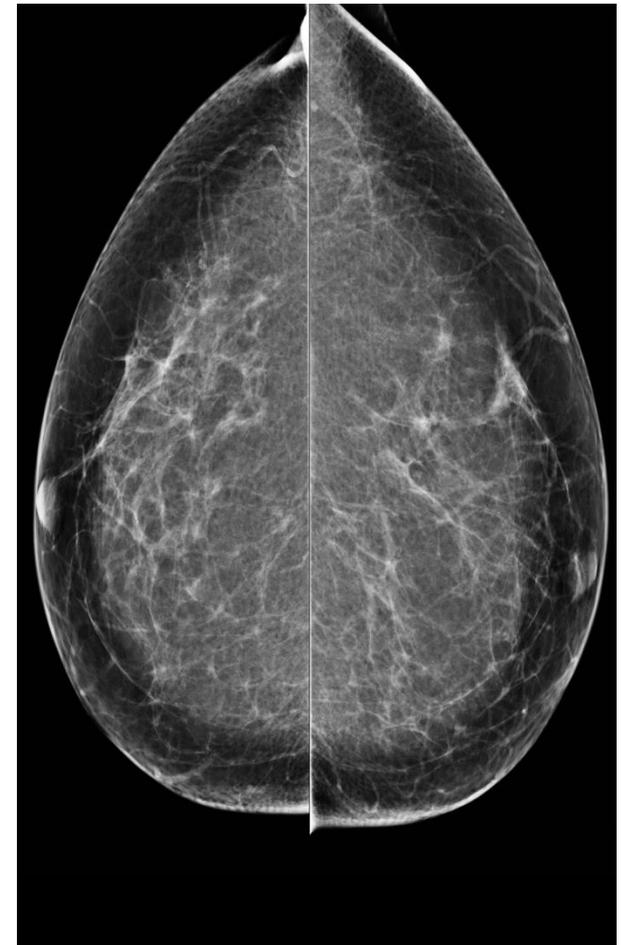
Visiana

SyngoVia

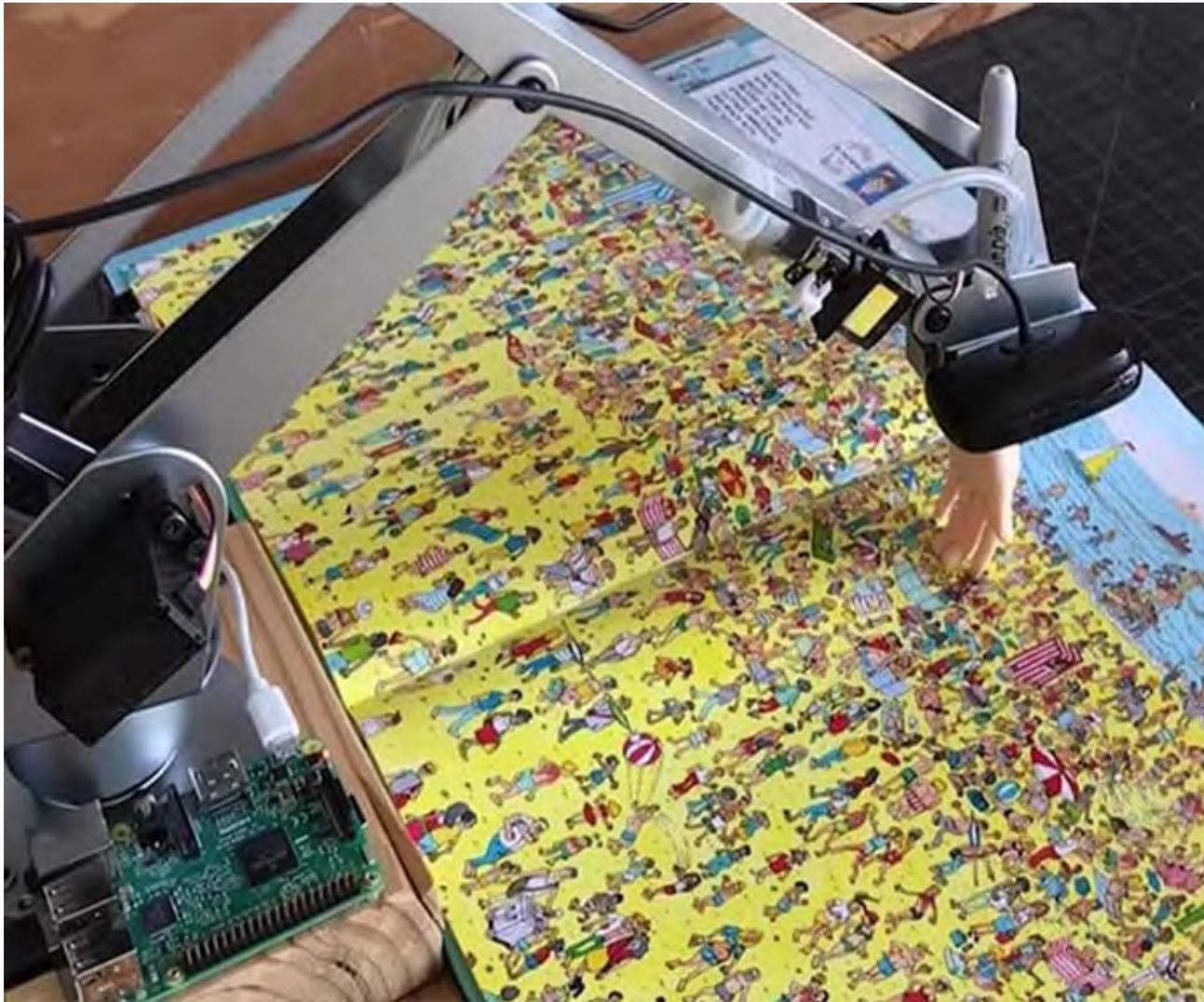


Siemens Healthineers (VB20)

Watson



IBM



AI har ingen rettigheder – eller forpligtelser

Implementeres NU på HGH

SIEMENS Healthineers



Lung

Emphysema quantification (%LAV950) :

Whole lung	: 29.56%	Right lower lobe	: 24.32%
Left lower lobe	: 18.64%	Right middle lobe	: 32.29%
Left upper lobe	: 24.78%	Right upper lobe	: 49.17%

Lesions

Lesion 01 (Left upper lobe)
Volume : 380.0 mm³

Previous : -

Exam Date : 2018-06-21

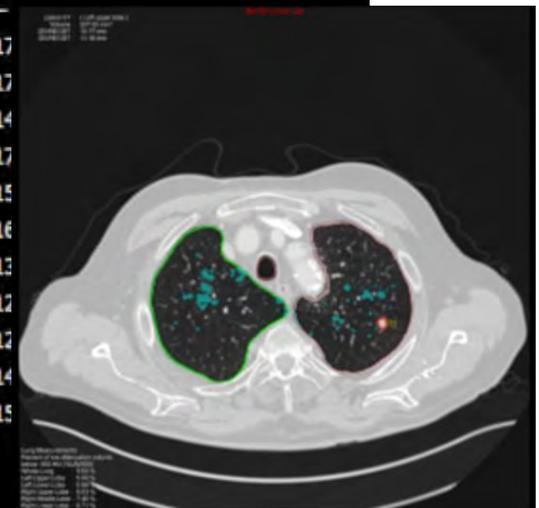
Vascular

Aorta diameters (mm)

Sn. of Valsalva	: 32.5	Prox. descending	: 30.3
Sinotub. junction	: 32.1	Mid descending	: 34.0
Mid ascending	: 35.5	Diaphragm	: 29.1
Proximal arch	: 32.0	Abdominal	: 28.4
Mid arch	: 29.7		

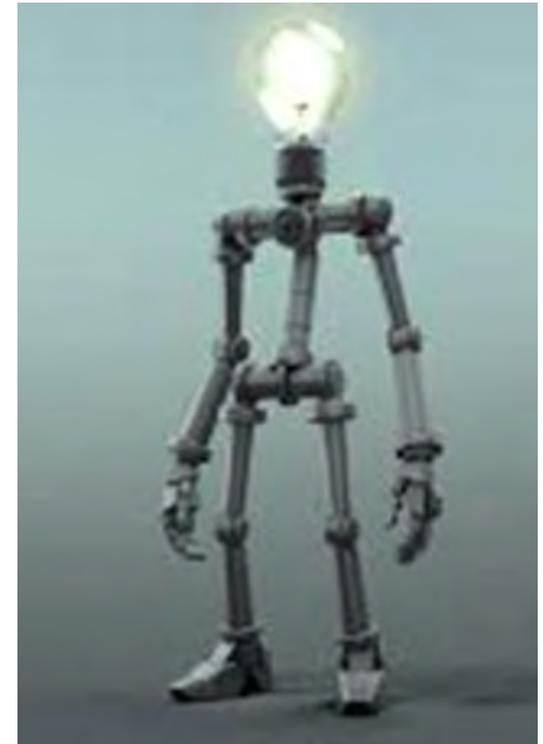
Spine

	height (mm)			corr. HU
	ant	mid	post	
T1	--	--	--	--
T2	17	17	18	17
T3	18	18	19	17
T4	17	17	19	14
T5	17	16	19	17
T6	19	18	19	15
T7	18	18	20	16
T8	16	16	20	13
T9	18	17	20	12
T10	20	19	20	12
T11	21	20	22	14
T12	23	22	25	15



Potential value of AI in Radiology

- Reduce radiation dose
- Reduce contrast media
- Reduce image noise
- Reduce retakes
- Reduce errors
- Reduce cost
- Reduce shortage of radiologists
- Reduce burn out



Potentialer for værdiskabelse med AI i Radiology +

- Definér normal
- Nye indsigter – høst det fulde potentiale af Data
- Nye biomarkører
- Optimere workflow and algoritmer for diagnostik og behandling
- Test hypoteser på Mega kohorter and multiparametriske data
- Simulere effekten af forandringer – på historiske data
- Personlig- og præcisions- medicin
- Digital Tvilling
- Spektral CT
- 2D -> 3D
- Selvbetjenings-CT-skanner
- No more "p < 0,05"
- Assisteret kommunikation
- Phd på 5 min?



Potential value of AI in Radiology

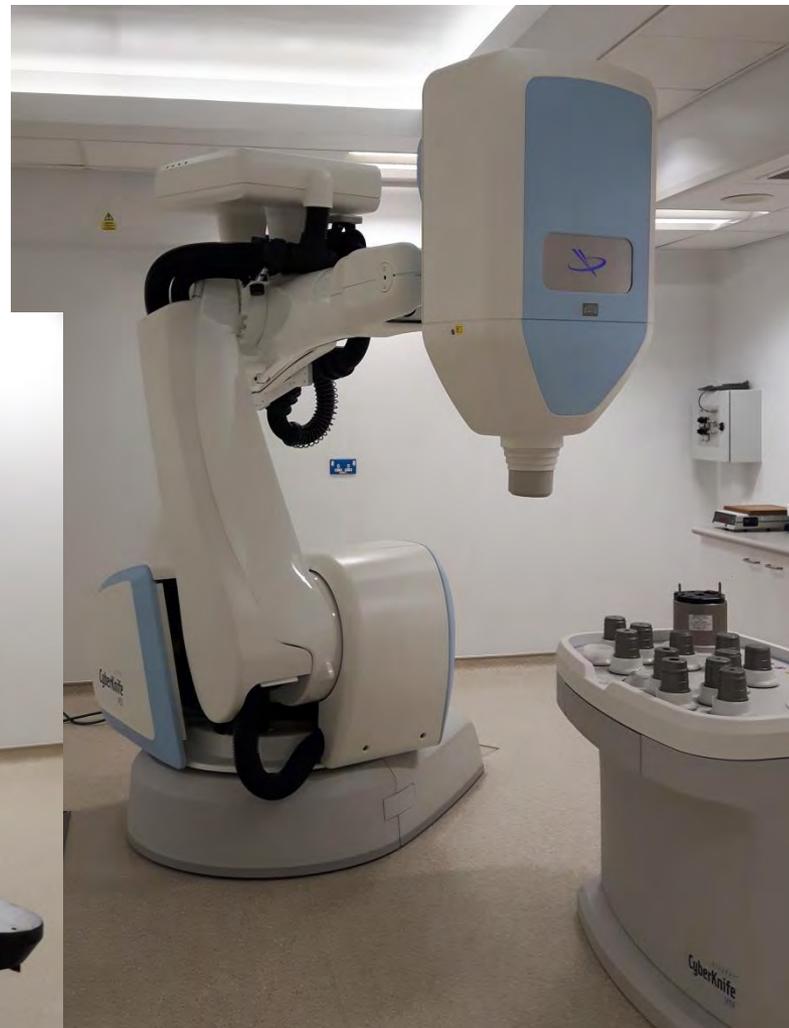
”In order of appearance”

- Optimize workflow and algorithms for diagnostics and treatment – Front loading
- Assisted reporting tools
- Test hypothesis on Mega-cohorts and multiparametric data
- Simulate effects of changes – in historic data
- Spektral CT – new diseases and patterns – more efficient treatments (chemo)?
- Harvest the full potential of data – 2D → 3D
- Superhuman detection
- Define normal
- Digital Avatars
- New biomarkers
- New insights
- Superhuman diagnosis
- Self service CT scanner

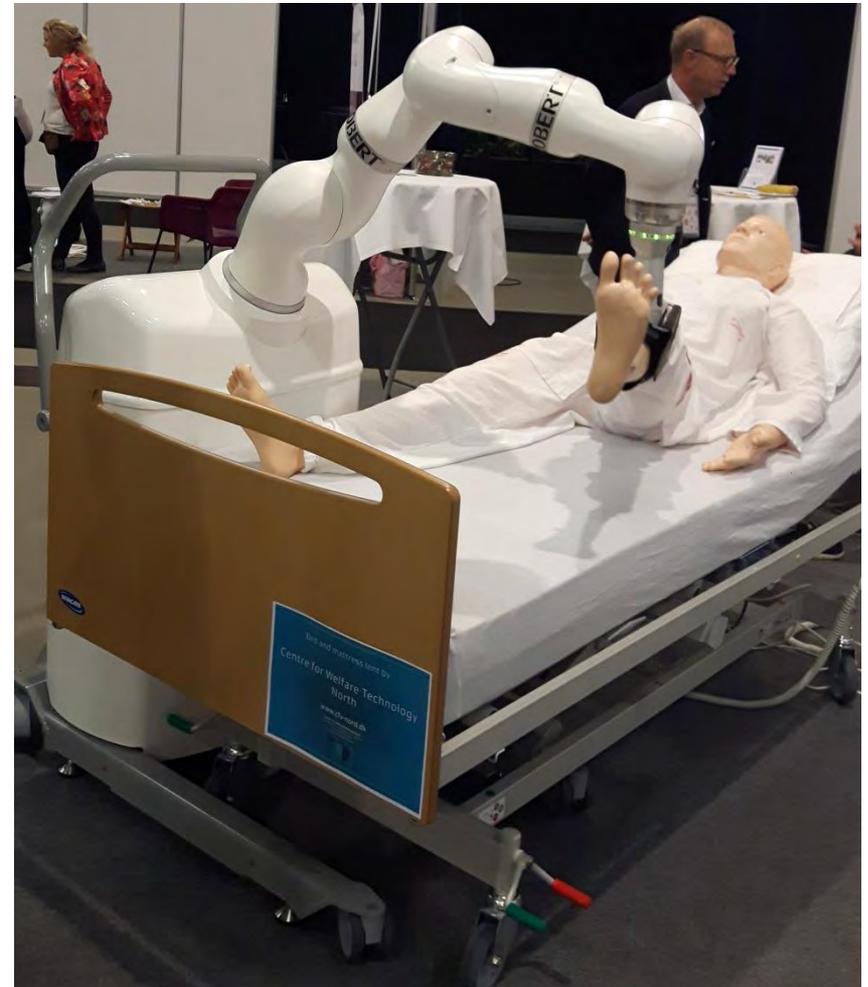
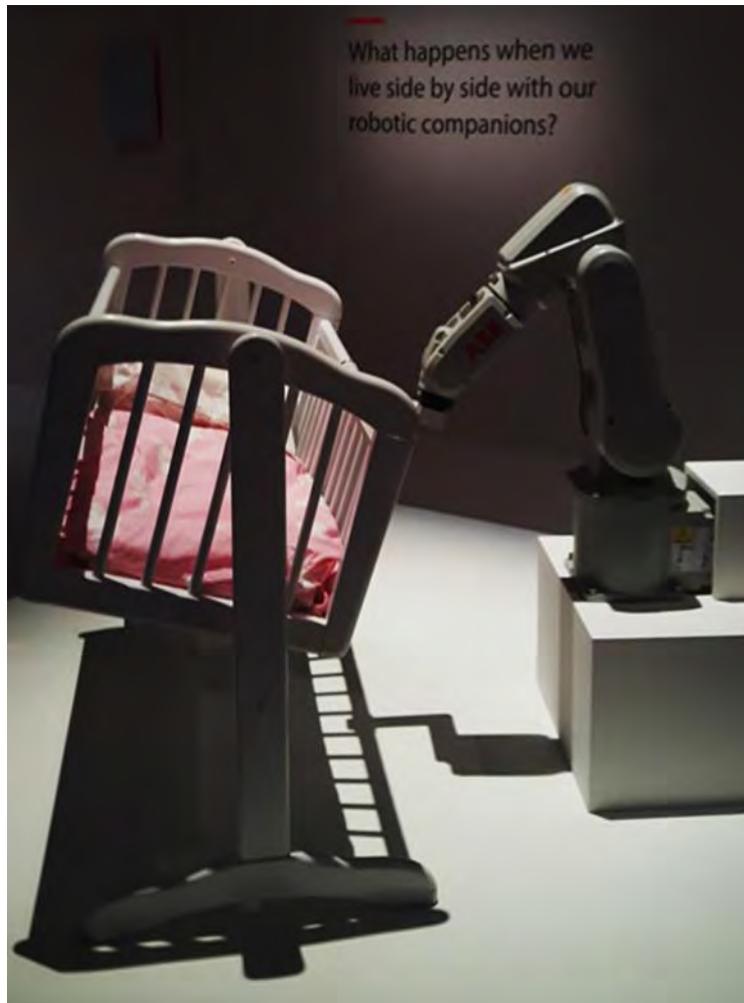
Next 5 years
5-10 year horizon



Robotter – til diagnostik og behandling



Robotter – til pleje og træning



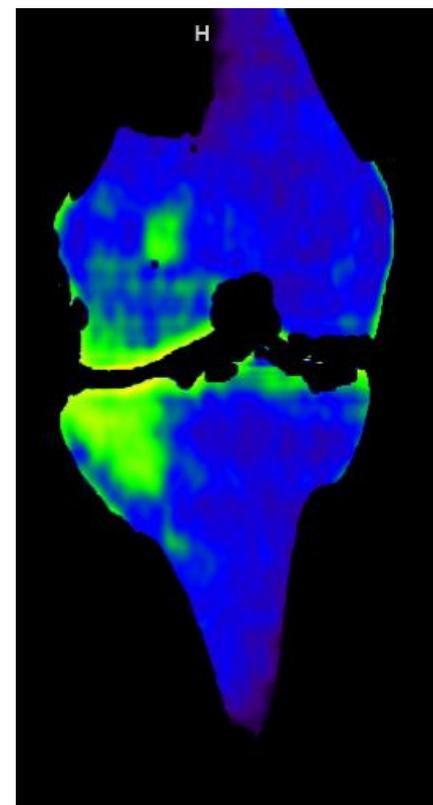
Fra 2D til 3D



Røntgen

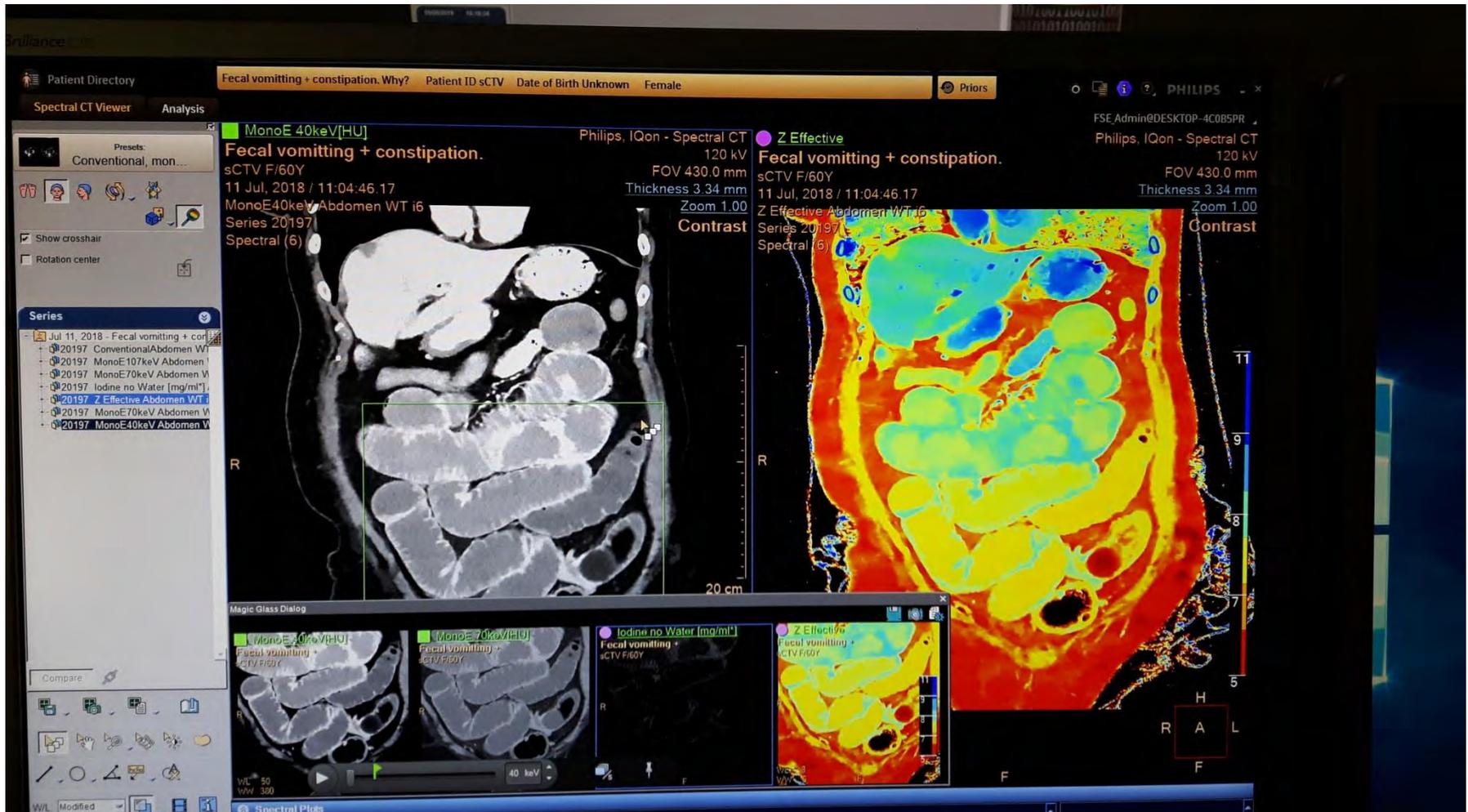


CT-skanning



Spektral-CT

Spektral CT



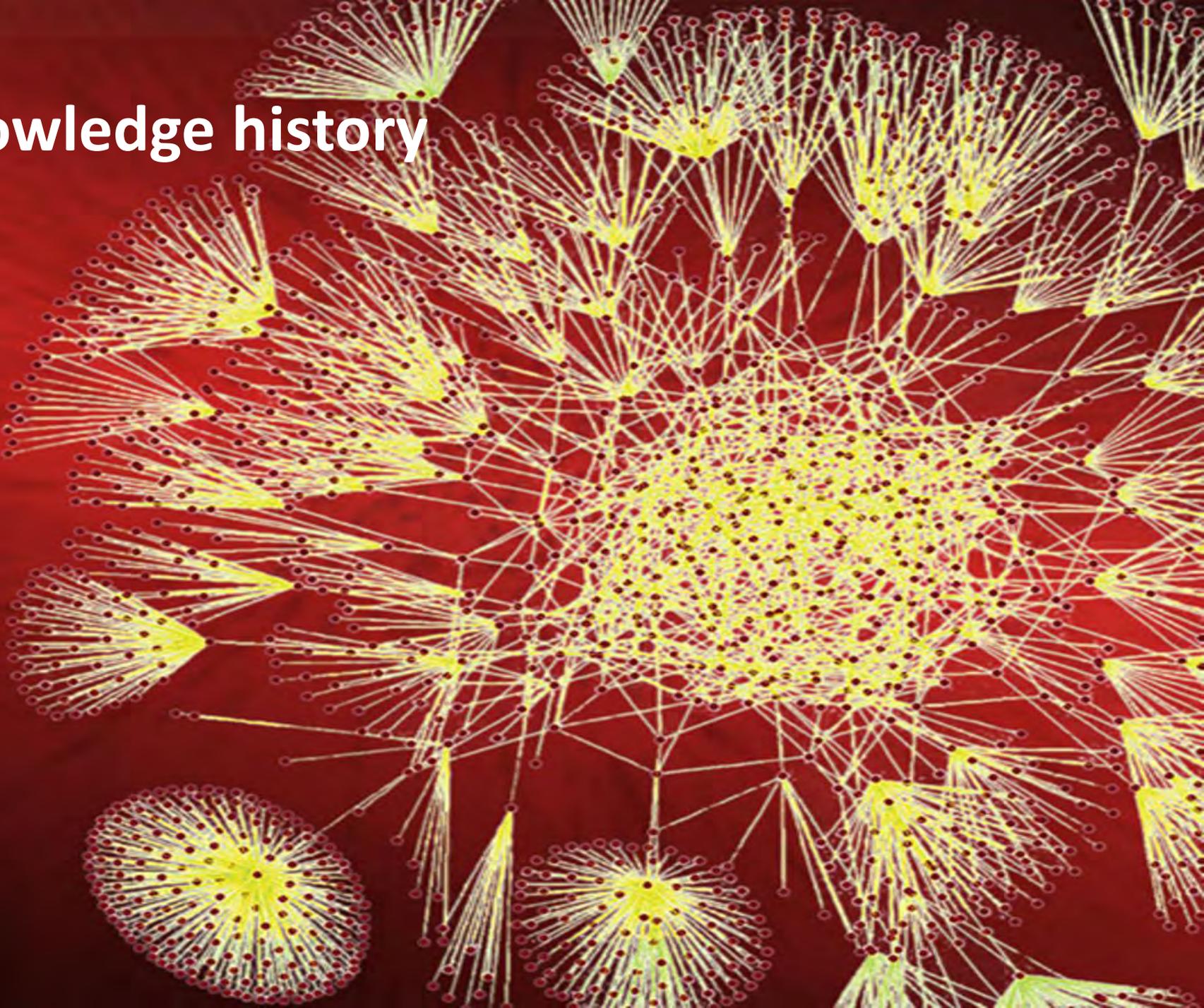
Radiologien som fødselshjælper

- ✓ Diagnostik i front – hurtig, effektiv og god behandling
- ✓ CT-screening til uafklarede akutte patienter
- ✓ Ingen ventetid på diagnostik
- ✓ Nye muligheder i en buldrende teknologisk udvikling
- ✓ Ingen siloer i Akuthospitalerne – kompromisløst samarbejde
- ✓ Selvbetjening

**i den Digitale Transformation
af sundhedsvæsenet**



Knowledge history



Nye indsatsstrategier for diabetikere har fået forkerte kostråd i årevis

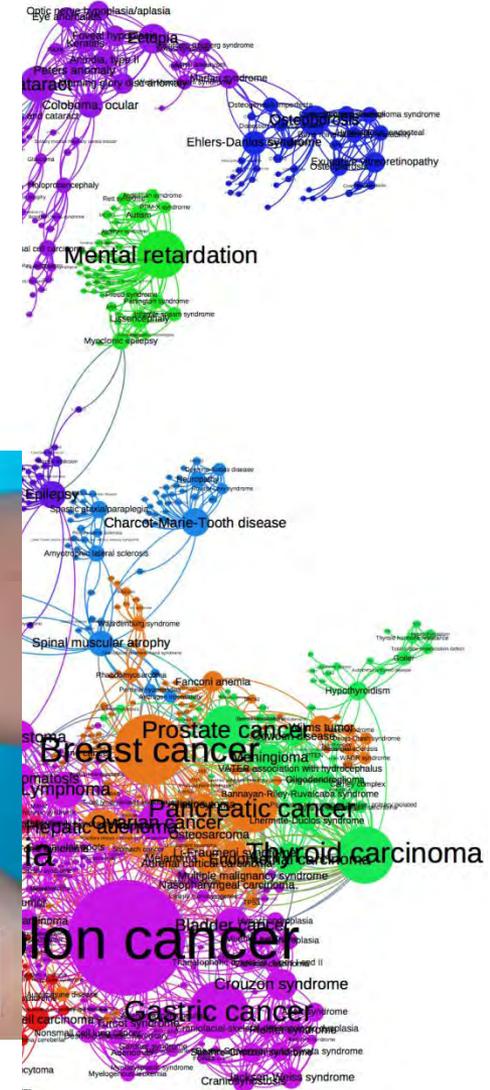
I fire årtier er diabetikere blevet rådet til at holde sig fra fedt og spise masser af kulhydrat. Men et nyt dansk studie viser, at de råd ikke er optimale.



Diabetes Ty

Ny forskning sætter spørgsmålstegn ved kostråd givet til diabetikere. Foto: Henrik Dolle

IFFSGRAPHS.WORDPRESS.COM

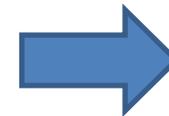


Sundhedsdata bor i siloer

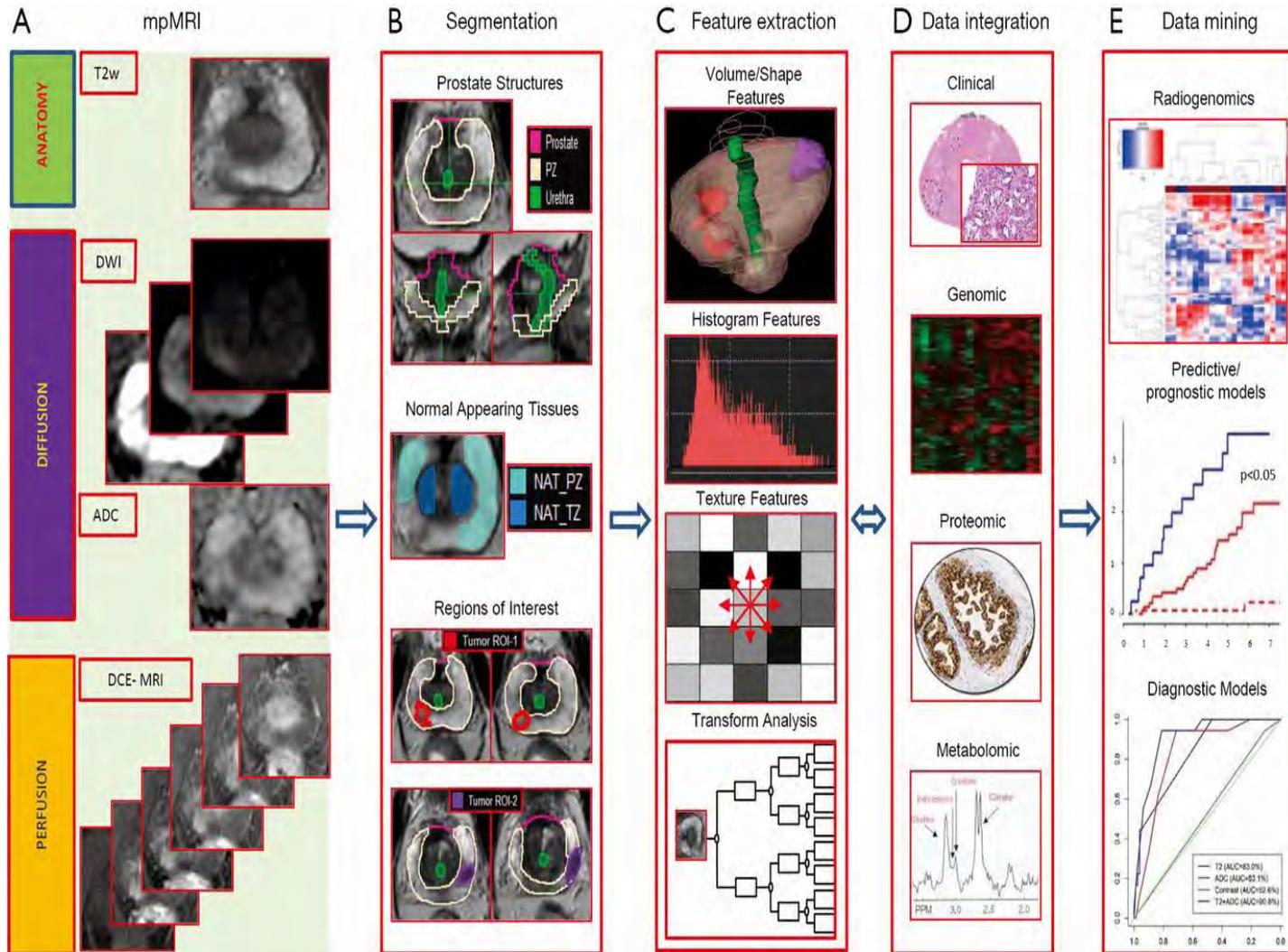


Bio bank Lab results Micro biologi Imaging Genome EMR

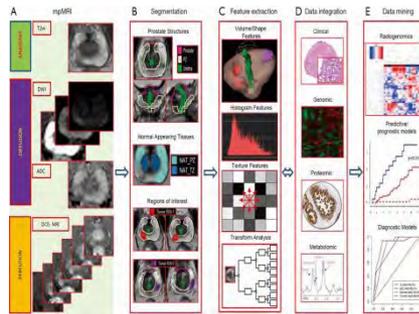
"Human integrator"



Data skal arbejde og date i Digitale Økosystemer

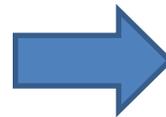
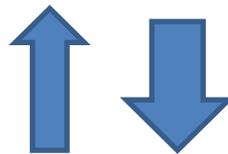


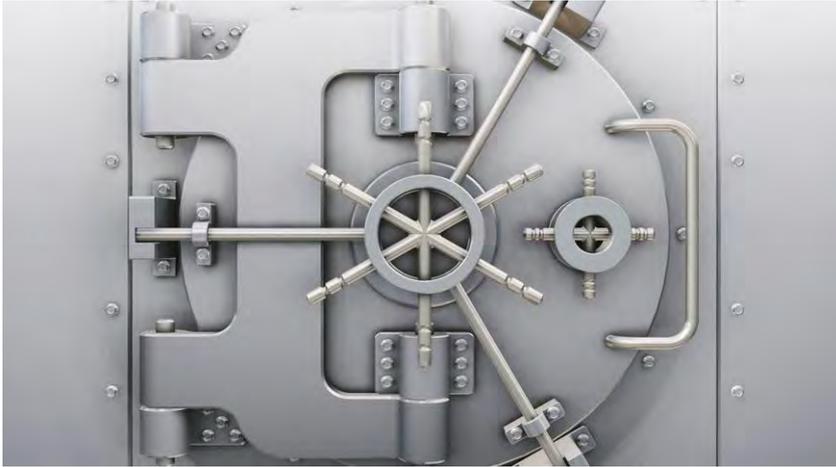
Bio bank Lab Micro biology Images Genome EMR



**VNA og high performance analytics computere
Superhuman integrator/AI**

Augmented Radiologist





Data sikkerhed

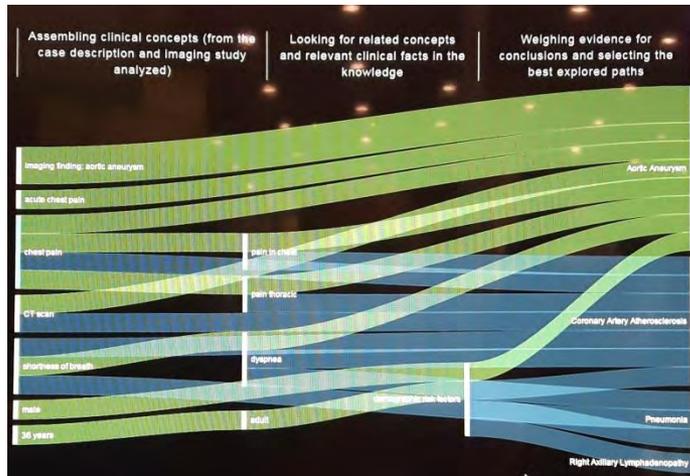
Er også at skabe
sikkerhed gennem
Data-anvendelse



Medicin er
databaseret
klinisk videnskab



Slap af – det er bare et nyt paradigme



Medicin bliver
klinikbaseret
datavidenskab

Gode **D**ata



Iterativ tilgang og
Partnerskaber er nødvendige



De Nye Lægekompeter

Data set manager

Partnering

White boxing

Data curator

Phd på 5 min.

Big dating

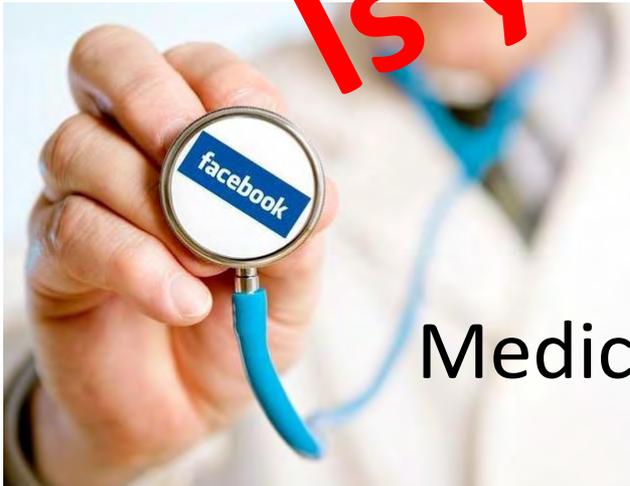
Thinking outside the 

IS YOUR TEAM ready?

Value focused

Medical data scientist

Prototyping



Medicin er blevet Digital



Lad os forblive relevante

Radiologi 2029



TAK

Medicin – Apparatur - Diagnostik



Vi er ikke som de andre!

