



## Elektronmikroskopi i cellers indre

Qvortrup, Klaus

*Published in:*  
Det indsamlede menneske

*Publication date:*  
2016

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Document license:*  
[Ikke-specificeret](#)

*Citation for published version (APA):*  
Qvortrup, K. (2016). Elektronmikroskopi i cellers indre. I K. Tybjerg (red.), *Det indsamlede menneske: Lægevidenskabens råmateriale fra kadaver til DNA* (s. 91-91). København: Medicinsk Museion.



University of Copenhagen



## Det indsamlede menneske

Tybjerg, Karin

*Publication date:*  
2016

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Tybjerg, K. (red.) (2016). Det indsamlede menneske: Lægevidenskabens råmateriale fra kadaver til DNA. København: Københavns Universitet.



DET INDSAMLEDE MENNESKE

**DET  
INDSAMLEDE  
MENNESKE**

**LÆGEVIDENSKABENS RÅMATERIALE**  
*fra KADAVER til DNA*

MEDICINSK MUSEION

# FORORD

■ Da Københavns Universitets medicinhistoriske museum for ti år siden skiftede navn til Medicinsk Museion, var en af hovedideerne at bygge bro mellem fortiden og nutiden. Mellem de smukke og gruopvækkende, men umiddelbart forståelige ting fra 'gamle dage' og så de højteknologiske, abstrakte og måske lidt kønsløse genstande fra vor tids biomedicinske forskning og praksis. Dissektionskniven på den ene side, genchippen på den anden.

Igennem ti år og mindst lige så mange udstillinger har vi holdt fast ved mantraet om fortid og nutid [og en smule fremtid]. Det gælder også *Det indsamlede menneske*. Grundtanken bag udstillingen er at bygge en konceptuel bro mellem på den ene side de smukke historiske samlinger af fostre og organer i sprit, som i dag næsten udelukkende har kulturhistorisk værdi, og så de samlinger af væv, celler og molekyler, som ligger i dybfryserne i biobankerne rundt om i verden i dag. Indsamling før og nu.

*Det indsamlede menneske* lever også op til yderligere én af museets kongstanke, nemlig at sætte de fysiske og sanselige genstande i fokus. Museet er et sted, hvor de materielle og håndgribelige ting tager kommandoen over vores oplevelser. Tekster skal ikke foragtes, men de hører primært hjemme i bøger, artikler og tablets. Tingene trumfer tegnene.

Thomas Söderqvist, professor  
Museumschef 1999-2015

## DET INDSAMLEDE MENNESKE

© Medicinsk Museion  
Udgivelse 2016

REDAKTION:  
Karin Tybjerg

REDAKTIONSGRUPPE:  
Bente Vinge Pedersen og Ion Meyer

FOTO:  
Nicolai Howalt

GRAFISK DESIGN/OMSLAG:  
Nanna Arnfred

TRYK:  
Narayana Press

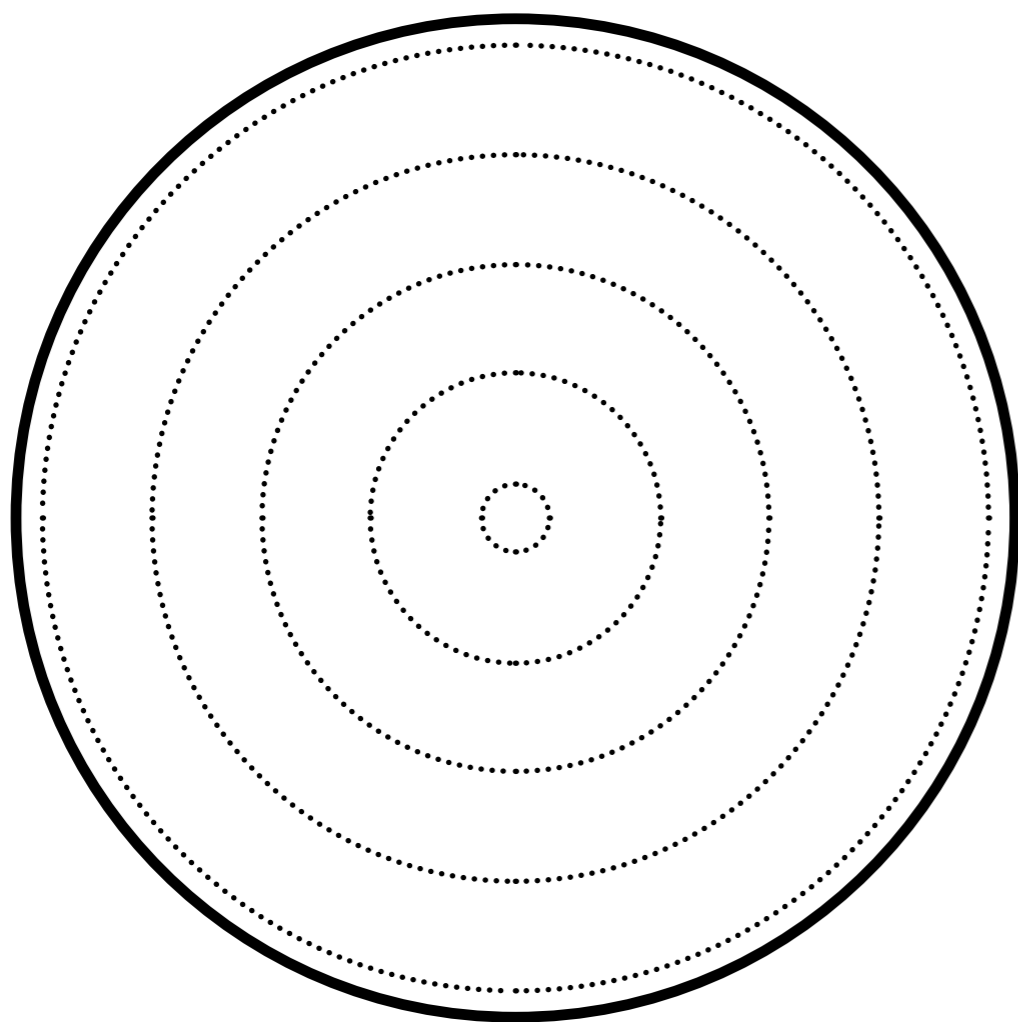
ISBN 978-87-992170-1-4

ANSVARSHAVENDE UDGIVER:  
Thomas Söderqvist

UDGIVET AF:  
Medicinsk Museion, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet,  
Københavns Universitet

# INDHOLD

11	Introduktion	
13	Skala som udstillingsprincip · Karin Tybjerg	
17	<b>DET HELE MENNESKE</b>	
21	Den Saxtorphske Samling · Ion Meyer	
25	Barn med navlebrok · Gorm Greisen	
27	Martha og Marie · Carl E. Levy	
33	Hvem blev indsamlet? · Morten Hillgaard Bülow	
37	<b>ORGANER OG KROPSDELE</b>	
41	Under huden · Adam Bencard	
43	Knogler · Sven Erik Hansen	
49	Sygdommens landskab · Karin Tybjerg	
57	Fingrenes vandring · Niels Chr. Bech Vilstrup	
59	Døden har en årsag · Bente Vinge Pedersen	
63	<b>SNIT OG STIER</b>	
65	Kropsdonation · Jørgen Tranum-Jensen	
69	At skære sin viden til · Karin Tybjerg	
71	Væsken i præparaterne · Ion Meyer	
73	Et anatomisk kunstværk · Ion Meyer	
77	<b>VÆV OG CELLER</b>	
79	Det indstøbte menneske · Malthe Boye Bjerregaard	
89	At genkende det unormale · Erik Clasen-Linde	
91	Elektronmikroskopi i cellers indre · Klaus Qvortrup	
93	HeLa og Henrietta Lacks · Malthe Boye Bjerregaard	
95	Cellekultur og kræftbehandling · Anne E. Lykkesfeldt	
99	<b>BLOD OG MOLEKYLER</b>	
101	Nedfrosne samlinger · Karin Tybjerg	
103	Videnskabens hjerteblod · Lasse Boding	
107	PKU-prøven og biobanken · Bent Nørgaard Pedersen	
109	Genforskningens undselige giganter · Thomas Søderqvist	



# INTRODUKTION

DET INDSAMLEDE MENNESKE

■ Skeletter, organer, vævsprøver, celler og størknede dråber af blod fra nyfødte. Der ligger store mængder af materiale fra menneskekroppe på hospitaler, forskningsinstitutioner og museer. Fra fortidens patienter så vel som fra os selv.

Udstillingen *Det indsamlede menneske* på Medicinsk Museion handler om, hvordan læger og forskere har indsamlet, konserveret og gemt dette materiale for at kortlægge og forstå kroppen og dens sygdomme. Om hvordan kroppen bliver til medicinsk viden. Lag for lag bliver kroppen afdækket og undersøgt: Den bliver skåret op ved dissektion, tynde snit forstørres i mikroskoper, og blodets mindste bestanddele analyseres biokemisk. Fra historiske præparatsamlinger til nutidens blodprøver har vi og vores forgængere lagt krop til den viden, vi har i dag.

Udstillingen bundner i et gammelt ønske om at udstille en af de fineste europæiske samlinger af humane præparater. Materialet er indsamlet fra slutningen af 1700-tallet og frem og stammer fra studiesamlinger af fostre, skeletter, knogler, organer og vævssnit. Generationer af læger og jordemødre har lært om anatomi og sygdomme ved hjælp af disse samlinger.

Samtidig rummer udstillingen den moderne biomedicin, hvor indsamling af menneskeligt væv stadig er centralt. Prøver af væv og blod bliver brugt som råmateriale i undersøgelser af kroppens

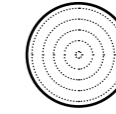
funktioner og til udvikling af nye metoder til diagnosticering og behandling. Langt de fleste af os har afgivet prøver af blod eller væv, som ligger i en biobank. Det er i bogstaveligste forstand et område, vi alle er i berøring med, men som kun sjældent tages op i offentligheden.

Udstillingen væver de historiske, anatomiske samlinger sammen med den moderne biomedicin og viser kroppen som grundlaget for ny viden fra begyndelsen af 1800-tallet til i dag. Både det historiske og det videnskabelige perspektiv er til stede i udstillingen. Derfor rummer dette katalog artikler fra både historikere, læger og forskere, der skriver ud fra hvert deres faglige synspunkt.

Samtidig rummer udstillingen både eksistentielle og etiske spørgsmål om forholdet til vores fysiske krop. De er ikke diskuteret direkte i udstillingen, men er altid til stede, når man betragter materiale fra menneskekroppen. På den måde kan udstillingen og kataloget anvendes som udgangspunkt for diskussioner af, hvem vi er, og hvad vores forhold til kroppen er.

At forstå kroppen er at forstå vores muligheder og begrænsninger. Ordene "Kend dig selv" fra templet for oraklet i Delfi, står skrevet over mange dissektionslokaler. Hermed gøres idéen om, at selvindsigt er første skridt på vejen til viden, ganske konkret. Et vigtigt fundament for vores viden om os selv og verden findes ved at opskære, udforske og forstå menneskekroppen ■





# SKALA SOM UDSTILLINGSPRINCIP

Karin Tybjerg • Videnskabshistoriker og lektor



■ Hovedprincippet i udstillingen er ganske enkelt. Kropsdelene er sat i størrelsesorden fra den hele menneskekrop til blodets molekyler. Først vises fostre og spædbørn, derefter organer i glas og væv i tynde snit, og til sidst cellekulturer og DNA. Skalaen viser, at kroppen kan forstås på flere niveauer, men samtidig rummer den en historisk tidslinje. Selvom lægevidenskaben altid har interesseret sig for flere niveauer i kroppen, så har hovedinteressen samlet sig om mindre og mindre dele. Gradvist har lægevidenskaben skåret sin viden til med skalpel og biokemi.

Før 1800-tallet var den hele krop grundenheden for lægevidenskaben, og sygdomme blev opfattet som ubalancer i kroppen. Den hele krop er tydeligt tilstede i begyndelsen af udstillingen i samlingerne af fostre, spædbørn og skeletter. Selvom kroppen er blevet anatomiseret, ser vi det hele menneske i de udstillede individer.

Denne forestilling ændrede sig dog i takt med udviklingen af store samlinger af anatomiske og patologiske kropsdele. Sygdomme blev identificeret med specifikke skader på organerne. Man kunne skære dem ud og sige: Der sidder sygdommen. Når vi ser disse udskårne kropsdele, genkender vi hænder, fødder, hjerne og hjerte som menneskelige, men mange af kropsdelene er ubestemmelige.

Med mikroskopet blev det muligt at undersøge strukturer i kroppens væv, der ikke kan ses med det blotte øje. Kroppens byggesten og tegn på sygdom kunne nu udforskes på et endnu lavere niveau. Dermed åbnede der sig en ny forståelse af sygdom som forandringer i væv og celler. Udviklingen stoppede dog ikke der. I dag er det muligt at undersøge kroppen ud fra gener og biokemiske spor i blodet.

Når man bevæger sig gennem udstillingen og kropsdelene bliver mindre og mindre, er det som om, mennesket forsvinder. Mens vi kan relatere os til et foster eller et skelet som individer, opfattes en blodprøve dårligt nok som en del af et menneske. Kroppen er ikke bare blevet anatomiseret – den er blevet atomiseret. Til allersidst i udstillingen møder vi dog individet igen, når vi når til biokemiens DNA-molekyler. I lægevidenskabens seneste søgen efter kroppens og sygdommens mindste grundsten genfinder vi det menneskelige individ i de DNA-molekyler, som former det menneskelige arvemateriale.

Kortlægningen af generne har dog ikke givet alle svarene. Udstillingen slutter der, hvor lægevidenskaben står i dag. Der var ikke en nøgle til sandheden i kroppens mindste elementer, og både lægevidenskaben og udstillingens besøgende må igen tilbage gennem skalaen og forsøge at forstå kroppen på alle niveauer ■

## FOSTER I LIVMODER

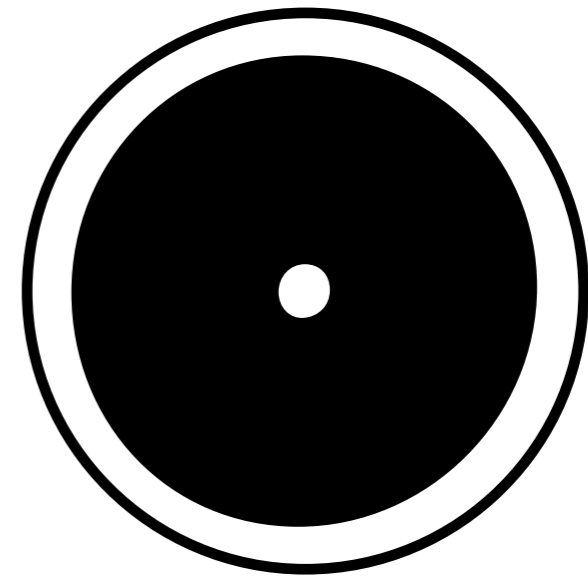
Præparat af foster i 8. måned.  
Livmoderen er skåret op, så  
fosteret er synligt.



**SKALA I LÆGEVIDENSKABEN**

De indsamlede dele af menneskekroppen er udstillet i en skala efter størrelse: Fra det hele menneske til DNA-molekyler.

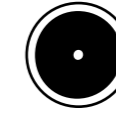
**DET HELE MENNESKE**



I samlingerne af spædbørn, fostre og skeletter finder vi *det hele menneske*. Selvom de er blevet skåret op for at undersøge detaljerne i deres anatomi, fremstår de som hele individer.



**DEN SAXTORPHSKE SAMLING**  
Samling af normale, misdannede og syge fostre og spædbørn fra 1800- og 1900-tallet.



# DEN SAXTORPHSKE SAMLING

Jon Meyer • Konservator og samlingsleder



■ *Det indsamlede menneske* viser for første gang en større samling af præparater af fostre og børn i en offentlig udstilling i Danmark. De stammer fra Den Saxtorphske Samling, der blev grundlagt i 1787 af professor ved Fødselsstiftelsen Matthias Saxtorph [1740-1800]. Fødselsvidenskaben i Danmark var på det tidspunkt et nyt fag, og han havde brug for samlingen til at skabe ny viden om fosterets udvikling og til undervisning af lægestuderende og jordemødre.

Samlingen indeholder faglitteratur, instrumenter og præparater. De ældste bøger er fra 1500-årene, og bogsamlingen er i dag en enestående dokumentation af fødselshjælpens tidlige udvikling. Instrumentsamlingen viser fødselstangens udvikling og instrumenter, der blev anvendt til destruktion af fosteret før fødslen. Det kunne være nødvendigt, hvis en normal fødsel var udelukket, og lægen skulle prøve at redde moderens liv. Præparatsamlingerne omfatter knoglepræparater af bl.a. kvindebækkener, og mange hundrede vådpræparater af fostre og spædbørn.

Den Saxtorphske Samling overgik til Fødselsstiftelsen i 1840 og flyttede med til det nye Rigshospital i 1910. Den mistede langsomt sin betydning for forskning og undervisning, og i 1992 blev den en del af Medicinsk Museions samlinger. Samlingen har haft uvurderlig betydning for generationer af læger og jordemødre, men i dag har den mest historisk og formidlingsmæssig interesse.

## SAMMENVOKSEDE TVILLINGER

Tvillinger som hænger sammen i brystkassen.

Matthias Saxtorph var påvirket af oplysningstidens idealer, hvor støvede dogmer og overtro skulle bekæmpes med viden. Han ville ikke acceptere den udbredte overtro og mente, at der måtte være en naturlig forklaring på, hvorfor nogle børn blev født med alvorlige forandringer. Periodens viden om fosterets udvikling og om, at det kan rammes af sygdomme, var yderst begrænset. Samlingen repræsenterer et tidligt, men vigtigt skridt på vejen mod at forstå og behandle de alvorlige sygdomme, der kan udvikle sig i fosterstadiet.

*Det indsamlede menneske* viser et større udvalg af de våde præparater af fostre og spædbørn, som Matthias Saxtorph og hans efterfølgere brugte til undervisning i fosterets normale og unormale udvikling. De udstillede præparater afspejler således samtidens behov for materiale til undervisning og forskning, og det har været et ønske at fastholde denne forståelse i udstillingen. Der har derfor ikke været udøvet en nutidig censur af den historiske praksis, som samlingen er et udtryk for.

Mødet med præparaterne giver mulighed for at reflektere over eksistentielle spørgsmål, og det påvirker samtidig vores følelser. Besøgende vil opleve besøget i udstillingen forskelligt: med interesse, nysgerrighed og fascination, vemod eller gru, men ikke med ligegyldighed ■



“Også du må forundres og glædes ved overvejelsen af den konstruktion, som udgør det mest perfekte af alle væsner; og ydermere må du samtidig glædes ved betragtning af den udødelige sjæls bolig og redskab, for grundet de mange ligheder mellem kroppen og verden er det ikke uden grund, at man i antikken kaldte den en ‘lille verden’.”

Andreas Vesalius, flamsk anatom og læge  
*De humani corporis fabrica*  
1543



**NORMALT FOSTER MED MODERKAGE** Fostrene i Den Saxtorphske Samling blev bl.a. brugt til undervisning af jordemødre. Her var det normale fosters udvikling central, og samlingen anskueliggjorde den udvikling, som foregik skjult inde i moderens mave. Det var før, teknologier som ultralyd gav mulighed for at se fosteret. At fosteret ovenfor karakteriseres som ‘normalt’, kan dog virke paradoksalt, da det aldrig er blevet til et barn. I dag bliver der ikke længere lavet præparater af fostre og spædbørn, da forældre ikke lovligt kan give samtykke til donation af deres børns kroppe.



# BARN MED NAVLEBROK

Gorm Greisen • Børnelæge og professor



■ Dér står det lille grå menneske i sit glas. På en hylde. Det er jo et menneske med det fine ansigt og hænderne – der henvender sig til os over et spænd af flere hundrede år. Det er, som om det sover, men det er dødt. Det er også den døde, der henvender sig til den levende.

Jeg er børnelæge. Jeg har særligt arbejdet med nyfødte børn det meste af mit professionelle liv. Jeg har set mange børn slå øjnene op efter en fødsel, som var svær – eller alt for tidlig – hvor jeg var tilkaldt for at være klar. Jeg har også mange gange været tilkaldt, når en ultralydsscanning havde vist, at det barn, som forældrene ventede, havde en misdannelse.

Barnet i glasset er misdannet. Bugvæggen har ikke lukket sig om tarmene, som det normalt sker. Tarmene og leveren ligger inde i en stor ballon af en hinde. På latin *omphalocele* – den alvorlige form for navlebrok.

Nu til dags står kirurgen også klar. Disse børn kan bedøves og opereres og i mange tilfælde få et godt liv. Hvis man ikke kan få gode resultater ved operation efter fødslen, vil det måske i fremtiden blive muligt at operere tidligere og lægge barnet tilbage, så det kan udvikle sig videre i moders liv.

I glasset er barnet trykket skævt af beholderens vægge. Og længere nede i glasset er det svært at finde ud af, hvad

der sker. Er det en helt misdannet underkrop, eller er det noget moderkage? Man kunne være fristet til at løfte barnet ud af væsken og forsigtigt skille det ad. *Omphalocele* ses ofte sammen med andre misdannelser. Så det er vigtigt at vide, om der er andre misdannelser, før man opererer. Måske kunne man tage en lille prøve og mikroskopere – eller få lavet en MR-scanning. De nyeste scannere giver fantastisk detaljerede billeder. Man kunne måske også få lavet en sekventering af barnets gener?

Dette barn og dets misdannelse[r?] er jo virkeligt. Det er ikke en illustration. Hvad vi ser her, er rigtigt – en lille del af virkeligheden. Jeg ser misdannelsen med den forståelse, som mine fortidige lægekolleger møjsommeligt har skabt ved omhyggelig indsamling og beskrivelse af misdannede børn. Men årsagerne kender vi ofte ikke. Måske kan der være forskellige årsager og mekanismer. Og dette barn skjuler sin historie.

I teksten ovenfor har jeg skrevet 'menneske' og 'barn'. Jeg har ikke skrevet 'foster'. Først var det et befrugtet æg. Nu til dags venter forældre sig et barn, der næsten altid er ønsket og planlagt. Så når den tidlige ultralydsscanning laves – kun knapt tre måneder ind i graviditeten – er det barnets hjerte, man ser slå. Så det er ikke noget lille problem, hvis scanningen også viser en misdannelse. Forældrene kan få en abort, men de mister et barn ■

## NYFØDT MED NAVLEBROK

Alvorlig misdannelse og manglende udvikling i barnets underliv.

Martha



Marie.



## MARTHA OG MARIE

Carl E. Levy [1808-1865] • Fødselslæge og professor i fødselsvidenskab

■ I 1848 fødtes et par sammenvoksede tvillinger i København. Forældreparret, hvor faderen var en fattig stolemager-svend, magtede dog ikke at tage sig af dem, og de blev overført til Fødselsstiftelsen, hvor de blev plejet, observeret og til sidst obduceret. Ud af deres krop blev der lavet tre præparater: et af skeletterne [s. 28], et af organerne [s. 29] og en udstopning af huden, som viste, hvordan børnene så ud. Nogle år senere, i 1857, publicerede professor Carl E. Levy en udførlig beskrivelse af børnenes liv og anatomi. Han havde ventet med udgivelsen, da forældrene gjorde indsigelser. Nedenfor følger dele af Levy's beskrivelse af tvillingerne: deres fødsel, liv, død og efterliv. På grund af afhandlingen ved vi mere om disse børn end om nogen andre i samlingen.

"[Födselen] indtraadte til den ventede Tid og havde et efter Jordmoderens Sigende aldeles regelret Forløb, saa at hun ikke havde Anelse om noget Usædvanligt, för, efterat Hovedet, Skuldrene og endeel af Brystet af det ene Barn var födt, Underlivet syntes at finde Modstand i Bækkenet. ... Veeerne vedbleve at virke, og inden faa Öieblikke var Kroppen og Hovedet af det andet Barn imellem hendes Hænder. Ikke uden Psychologisk Interesse maatte det sikkert have været, som Öienvidne at have iagttaget det förste Indtryk, den forskrækkede Jordmoder og de ulykkelige Forældre fik ved Synet af denne

*langstrakte Barnekrop med et Hoved i hver Ende, hvis Skrig og Bevægelser strax vidnede om Liv og gjorde Krav paa Om-sorg og Pleie."*

*"I de förste 4 Dage befandt Börnene sig, som det syntes, ganske vel; ... Men henad Formiddagen den 7de April blev Marie pludselig blaaligbleg i Ansigtet, ... Den 9de April syntes Marie lidt mindre dösig, bevægede jevnlig Ansigtet og Öinene, ... Den 11te April begyndte Martha at blive lidt urolig og vilde ikke patte saa rask som tidligere; ..."*

*"Natten derpaa havde Martha atter været temmelig urolig; Marie hvadde skreget meget, men dog jevnlig kunnet synke lidt Melk. ... Opad Dagen ophörte Martha at patte og synke, hun faldt ligesom Marie mere og mere sammen, og den blaalige Hudfarve udbredte sig i de sidste Timer för Döden ogsaa et Stykke hen paa Mart-has Underliv. Kl. 6 om Eftermiddagen hensov de ganske roligt, uden mærkelig Agonie, först Marie og 2-3 Minuter senere Martha, netop 10 Dage efter Födselen."*

*"[Senere foretoges] den anatomiske Undersögelse af selve den mærkelige Mis-dannelse, hvis Resultater udgjöre Indholdet af de efterföljende Blade."*

Uddrag af *Et par ved Underkroppen sammenhængende levende födte Tvillingesöstre*, 1857, s. 7-14. ■

### MARTHA OG MARIE

Afbildning af dobbeltbarnet Martha og Marie fra fødselslægen Carl E. Levys afhandling, 1857.





**SKELETTER FRA DOBBELTBARNET MARTHA OG MARIE**  
 Skeletterne er normale bortset fra bækkenerne, hvor børnene hænger sammen.  
 I dag ville de sandsynligvis kunne skilles fra hinanden kirurgisk.  
 1848



**INDRE ORGANER FRA DOBBELTBARNET MARTHA OG MARIE**  
 Præparat af organer fra bryst og underliv. Maries organer [nederst]  
 er spejlvendte i forhold til normal anatomi.  
 1848



”Imidlertid vise dog slige Misdannelser, naar man sammenligner flere af lige Art med hinanden, at Naturen følger i det væsentlige en vis Orden, en bestemt Gang og Ensformighed i dem alle, saa at man, ved jævnlig at samle og beskrive de forekommende Arter, vil kunde blive istand til at forfølge dem Skridt for Skridt, og maaskee opdage en naturlig Orden og bestemte Love for slige Legemers Misdannelser.”

Matthias Saxtorph

Fødselslæge og professor ved Københavns Universitet

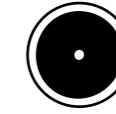
”Beskrivelse over tvende Børn, på hvilke Underlivets Bedækninger manglede”

*Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter*

1799



**HAVFRUEN** Havfruesyndrom eller *sirenomeli* er en misdannelse, hvor benene er vokset sammen, så de ligner en slags hale. Misdannelser blev tidligere anset for enestående undere eller forbandelser. De blev associeret med overnaturlige væsner eller forklaret ved, at den vordende mor havde set noget særligt skræmmende. Ved at indsamle dem kunne læger som Matthias Saxtorph i stedet kategorisere og diagnosticere dem. Myten lever dog stadig i det latinske navn for misdannelsen: *sirenomeli* – ‘havfruelemmet’.



# HVEM BLIVER INDSAMLET?

Morten Hillgaard Bülow · Medicinhistoriker og postdoc



■ Et væsentligt spørgsmål i forhold til den medicinske indsamling af mennesker og menneskedele er ikke blot *hvorfor*, de er blevet indsamlet, men også *hvem*, der blev indsamlet. Et spørgsmål, der ikke kun er praktisk – hvilke kroppe er tilgængelige – men også afspejler lægevidenskabens normer og verdenssyn til forskellige tider. Da det medicinske udgangspunkt har været at lære om sundhed og sygdom, om det normale og det patologiske, afspejler indsamlingen forståelser af, hvad det normale eller 'abnorme' er på et givet tidspunkt. Hvilke kroppe blev anset for at ligge uden for det normale? Og hvem har bedømt, hvad der skulle indsamles?

Den medicinhistoriske samling afspejler derfor normer og verdenssyn, som ændrer sig over tid, og som er en del af den bredere europæiske kulturhistorie. Den Saxtorphske Samling af fostre og spædbørn vidner eksempelvis om et medicinsk blik på kropslige variationer, hvor det såkaldt abnorme skulle skilles ud, studeres, og gemmes for eftertiden, og hvor det enkelte foster bliver til et eksemplar af en kategori, snarere end et menneske, der skal begraves som andre døde mennesker.

I en nutidig kontekst ville indsamling af lignende præparater ikke kunne legitimeres, og de fleste ville formentlig anse en sådan 'objektgørelse' af atypiske kroppe for at være etisk problematisk.

Et andet eksempel er det skelet, som på kraniet har en mærkat, hvorpå der står "En Neger". Skelettet tilhører en samling, hvor de andre normal-anatomiske skeletter er en grønlandsk kvinde og et barn, og det har formentlig været brugt som studieobjekt i relation til en på daværende tid udbredt hierarkisk raceteoretisk tilgang til menneskekroppe. Skelettet [som er af ukendt oprindelse] er i al fald blevet indsamlet i en historisk kontekst, hvor kolonialisme og racisme var en selvfølgelig del af de normer og verdenssyn, som medicinen opererede under – og som i den kontekst kunne gøre det relevant for danske læger at studere menneskeligt materiale, som ikke var patologisk, men alligevel faldt uden for den hvide norm. Raceteorierne er siden blevet videnskabeligt afvist, og betegnelsen 'en neger' bruges ikke længere, da den er af eksplicit racistisk oprindelse og hører til en fortid som kolonimagt.

Disse eksempler er blot et lille udpluk af en større diskussion, man kan tage om medicinens – og præparaternes – plads i samfundet på forskellige tidspunkter. Hvis man spørger, hvem det indsamlede menneske er, vil man derfor få forskellige svar rundt om i udstillingen, men det kan godt betale sig at se efter en ekstra gang – hvor store kropslige variationer skal der til for at blive et indsamlet menneske på forskellige tidspunkter? Hvilke kategorier som klasse, race, alder og køn er i spil? Og hvem er *ikke* endt i samlingen? ■

## SKELET

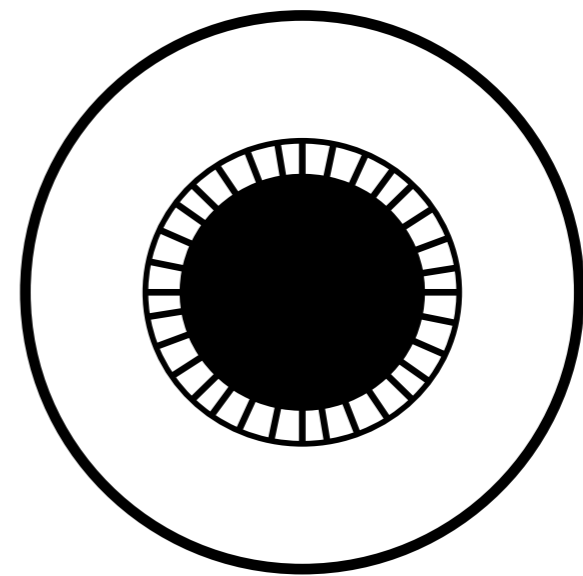
Mærkatet "En Neger" viser, at raceteori og studiet af anatomi tidligere var tæt forbundne. Slutningen af 1800-tallet.



#### SERIE AF NI FOSTERSKELETTER

Fosterets udvikling måned for måned. Rækken af skeletter giver et indtryk af vækst, men den består af ni individuelle fostre. Skeletterne er rejst op, som var de færdige mennesker. De har påfaldende store kranier og små kæber, da kæben først udvikles sammen med tænderne efter fødslen.

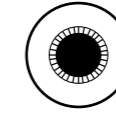
## ORGANER OG KROPSDELE



Patologiske og anatomiske samlinger gemmer på *organer og kropsdele*, der er skåret ud af afdøde for at vise, hvordan sygdomme optræder i kroppen. Sygdommene kan dermed vises uafhængigt af patienterne.



**MONTRE MED KNOGLESAMLING**  
Skeletter og syge knogler fra Københavns Universitet.  
Hovedsageligt 1800-tallet.



## UNDER HUDEN

Adam Bencard • Medicinhistoriker, forsker og museumsinspektør



■ *Det indsamlede menneske* fortæller en vigtig og vedkommende historie om den moderne medicinske videnskabs udforskning af kroppen. Men *Det indsamlede menneske* er også en udstilling, der bevæger sig i et andet register end de historiske og videnskabelige fortællinger. I kraft af sit materiale har den en stærk eksistentiel side. Den giver en meget direkte og håndgribelig konfrontation med den fysiske krop, med vores alles eksistentielle grundvilkår: At vi alle er forgængelige kroppe af kød og blod, der svinger mellem sundhed og sygdom.

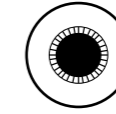
Konfrontationen bliver sat i gang af den kropslige sansning af præparaterne. Når jeg står foran de skæve rygsøjler i monterne, er det svært ikke at investere min egen krop i betragtningen. Knoglerne giver genklang i mine egne knogler, og mit indre kropsbillede vrider sig i forsøget på at matche min form til formen foran mig. Og i dette vrid, denne kropslige respons på de udstillede kropsdele opstår der en slags tilstedeværelseseffekt. En effekt hvor oplevelsen af udstillingen bliver til andet og mere end videnskabs-historie og sundhedsdebat. Rygsøjlerne er også en slags forvrængningsspejle, der gør min egen krop mere synlig, mere mærkbar. Oplevelsen af dem sætter

gang i fornemmelser, tanker, følelser og affektive responser, der på en gang både er meget individuelle og forskelligartede, men som samtidigt berører en fælles-menneskelig nerve.

Udstillingen formidler på denne måde et møde med kroppen og inviterer til refleksion over dens skønhed, svaghed, mangfoldighed, forgængelighed, såvel som det store arbejde med at forstå og behandle den. Udstillingen ligger på den måde i forlængelse af den anatomiske traditions lange historie. For klassiske anatomer som Andreas Vesalius [1514-1564] var det at studere anatomen ikke udelukkende et spørgsmål om at føje lidt mere viden til det store atlas over vores krop. Det var også en eksistentiel øvelse, en praksis, der byggede på det antikke diktum *kend dig selv*. At betragte, forstå og studere anatomen er i denne tradition også et studie af vores eksistens i udvidet forstand. De krumme rygsøjler og alle de andre præparater er på denne måde med til at skabe et udstillingsrum, hvor man, på godt og ondt, kan lære sig selv og sin kropslige tilstedeværelse i liv, sygdom og død lidt bedre at kende. I udstillingsrummet kan man møde sig selv, lige dér, under huden ■

### TORSO

Rygsøjlen er foldet sammen og ribbenene sunket ned i bækkenet. Årsagen er ukendt.



# KNOGLER

Sven Erik Hansen • Læge



■ Knogler består af mikroskopiske krystaller indlejret i et netværk af fibre og knogleceller. Krystallerne udgør to tredjedele af vægten og fibrene samt cellerne en tredjedel. Krystallerne består af calcium hydroxy-apatit,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , og fibrene af langstrakte seje molekyler af stoffet kollagen. Knoglepræparater fremstilles ved, at legemsdelene koges, indtil bløddelene let kan fjernes. Hvis brus og ledbånd skal bevares, anvendes en skånsommere teknik med gentagne opblødninger i vand vekslende med udtørring.

Knogler fascinerer, og konserverede knogler har været brugt til et utal af formål. Dødningshoveder og korslagte knogler betyder uhygge, død eller gift. Men knogler fra helgener kan tilskrives en positiv kraft som relikvier. For billedkunstnere skitserer knoglerne menneskets form, og for arkæologerne giver de oplysninger om fortidens liv. For samlere og videnskabsfolk er knoglerne den del af den levende organisme, som det er lettest at opbevare, og knoglerne kan fx vise fællestrækkene mellem dyr og mennesker. Sidst men ikke mindst kan knogler med sygelige forandringer vise læger, hvordan sygdomme sætter spor i kroppen, og skeletter bruges ved undervisning.

Medicinsk Museions knoglepræparater kan inddeles i normale, arkæologiske og sygeligt forandrede, såkaldt patologiske. De arkæologiske stammer fra kirkegårde ved spedalskeshospitaler. De patologiske knoglepræparater stammer især fra to specialsamlinger, indsamlet for

100-175 år siden. Den ene består af ca. 600 knoglepræparater fra det patologiske institut ved Rigshospitalet, bl.a. knoglebrud, kroniske infektioner, engelsk syge, kræftsygdomme og medfødte misdannelser. Den anden er Den Saxtorphske Samling, som bl.a. indeholder skeletter fra fostre og deforme bækkener fra kvinder, som var døde i forbindelse med fødslen. Nedenfor beskrives nogle af de sygdomsspor som kan ses på knoglerne:

**Spedalskhed** angriber knogler i ansigtet, næsehulen, overkæben, skinnedben, fingre og tæer. Typisk afglattes skarpe kanter omkring næsehulen, der bliver til et uregelmæssigt hul. Der kan aflejres uregelmæssigt knoglevæv på knoglerne [se billedet til venstre].

**Syfilis** kan medføre aflejring af nydannet knoglevæv på knoglerne vekslende med uregelmæssige huller [s. 45]. Desuden forekommer udvidelser på de store pulsårer, såkaldte aneurismer, der kan ligge tæt op ad rygsøjlen, og frembringe indkærvninger i denne [s. 46].

**Abnormt store kranier** skyldes, at de væskefyldte hulrum inde i hjernen mangler deres normale afløb. Hulrummene vokser, trykker på hjernevævet, som igen presser kraniet udad [s. 45]. Det kan medføre blivende hjerneskade.

**Tuberkulose** i knoglerne lokaliseres oftest i rygsøjlen og medfører deformiteter, især skævhed i ryggen [s. 47]. Store led og fingrene kan også angribes ■

## KRANIE FRA SPEDALSK

Infektionen har forårsaget belægninger på kæbe og kindben, mens overkæben er ædt væk.





“De som har dissekeret eller undersøgt mange [kroppe] har i det mindste lært at tvivle; medens andre som er uvidende om anatomi og ikke gør sig den ulejlighed at beskæftige sig med den overhovedet ikke er i tvivl”

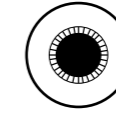
Giovanni Battista Morgagni, italiensk læge og anatom  
*De sedibus, et causis morborum per anatomen indagatis*  
1761



**VAND I HOVEDET** [øverst] Barn på et halvt år. I forsøget på at holde kraniet sammen har bindevævet strakt sig næsten gennemsigtigt. **SYFILIS** [midt] Infektionen har forårsaget et voldsomt nedbrud i pandebenet, og man kan se det indre svampeagtige knoglevæv. **KNOGLEKRÆFT** [nederst] Kræftcellerne har fremprovokeret unormale krystallignende kalkudfældninger på kraniet – også inde i øjenhulen.



**BRYSTKASSE MED ENSIDIG LUNGETUBERKULOSE** [herover] På den syge side er lungehinden fortykket og skrumpet, så den trækker ribbenene sammen. **DEL AF RYGSØJLE** [modsat side, øverst] Fordybning i ryghvirvlerne, hvor rygsøjlen har tilpasset sig en udposning på hovedpulsåren. Levende knoglevæv tilpasser sig. **BÆKKEN MED ENGELSK SYGE** [modsat side, nederst] Mangel på D-vitamin gør knoglerne bløde. Her er knoglerne i bækkenet presset sammen af kroppens vægt, så bækkenåbningen bliver for lille. Det kan hindre en normal fødsel.



# SYGDOMMENS LANDSKAB

Karin Tybjerg • Videnskabshistoriker og lektor



■ Syge kropsdele på hylde efter hylde. Kategoriseret og stillet op som et tredimensionelt atlas over alt, hvad der kan gå galt i kroppen.

Mange patologiske samlinger blev grundlagt i 1700-tallet og ekspanderede i 1800-tallet, hvor hospitaler blev mere udbredt. Her kunne læger sammenligne både sygdommens forløb og – når patienten døde – sygdommens spor i kroppen. Det blev standard at foretage obduktioner, hvor syge organer blev skåret ud og gemt. På den måde opbyggede ethvert hospital og universitet med respekt for sig selv en samling, hvor de syge kropsdele kunne studeres på sikker afstand fra hospitalsgangens tumult.

Samlingerne blev brugt til at kategorisere sygdomme. Nogle steder blev de syge organer ordnet efter hvor i kroppen, de var placeret: sygdomme i hjerner, hjerter, nyrer, knogler eller andre kropsdele. Andre steder blev de ordnet efter sygdommens art, for at vise hvordan fx kræft eller tuberkulose ser ud i forskellige dele af kroppen. Kategoriseret og sat op i skabe kan de sammenlignes med samlinger af sommerfugle eller biller på nåle, sat i system for at forstå forskelle og ligheder. Sygdommens kaotiske landskab blev kategoriseret ligesom dyrearter og planter.

De patologiske samlinger afspejler en forståelse af sygdom, hvor den kan lokaliseres til et bestemt sted i kroppen. Det skadede organ kunne skæres ud, og årsagen til sygdommen udpeges. Kroppen kunne således forstås som en maskine, hvor hvert organ bidrager med sin funktion, og hvor sygdom er som en fejl i maskineriet.

Et af de vigtigste formål med disse samlinger var undervisning. Ved hjælp af de indsamlede kropsdele kunne læger og lægestuderende se, hvad de *følte* og *lyttede* efter, når de mærkede på organerne udefra eller lyttede til åndedrættet med det nyopfundne stetoskop. Ved hjælp af samlingen var det muligt at betragte, hvad der kunne være gemt i kroppens indre, og lægen fik derved en indirekte måde at se ind i kroppen. Hvis det alligevel endte galt for patienten, blev kroppen skåret op, og diagnosen tjekket. Passede symptomer og årsag som forventet? Havde lægen gættet rigtigt?

På den måde udgør samlingen lægernes erfaringer i helt konkret form. Lægestuderende kunne lære af historien ved at se disse 'erfaringer' i glas og de medfølgende beskrivelser af symptomer. Derved kunne fortidens døde hjælpe til at forstå fremtidens syge ■

**SKIVE AF HJERNE MED KRÆFT**  
Nederst ses grålig-sort område med mange småcyster. Typisk ondartet hjernesvulst. 1933.



**MONTRE MED SYGE ORGANER**  
Samlinger af syge og skadede organer  
fra Københavns Universitet, 1900-tallet.



“Hvad er værdien af observation, hvis man ikke kender sygdommens sted? Du kan tage noter ved sygesengen i 20 år fra morgen til aften om sygdomme i hjertet, lungerne, og maven, og du vil ikke høste andet end forvirring. Symptomerne, der ikke korresponderer til noget, vil være uforståelige fænomener. Men åben et par lig, og med det samme forsvinder formørkelsen ...”

Marie François Xavier Bichat, fransk anatom og patolog  
*Anatomie générale appliquée à la physiologie et à médecine*  
1801



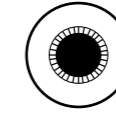
**FORSTØRRET TYKTARM** 13-årig piges tarm stærkt udspilet af forstoppelse. Sygdommen *megacolon* eller Hirschsprungs syndrom skyldes en medfødt mangel på nerveforsyning i tarmen, så afføringen ikke bliver befordret gennem tarmen. Præparatet viser den sidste del af tyktarmen, hvor ophobningen er mest grell. De fleste tilfælde opdages allerede i spædbarnsalderen. Sygdommen blev beskrevet af Harald Hirschsprung [1830-1916], som var børnelæge. På hans tid døde børnene oftest tidligt af forstoppelsen, men han forudsagde muligheden for den kirurgiske behandling, som anvendes i dag, 1900.



**HJERNE OG RYGMARV MED MENINGITIS**  
Opskåret barnehjerne med meningitis. Betændelsen ses som hvide belægninger mellem hinderne.

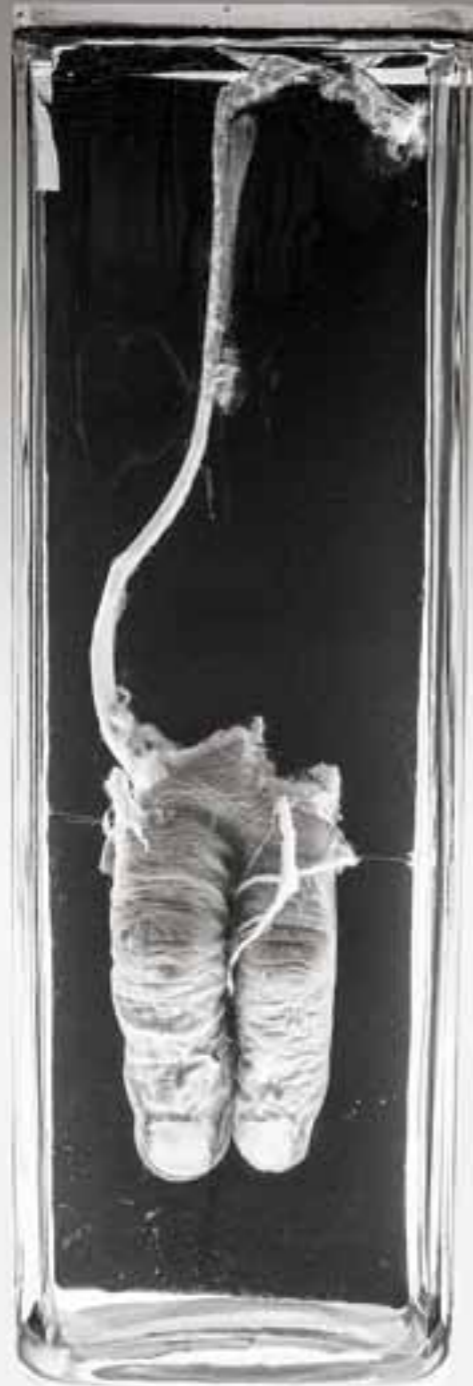


**LUNGER MED KRÆFTSVULSTER**  
På overfladen ses hvide svulster, spredt via lymfekarrene, 1930



# FINGRENES VANDRING

Niels Chr. Bech Vilstrup • Historiker og museumsinspektør



■ I præparatglasset ses venstre hånds ring- og langfinger. De er indsmurt i beskiddet olie, og de hvide trævler og den lange sene antyder, at de er revet af hånden med stor kraft. Etiketteteksten på glassets låg bekræfter, at de er blevet revet af. Men hvordan er fingrene fra en formodet maskinarbejder endt i udstillingen *Det indsamlede menneske*?

Det tilhørende kartotekskort fortæller ikke meget, blot at præparatet er fra 1913 og dedikeret af Th. Rovsing til Universitetets Patologisk-Anatomiske Institut i 1927. Professor Thorkild Rovsing døde den 14. januar 1927, og præparatet er formentlig i den forbindelse overdraget til Københavns Universitet. Det var almindeligt at bog-, instrument- og præparatsamlinger blev testamenteret eller doneret til etablerede samlinger, fx universitetsmuseerne.

Samlingerne opstår ofte som et biprodukt af den enkelte forskers virke og kan fungere som dokumentation for det udførte arbejde – et eksempel er vådpræparaterne af Professor Fibigers rotter og mus fra den kræftforskning, der gav ham Nobelprisen i medicin i 1927. Andre gange opbygges samlingerne systematisk, fordi de er nødvendige for uddannelse og faglig indsigt.

Størstedelen af de tidlige anatomiske samlinger ved Københavns Universitet blev ødelagt af brande i henholdsvis 1728 og 1807. I 1842 sammenlagdes medicin- og kirurgiuddannelserne til ét medicinsk fakultet og præparatsamlingerne

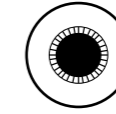
fusioneredes. I 1844 udskiltes en selvstændig patologisk-anatomisk samling, som primært bestod af knogler, men efterhånden også af mange mikroskopiske præparater.

I 1900 blev formalin introduceret som væske til præparatfremstilling i Danmark – indtil da anvendtes sprit – og antallet af patologisk-anatomiske vådpræparater voksede derefter markant. Pladsproblemerne på fakultetet blev mere og mere udtalte i løbet af 1800-tallet, og i 1910 flyttede Universitetets Patologisk-Anatomiske Institut [UPAI] under Fibigers ledelse ind i nye bygninger med gode studiesale – sammen med det nyoprettede Retsmedicinske Institut – på Nørre Fælled, hvor afløseren for Det Kgl. Frederiks Hospital åbnede. Fra 1910 forestod UPAI alle sektioner af Rigshospitalets patienter, når de døde under indlæggelse, mens operationspræparater indtil 1938 blev undersøgt af hospitalsafdelingernes egne assistenter. I 1913 var Thorkild Rovsing professor i klinisk kirurgi på Rigshospitalet, og de to afrevne fingre stammer derfor sandsynligvis fra en patient, der har overlevet operationen og indlæggelsen. Præparatet blev indlemmet i museumsafsnittet af UPAIs samling uden de sædvanlige detaljerede oplysninger, som formentlig skal findes i patientjournalen fra 1913.

Siden 1989 har Medicinsk Museion løbende modtaget studieirrelevante vådpræparater fra UPAI deriblandt de dramatiske fingre ■

## AFREVNE FINGRE

Ved afrivningsfladen ses hvidlige trævler, samt en 18 cm lang sene, 1913.



# DØDEN HAR EN ÅRSAG

Bente Vinge Pedersen • Historiker og museumsinspektør



■ Glasset indeholder et stykke af en hals, der er udskåret og sat på en sortfarvet plade, så struben og det øverste af spiserøret kan betragtes. Tungen vender opad. I strubeåbningen under drøblen sidder et stykke appelsin på tværs. Væsken, som præparatet er konserveret i, har gjort appelsinstykket næsten ukendeligt. Kun appelsinens hinder er synlige som et hvidt trådnet, mens det tidligere gule appelsinkød er nærmest gennemsigtigt. På glassets top står teksten: "Spærring af aditus laryngis med appelsinstykke. 1945".

Om omstændighederne ved det fatale uheld fortæller den retsmedicinske samlings registrant os følgende: En ældre kvinde, hun blev 61 år, har været lam i et par år. I selskab med sin mand er hun ved at spise en appelsin, men pludselig begynder hun at gylpe og hoste, og hun falder ned af den stol, hun sidder i. Kvindens mand forsøger at hjælpe hende, men forgæves. Obduktionen fastlægger efterfølgende, at kvinden er død ved kvælning, fordi hun er kommet til at sluge et stykke utyget appelsin.

Præparatet indgik i Det Retsmedicinske Museum under Retsmedicinsk Institut, der fra 1910 lå på Frederik den Femtes Vej ved Rigshospitalet i København. Det er indsamlet i professor Knud Sands [1887-1968] embedstid og har formodentlig været brugt i den retsmedicinske undervisning. Sand udgav fra 1930 og frem til 1958 seks udgaver af lærebogen

*Optegnelser til Retsmedicin*. Værket giver en systematisk gennemgang af den retsmedicinske disciplin, der grundlæggende handler om at bestemme dødsårsagen for uventede dødsfald.

Ved alle dødsfald skal der udstedes en attest, og dødens årsag skal bestemmes. Knud Sand redegør for, hvordan der i dødsattesten skal skelnes mellem *dødsårsag* og *døds måde*. Hvor *dødsårsagen* ifølge Sand er "det moment, der direkte fremkalder døden" altså kvælning pga. et appelsinstykke, referer *døds måde* til omstændighederne. Er der tale om en naturlig død [af Sand defineret som død af sygdom], drab, selvmord, ulykke, eller om en ukendt måde? Hvis døds måden er ukendt, kan en obduktion formodentlig afgøre, om det er en af de fire første. Kvindens død var en ulykke.

Den retsmedicinske disciplin har dermed til formål at bestemme dødsårsag og -måde med så stor præcision som muligt ved obduktionens systematiske undersøgelse af den døde krop. Historisk set har grænsen mellem død og skindød optaget både læger og lægmænd, og særligt i tilfælde hvor dødsårsagen var forbundet med blokering af luftvejene, kunne det indimellem forekomme, at en tilsyneladende afdød vågnede op igen eller kunne genoplives. Det var desværre ikke udfaldet her. Kvinden led kvælningsdøden [*suffocatio*] pga. en indre spærring af luftrøret ■

## STRUBE FRA KVÆLNING

Præparat fra Retsmedicinsk Samling.  
Indgangen til struben er spærret af  
et appelsinstykke, 1945.





“Patologisk anatomi er en viden-  
skab, hvis mål er viden om de  
synlige ændringer på organerne,  
som sygdommen producerer.  
Metoden til at opnå denne viden  
er at åbne lig; men for at den kan  
blive direkte brugbar ... skal den  
kombineres med observation af  
symptomerne ...”

René Théophile Hyacinthe Laennec  
Fransk læge og opfinder af stetoskopet  
“Anatomie Pathologique”, *Dictionnaire des Sciences Médicales*  
1812-1822



**BÆNDELORM I MILTEN** Dette præparat viser en bændelorm, også kaldet *ekinokok*, der har udviklet sig i milten hos et menneske. Bændelormen er en parasit, der smitter gennem afføring, og sygdommen er særlig udbredt i lande med store fårehold. Dette præparat stammer fra Island, hvor sygdommen var udbredt i 1800-tallet. Præparatet er fremstillet i 1922, og på det tidspunkt var effektiv behandling for at forhindre spredning af ormens larver iværksat. Præparatet viser en meget sjældnen tilstand, og sygdommen er for længst udryddet i Island.

## SNIT OG STIER



Læger lærer anatomen at kende ved dissektion. For at undersøge kroppen må helheden ødelægges. Hvert præparat kan kun fremhæve enkelte aspekter af kroppens opbygning og kan ikke vise alt. Et *snit* af en arm eller senernes *stier*.



# KROPSDONATION

Jørgen Tranum-Jensen • Professor i anatomi



■ Viden om og fortrolighed med menneskets anatomi er en uomgængelig forudsætning for næsten al lægegerning. Eksakt viden om menneskets anatomi fik sit historisk største gennembrud i 1543 med udgivelsen af *De humani corporis fabrica*, som var baseret på omhyggelige dissektioner af afdøde mennesker, udført af Andreas Vesalius [1514-1564], der som udgangspunkt ikke troede på overleverede beskrivelser af noget, han ikke kunne se og verificere med sine egne, kritiske øjne. Den samme tilgang havde danskeren Niels Steensen [1638-1686], der bl.a. gennemskuede princippet i den mekanisme, hvormed muskler trækker sig sammen. Den opdagelse holder den dag i dag, nu tilføjet molekylære detaljer om, hvordan muskelfibrene forkorter sig under sammentrækningen.

Man kunne tro, at de følgende tre-fire hundrede års forskning, baseret på dissektioner af afdøde mennesker, havde afdækket alle kroge af menneskets anatomi. Det er ikke tilfældet, fordi de kirurgiske teknikker og billeddiagnostik [CT, MR og ultralyd] bliver stedse mere raffinerede og efterspørger anatomi ned i en detaljeringsgrad, som eksisterende viden ikke kan levere, herunder belysning af den anatomiske variation mennesker imellem.

For uddannelsen af læger er adgangen til at få et dissektionskursus, hvor de med egne hænder arbejder sig gennem legemet, af uvurderlig betydning, fordi det giver dem en enestående mulighed for at opnå fortrolighed med den tredimensionelle beliggenhed af legemets strukturer [muskler, organer, kar og nerver]. De får skærpet deres iagttagelsesevne, og de ser den anatomiske variation, som gør, at

ikke alting er præcis, som der står i deres lærebøger, der kun beskriver, hvordan anatomien ser ud i de fleste tilfælde. De indser, at når man med skalpel og saks bevæger sig ind under huden, skal man være på vagt, fordi strukturernes beliggenhed kan være anderledes end i et anatomisk atlas.

I efteruddannelsen indenfor kirurgi er det af uvurderlig betydning, at yngre såvel som erfarne kirurger kan øve sig i operative indgreb; de yngre i de mere simple, de erfarne i mere avancerede og nye indgreb, uden at frygte at gøre skade på et levende menneske. I anæstesiologien kræver ultralyd-vejledt anlæggelse af lokalbedøvelse og smertelindring et særdeles detaljeret kendskab til anatomien mht. nervernes beliggenhed for at kunne placere kanylespiden optimalt. Det er slet ikke nemt, og også her er muligheden for at øve kanyleindføringen på afdøde af stor betydning. En ½ mm kan gøre forskellen mellem en vellykket og en mislykket anlæggelse.

For forskningen åbner adgangen til eksperimenter på afdøde mulighed for undersøgelser, som det ville være umuligt at udføre på levende. Det gælder bl.a. for forskning i bevægeapparatet [muskler, knogler og led].

Københavns Universitet har en donationsordning hjemmehørende på Panuminstituttet, som årligt og med stor taknemmelighed modtager ca. 250 afdøde, der har testamenteret deres legeme til forskning og undervisning. Det rækker langt, men ikke langt nok til at opfylde alle behov. Nærmere oplysninger på <http://icmm.ku.dk/donation/> ■

## DISSEKERET FOD

Præparatet viser senernes forløb.



“... ingen anatom ser sig selv i et frygteligt slagtehus; under indflydelse af sin videnskabelige idé følger han med glæde en nervetråd gennem stinkende, rådne kød, som for enhver anden ville fremkalde væmmelse og afsky.”

Claude Bernard, fransk fysiolog  
*Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*  
1865



**DISSEKERET HÅND** Hud og underliggende bindevæv er fjernet, så senerne kan studeres. Hånden ser stor ud på grund af glassets runding. Når man kan se ansigt, hænder eller fødder i et præparat, mærker man i særlig høj grad, at det både er en del fra en person og et videnskabeligt objekt. Lægestuderende fortæller også, at fx neglelak eller tatoveringer på de lig, de dissekerer, minder dem om, at kroppene tilhørte personer – personer som valgte at donere deres legeme til uddannelse og forskning.



## AT SKÆRE SIN VIDEN TIL

Karin Tybjerg • Videnskabshistoriker og lektor

■ De anatomiske præparater vidner ikke bare om kroppens indre. De viser på én gang kroppens strukturer og vores forståelse af kroppen.

Den viden, man får ved at dissekere kroppen, afhænger af, hvordan den udskaeres. Når kroppens indre blotlægges, ser man noget forskelligt, afhængigt af hvor man lægger snittet. Frilægger anatomen kroppens blodårer og nervebaner, afdækkes sammenhængene, og man følger kroppens stier. Det er tydeligt på den dissekerede hånd og fod [s. 64 og 67]. Skærer man derimod en kropsdel i skiver, ser man, hvordan muskler, nerver, blodårer og knogler ligger i forhold til hinanden. Når kroppen dissekeres, skæres den anatomiske viden til.

Normal-anatomiske samlinger viser anatomen i den raske krop. Her lærer lægestuderende at orientere sig i kroppen. Ved at undersøge anatomiske strukturer i forskellige 'udskæringer' vænner de studerende sig til både at forstå kroppen i snit og samtidig være opmærksom på dens komplekse vejnet.

Et godt præparat af en kropsdel kræver stor håndværksmæssig snilde. At man afdækker og renser uden at fjerne. Fremhæver det vigtige. Dissektionskunsten blev udviklet af anatomer og kirurger og ordet kirurgi kommer netop af græsk

'hånd-arbejde' fra *kheir*, 'hånd', og *ergon*, 'arbejde'. I præparaterne benytter man sig ofte af lak, voks eller farve for at fremhæve eller beskytte. Når vi kikker på præserverede dele af kroppen, kikker vi derfor på en blanding af kroppens natur og teknikerens håndværk eller kunst. Den britiske anatom Charles Bell skrev i sit værk om anatomi at "Indsprøjtninger [af voks] kan tjene som et redskab til at gøre delene smukkere eller mere naturlige." [*System of Dissections*, 1789]

Et af de ældste præparater i Medicinsk Museions samling er et hoved fra det tidlige 1800-tal, som viser ansigtets muskler og blodårer. Det er sandsynligvis fremstillet på Det Kongelige Kirurgiske Akademi og har været anvendt til undervisning. Hovedets hud, hår og fedtlag er fjernet, og det er derefter tørret og lakeret. Hjernen, som er let forgængelig, er fjernet. For at fremhæve ansigtets blodårer og beskytte dem mod at falde sammen er de indsprøjtet med en voksblanding. De er farvet for at tydeliggøre vener og arterier.

Et slående træk ved hovedet er øjenvipperne, som stadig sidder på øjenlågene. Selvom resten af det lakerede hoved kan ligne en anatomisk model, minder øjenvipperne os om, at hovedet engang sad på et menneske ■



### MENNESKEHOVED

Tørret hoved med voks  
indsprøjtet i blodårerne.  
Tidligt i 1800-tallet.



# VÆSKEN I PRÆPARATERNE

Ion Meyer • Konservator og samlingsleder

■ Udstillingens store montere er fyldt med glas med bevarede dele af mennesker. Glassene er rammen om disse humanpræparater, men det, der er mest af, bemærkes kun indirekte. Alle præparaterne opbevares i en væske, og den er helt afgørende for, at de er bevaret, og for hvordan vi ser dem.

Væsken har bevaret det humane materiale i den oprindelige form, og stoppet det naturlige forfald. Den har sat tiden i stå, og vi kan ikke se, hvor gamle præparaterne er. Der ville ikke være nogen præparater uden væsken. Den har bevaret dem og kan bevare dem mange år endnu. Den er også afgørende for, hvordan vi oplever præparaterne. Væsken er usynlig og tillader, at præparatet kan ses fra alle vinkler med deres individuelle betydning og unikke karakter. Væsken giver bevægelse, når den reflekterer lyset, der trænger gennem glasset. Nogle præparater er monteret på en bagplade, og andre nærmest svæver vægtløst i væsken. Det kan lade sig gøre, hvis massefylden i væsken er reguleret, så den er den samme som præparatets. Vi ser også præparaterne forskelligt, og museumsgæsten ser i dag præparatet i udstillingen på en anden måde, end den medicinstuderende så dem i det kliniske miljø for generationer siden.

Et præparat fremstilles ved, at anatomen først skærer den del af kroppen ud, der skal bruges. Derefter skæres den anatomiske del, der bliver til præparatet, fri ved at bortskære og fjerne alt det, der

ligger udenom. Det kræver tid, et indgående kendskab til kroppens anatomi og en sikker hånd. Når præpareringen er færdig, fikseres præparatet i en kemisk proces, der stabiliserer det organiske materiale. Præparatet kan nu monteres i glasset med væsken.

Der har været anvendt mange forskellige væskeblandinger til fiksering og opbevaring. Præparaterne, der vises i *Det indsamlede menneske*, har været opbevaret i formalinopløsninger. De forhindrer effektivt tilstedeværelsen af bakterier, svampe eller andre mikroorganismer. Formalindampene er dog sundhedsskadelige, og derfor er væsken i alle præparaterne skiftet ud. Den nye væske er modificeret efter en opskrift udviklet i 1897 af den tyske patolog J. C. Kaiserling [1869-1942]. Den består af demineraliseret vand, glycerol og kaliumacetat. Den er ikke giftig for mennesker, men bevarer præparaterne. Den har en højere massefylde end formalinopløsningen, hvilket betyder, at der er større risiko for, at kropsdelene i glasset flyder op til overfladen. Det har derfor været nødvendigt at sikre nogle præparater, dvs. holde dem nede med vægte eller binde dem fast. Udskiftningen af væsker har været en krævende proces med grundige forberedelser, men nu kan præparaterne udstilles på en sikker måde.

Tiden er stadig sat i stå, og præparaterne vil tale det samme stumme sprog for fremtiden ■

## BARNEBEN MED SVULST

I snitfladerne ved hoftelæddet ses en grålig-rød svulst, ca. 3 cm. i diameter.





# ET ANATOMISK KUNSTVÆRK

Jon Meyer • Konservator og samlingsleder

■ Den hvælvede glaskuppel på det sort-malede træpodie er rammen om et gammelt anatomisk præparat. Men det er også et smukt anatomisk kunstværk. Farverne og de fine voksforgreninger, der snor sig i det tredimensionelle netværk, der engang var en del af et menneskes lunger, fremhæver materialiteten og den æstetiske fremtoning. Præparatet er fremstillet i midten af 1800-tallet, men der findes ikke mange konkrete oplysninger om det.

Den gule voks er en afstøbning af luftvejenes forgreninger i lungerne. De tykke kar er bronkierne, hvor den indåndede luft passerer, før den føres videre ind i de mindre bronkioler for at ende i de små udposninger, alveolerne. Den røde voks er en afstøbning af den del af blodkarsystemet, hvor blodet har optaget ilt, og den grønne voks viser det afiltede blods vej gennem lungerne.

I denne tætte kontakt mellem alveoler og de meget små blodkar foregår der en udveksling af ilt ( $O_2$ ) og kuldioxid ( $CO_2$ ). Iltten trænger fra den indåndede luft gennem alveolernes væg over i de små blodkar, og det afiltede blods overskydende kuldioxid transporteres den modsatte vej. Det iltede blod fortsætter straks den livsvigtige transport rundt til kroppens celler, og kuldioxiden ledes tilbage gennem luftvejssystemet og udåndes.

Det kræver en stor erfaring og teknisk kunnen at fremstille et præparat af denne størrelse og kvalitet. Når den opvarmede og flydende voks sprøjtes ind i karrene, skal trykket være så stort, at alle kar fyldes ud, også de allermindeste forgreninger, men ikke så stort, at karrene revner og voksen løber ud. Når voksen er størknet ved afkøling, fjernes det omkringliggende væv ved en såkaldt maceration. I dette tilfælde er lungevævet fjernet med kemikalier eller ved en simpel forrådnelse. Nedbrydningen af væv kaldes en korrosion og præparatet for et korrosionspræparat.

De fine voksafstøbninger knækker let og er meget vanskelige at stabilisere og konservere. De fleste vokskorrosionspræparater er gået til, og på trods af mange skader er dette det bedst bevarede i Medicinsk Museions samlinger.

Der har været anvendt mange forskellige teknikker og materialer til injektion af bl.a. blodkar og luftveje, og resultaterne har været afgørende for at forstå vores anatomi og for forskning i, hvordan organerne fungerer. Dette anatomisk korrekte præparat har været anvendt til undervisning af medicinstuderende. I dag viser det en del af anatomiens historie, men det er også en smuk og fascinerende udstillingsgenstand ■

## AFSTØBNING AF LUNGERNES KAR

Voks er sprøjtet ind i luftvejene, og vævet udenom er fjernet kemisk eller ved forrådnelse.





“For at lykkes med at lave  
at godt anatomisk præparat  
kræves der en god portion  
tålmodighed, fingernemhed,  
viden om det der skal vises  
og et vist kunstnerisk  
talent”

William Henry Flower, engelsk anatom og kirurg  
“Museum Specimens for Teaching Purposes”, *Nature*  
1876

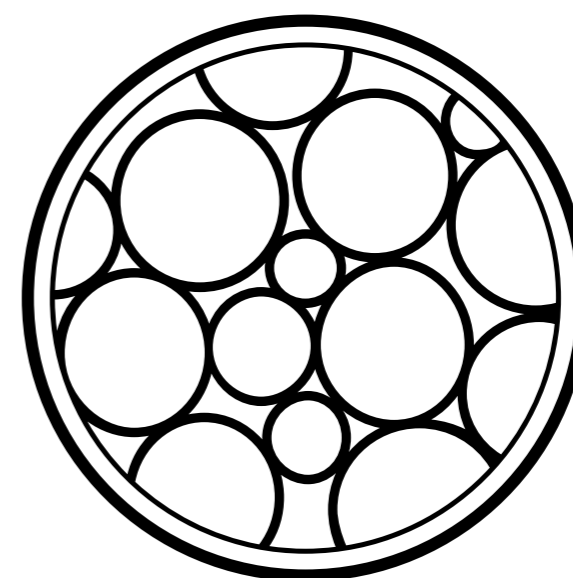


---

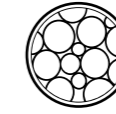
**HJERNESNIT** Tværsnit af hjerne indstøbt i plastik. Når en specialist i hjernesygdomme, en neuropatolog, undersøger hjernen fra en afdød, skæres den i skiver for at bedømme strukturer og størrelsen af for eksempel hjernens hulrum. Ovenstående snit har været anvendt til undervisning for at vise, hvad man ser efter. 1950'erne.



## VÆV OG CELLER



Kroppen består af forskellige slags væv, som igen er bygget op af *celler*. Fra midt i 1800-tallet voksede interessen for kroppens mindste dele, og med stadig bedre mikroskoper blev det muligt at se flere og flere strukturer, som ikke kan ses med det blotte øje.



## DET INDSTØBTE MENNESKE

Malthe Boye Bjerregaard • Historiker og museumsformidler



■ Tusinder af små firkantede klodser fylder denne sorte papæske, hver især sirligt nummererede og sorteret i sættekasser. Hver eneste klods indeholder en human vævsprøve [biopsi], der er blevet støbt ind i et voksagtigt stof kaldet paraffin. Holder man en klods op i lyset, vil den indstøbte biopsi træde tydeligt frem i forskellige brunlige og gullige nuancer. Men hvorfra i kroppen prøven er udtaget, kan ikke ses med det blotte øje. Papæskan indeholder i alt 1.129 vævsprøver, som stammer fra Frederiksberg Hospital. De er alle blevet udtaget i 1956 i forbindelse med diagnosticering eller obduktion af patienter. Eksempelvis for at undersøge om en svulst er god- eller ondartet.

Paraffinen bruges til at stabilisere og konservere vævsprøven, som efterfølgende kan skæres i 0,005 mm tynde skiver, indfarves kemisk og analyseres i mikroskopet. Udtagningen af en biopsi kan være et stort indgreb, eller bare et smertefuldt nålestik, men fælles er, at det kan udføres på en levende patient. Med udgangspunkt i en blot 0,5 cm<sup>3</sup> stor prøve kan mikroskopet åbenbare en verden af celler - kroppens mikroskopiske anatomi. Alene det store antal af prøver vidner om, hvor relativt let de kunne udtages. Ved hjælp af det paraffinindstøbte væv

og mikroskopet kunne lægen nu studere kroppens kamp mod sygdommen, mens den stod på. Derfor markerer papæskan og dens indhold en vigtig udvikling i lægevidenskabens adgang til kroppen: Nu kunne mennesket overleve at blive indsamlet.

De mange indsamlede vævsprøver er efterfølgende blevet gemt, så lægerne senere kunne dobbelttjekke diagnosen. Hospitalerne opbevarer dem på reoler og hylder, hvor klodserne let kan findes frem, fordi deres numre korresponderer med patientjournalerne. Eksempelvis har Rigshospitalet gemt alle indstøbte biopsier siden åbningen i 1910. Det giver et enormt arkiv af kroppe. Hver kasse indeholder hundredevis af menneskeskæbner, fanget i et øjebliksbillede af deres sygdom. Samtidig er det et værdifuldt forskningsmateriale, hvor lægerne kan sammenholde fortidens diagnoser med en patients videre sygdomshistorie. Eller studere materiale som i dag er svært tilgængeligt - eksempelvis fra børn.

Hospitalernes samlinger af vævsprøver kan dermed forstås som en forløber for de moderne biobanker. Prøven og diagnosen står ikke alene, men kobles med patientens journal- og cpr-oplysninger ■

### PARAFFINKLUMPER I ÆSKE

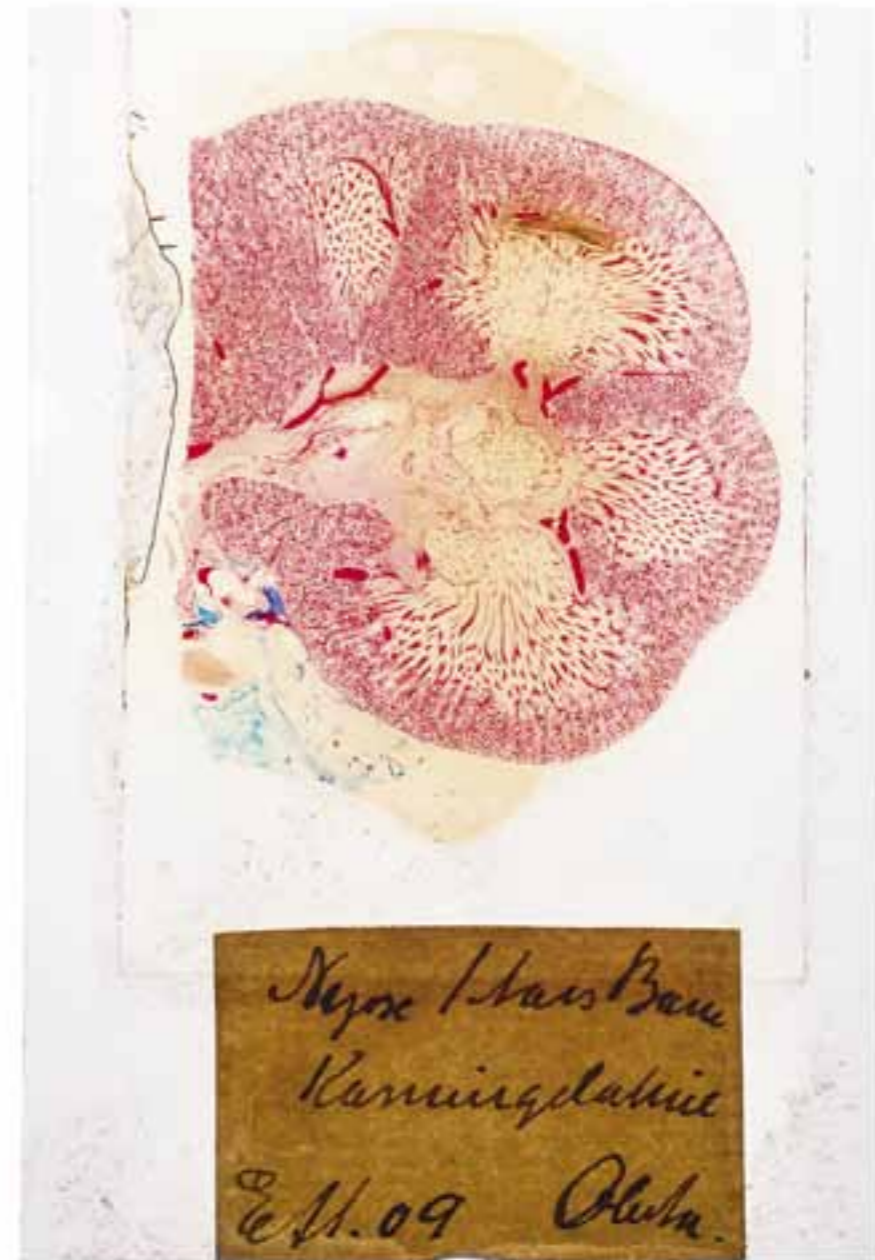
Samling af vævsprøver indstøbt i paraffin anvendt til diagnosticering på Frederiksberg Hospital, 1956.



# “Omnis cellula e cellula”

Alle celler kommer fra celler

Rudolf Ludwig Carl Virchow  
Tysk læge, patolog, antropolog og politiker,  
'Cellular-Pathologie', *Archiv für pathologische Anatomie  
und Physiologie und für klinische Medicin*  
1855



MIKROSKOPGLAS TIL UNDERVISNINGSBRUG  
Snit af nyren fra et 1-års barn.  
1870-1900



**MIKROSKOPLAS TIL UNDERVISNINGSBRUG** [herover] Snit af nyren fra et foster på 19 uger. Tynde, farvede snit giver mulighed for at studere vævsstrukturer i detaljer. 1870-1900.

**UDSTILLINGSMONTRE MED MIKROSKOPLAS** [modsat side].

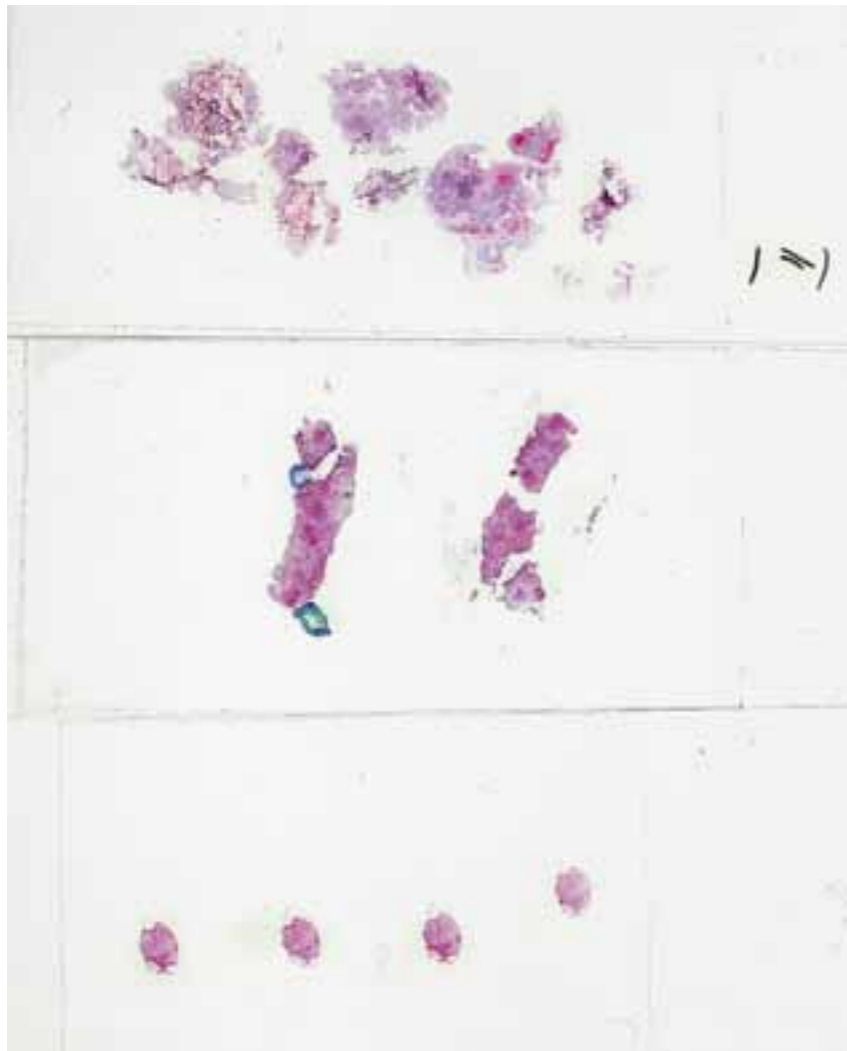




“Som var naturen fast besluttet på at skjule for vore øjne sin organisations vidunderlige struktur, er cellen, livets mystiske hovedperson, stædigt skjult i lidenhedens og homogenitetens dobbelte usynlighed. ... Histologen kan kun fremme sin viden om væv ved at behandle eller farve dem selektivt med forskellige nuancer som kan få cellerne til at stå energisk frem ... forvandlet til en flok malede sommerfugle.”

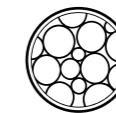
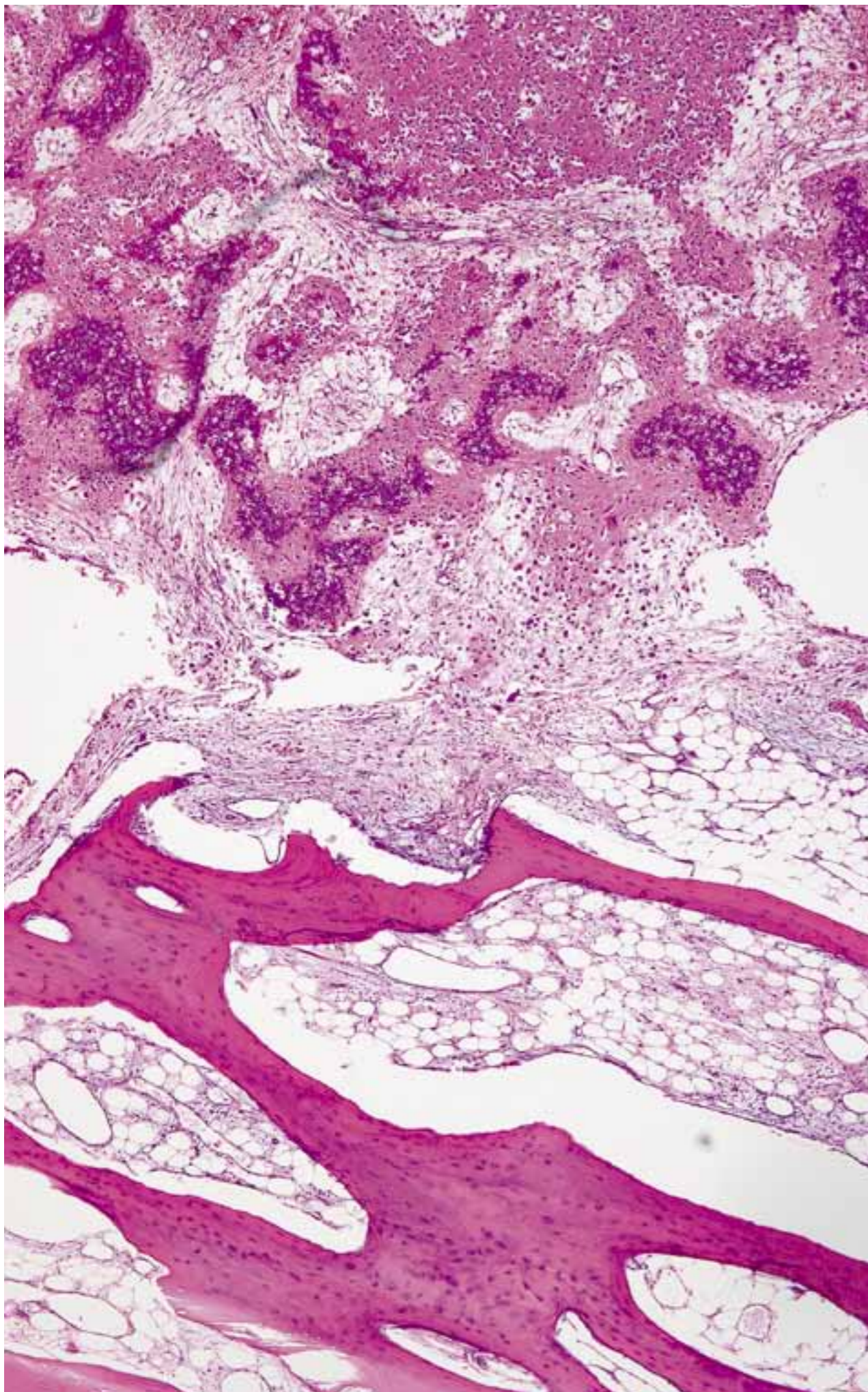
Santiago Ramón y Cajal  
Spansk læge og modtager af Nobelprisen i fysiologi  
*Recuerdos de mi vida*  
1923





VÆVSSNIT [herover] Vævssnit fremstillet til undervisning i patologisk anatomi, 1957-1961. ARKIV AF MIKROSKOPLAS [modsat side] Vævet er blevet arkiveret og kan findes, hvis en diagnose skal tjekkes, eller en patient genindlægges, 1975-1976.





## AT GENKENDE DET UNORMALE

Erik Clasen-Linde • Overlæge og patolog  
Interview af Malthe Boye Bjerregaard

■ "Det hele baserer sig på, hvordan normalt væv ser ud, og hvordan kroppen reagerer på forskellige sygdomme," fortæller overlæge Erik Clasen-Linde ved Patologiafdelingen på Rigshospitalet. Clasen-Linde er specialiseret i mikroskopering af sygdomme relateret til knoglemarv og lymfesystemet. Han møder dog aldrig patienterne, men ser kun journalerne og de udtagne vævsprøver på objektglassene. Alligevel bliver det til mere end 25 patientdiagnoser, som skal be- eller afkræftes pr. dag: "Om eftermiddagen er mit bord fyldt med glas splinter, da hjørner af objektglassene ryger af – det skal jo gå relativt stærkt."

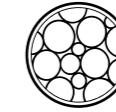
Clasen-Linde placerer et objektglas, som kommer fra udstillingen i sit mikroskop. Vi har snydt lidt – objektglasset stammer fra en undervisningssamling, så vi kender allerede diagnosen: knoglekræft [osteosarcoma]. Han starter med at betragte vævsprøven med en lav forstørrelse for at danne sig et overblik. Vævet er skrigende lyserødt, farvet med kemikalier, så man kan se cellerne. Først kan man se det normale knoglevæv, som ligger som en slags mikroskopiske søjler [trabeculae] sparskilt af hvide lommer fra fedtvæv. "Mit arbejde er først og fremmest mønstergenkendelse. Alt hvad jeg ser i mikroskopet, sammenligner jeg med et mentalt billede, jeg har af normalvæv."

Clasen-Linde går nu en forstørrelse op og flytter mikroskopets fokus til venstre. Og her ser alt helt anderledes ud. Røde plamager i vævet indikerer nydannet knoglevæv, som ligger sammenklemt imellem utallige tætpakkede celler med forstørrede kerner. Normalt knoglevæv har kun få celler, men her er normaliteten og vævets arkitektur fuldstændig nedbrudt – et tydeligt tegn på en ondartet knogletumor. Alle disse afvigelser beskrives grundigt i patientjournalen, som lægen, der har med patienten at gøre, bruger i det videre behandlingsforløb. Beskrivelsen kan også findes frem igen senere, hvis patienten genindlægges.

De mange objektglas og glasspænerne på Clasens-Lindes skrivebord er formodentlig på vej til at forsvinde – til fordel for digitale billeder. Der er dog en stor udfordring ved det digitale, da patologer ikke bare kigger på et todimensionalt billede i mikroskopet. Cellerne overlapper nemlig, og Clasen-Linde kan derfor fokusere op og ned igennem lagene. For at opnå den samme effekt fra et digitalt billede, skal det indscannes i flere lag, hvilket resulterer i store svært håndterlige filer. Clasen-Linde er parat til denne snarlige fremtid, men ikke helt uden forbehold: "Det er jo svært, da vi er meget tæt knyttet til vores mikroskoper. Jeg kan mærke med det samme, hvis nogen andre har brugt mit" ■

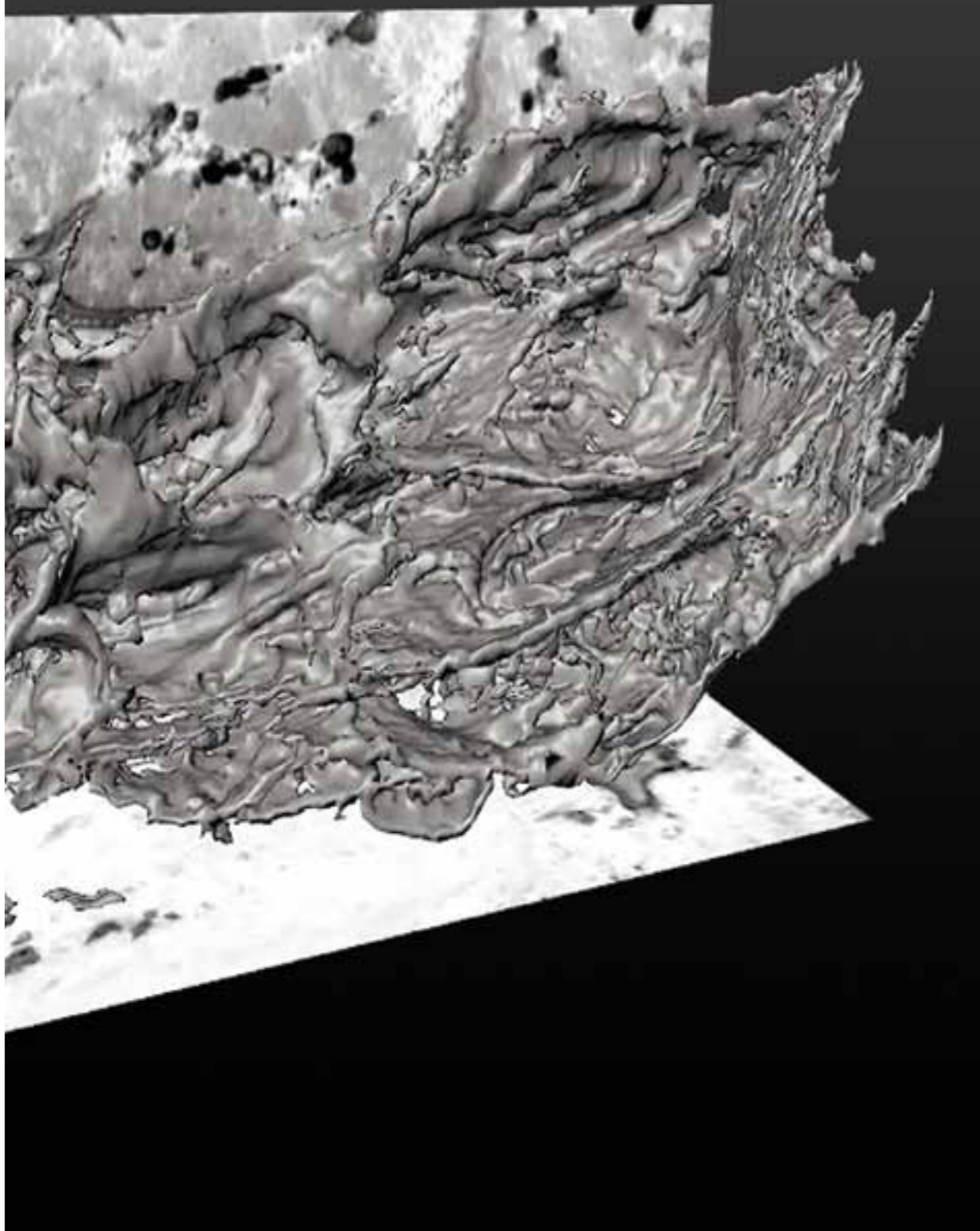
### VÆVSSNIT MED KNOGLEKRÆFT

Nederst i billedet ses arkitekturen i de raske celler og øverst de nedbrudte strukturer i den syge knogle, 1970'erne.



# ELEKTRONMIKROSKOPI I CELLERS INDRE

Klaus Qvortrup • Læge og professor



■ Elektroner har en meget kort bølglængde – mere end 100.000 gange kortere end synligt lys. Med et elektronmikroskop kan man derfor observere detaljer ved en meget højere forstørrelse end i et lysmikroskop, og det er muligt at undersøge, hvorledes enkelte celler er opbygget. Den store detaljegrade betyder, at vævet, der undersøges, skal være så velbevaret som muligt. Hvis aktive celler ikke har tilstrækkelig ilttilførsel i blot få minutter, vil cellerne dø, og forrådnelsesprocessen begynde. Prøver fra menneskevæv til elektronmikroskopi kan således ikke bruges efter dødens indtræden, men skal være en biopsi af levende celler.

Ved *transmission elektronmikroskopi* [TEM] skyder man elektroner gennem et meget tyndt snit. For i det hele taget at kunne skære sådanne ultra-tynde snit er en meget lille [1 mm<sup>3</sup>] vævsblok først blevet indstøbt i en plastik blok, hvorefter man med en skæremaskine [en ultramikrotom] kan skære snit på 50 nm [0,000050 mm] tykkelse. Det ultra-tynde snit kan herefter undersøges, og man kan optage billeder af vævet. Et TEM-billede kan dog kun give oplysninger om indholdet i snittets meget begrænsede tykkelse.

Meget ofte ser man detaljer, hvor man gerne vil vide, hvorledes en given struktur i cellen fortsætter. Ved TEM må man derfor skære endnu et 50 nm snit fra vævsblokken, hvorefter man kan finde den

samme celle og iagttage fortsættelsen. Man kan fortsætte undersøgelsen snit for snit og til slut få en idé om, hvordan strukturen ser ud i dybden – altså få et tredimensionalt billede af cellens indhold.

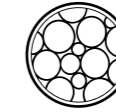
Et alternativ til undersøgelse af tynde snit er at undersøge overfladen af vævet i plastikblokken med et *scanning-elektronmikroskop* [SEM]. Ved SEM scannes en elektronstråle over en overflade, og signalet fra den undersøgte overflade optages af en detektor. I stedet for at skyde elektroner gennem et tyndt snit, undersøger man således nu vævsblokkens overflade. Billederne ligner til forveksling billeder optaget med et TEM.

Scanning-elektronmikroskopet kan udstyres med en ion-stråle generator [FIB SEM – Focused Ion Beam Scanning Electron Microscope]. Ion-strålen kan 'høvle' lag af overfladen og således eksponere indholdet af cellerne lidt dybere nede i vævsblokken. Én af fordelene ved denne metode er, at man kan nøjes med at 'høvle' 10 nm af blokken, og så tynde snit kan man slet ikke skære til TEM. Ion-strålen og mikroskopet styres af en computer, der automatisk kontrollerer afhøvling og optagelse af den ny-eksponerede overflade. Man kan på den måde optage flere tusinde billeder i sammenhæng, der derefter kan sammensættes til en meget detaljeret tredimensionel rekonstruktion af det undersøgte område ■

## MUSKEL-SENE OVERGANG I 3D

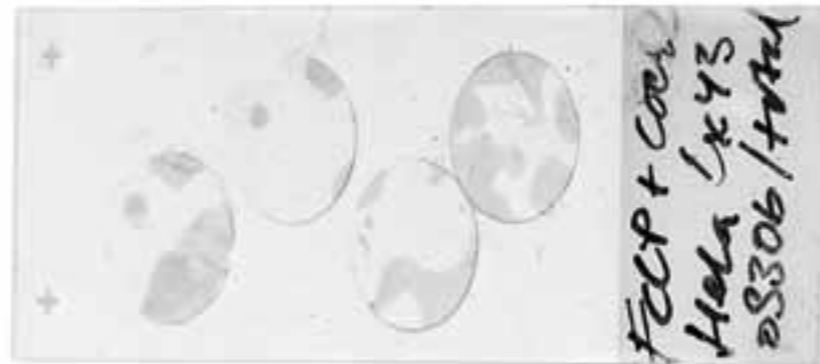
Billedet er konstrueret ud fra ca. 580 billeder taget af snitflader med 0,00001 mm mellemrum. Billedets pixelering er grænsen for den viden, vi har. 2014.





# HELA OG HENRIETTA LACKS

Malthe Boye Bjerregaard • Historiker og museumsformidler



■ De ser ikke ud af meget de fire tynde glas. Ved første øjekast fremstår de nærmest tomme. Man kan lige ane noget, som kunne forveksles med aftryk fra en fedtet finger, men ved nærmere eftersyn toner klare væskelignende cirkler frem. De holdes fast af et dækglas, der er limet på objektglasset med klar neglelak. Alle cirklerne indeholder celler dyrket i et laboratorium til videnskabelige forsøg. De uanselige cirkler ser ikke ud til at have særlig historisk betydning, hvis det ikke var for de fire bogstaver på mærkaterne: HeLa. Cellerne på pladerne nedstammer nemlig fra en cellelinje, der er et af de største medicinske gennembrud i det 20. århundrede. De første menneskeceller, som kunne holdes i live i et laboratorium. HeLa er samtidig uadskilleligt forbundet med en bestemt person og hendes sygdom – Henrietta Lacks.

Henrietta Lacks blev født i 1920 i staten Virginia og tjente til føden ved at arbejde på en tobaksfarm. Hun fik sit første barn som 14-årig med sin fætter, som hun senere giftede sig med. I januar 1951 tog Henrietta Lacks til Johns Hopkins Hospital i Baltimore, da hun havde mærket en knude i sit underliv. Det var en køretur på over 30 km, fordi kun udvalgte hospitaler behandlede sorte patienter. Hun fik konstateret livmoderhalskræft og modtog kraftig strålebehandling, som dog ikke formåede at standse kræften. Hun døde 31 år gammel og efterlod sig fire børn.

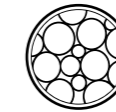
Før Henrietta Lacks' død fik hendes kirurg imidlertid udtaget en vævsprøve af kræfttumoren, hvilket skete uden hendes vidende. Prøven blev sendt til forskeren George Geys laboratorie, som i 30 år havde forsøgt at dyrke humane celler. Henrietta Lacks' celler blev gennembruddet. På bare 24 timer havde kræftcellerne fordoblet sig i reagensrøret, og de stoppede ikke med at gro. George Gey stod pludseligt med det perfekte menneskelige forsøgsdyr i miniformat.

I dag er HeLa den mest brugte cellelinje, og den har været altafgørende for blandt andet udviklingen af poliovaccinen, kræftbehandling, kloning og kromosom- og genkortlægning. Henrietta Lacks' sygdom skabte en tilsyneladende udødelig cellelinje, der senere skulle udødeliggøre hendes navn. Men samtidig var hendes historie også forløber for et af de store medicin-etiske spørgsmål: Hvem ejer vores væv?

Lacks' familie blev først i 1970'erne informeret om, at hendes celler blev anvendt i laboratorier over hele verden. Og det kun fordi forskerne var blevet interesseret i cellernes genetik. Familiens krav om økonomisk støtte og anerkendelse blev først mødt med afvisninger, men i 2013 fik de medindflydelse over brugen af genomsekventeringen af HeLa-linjen ■

## HELA CELLER

Fluorescensfarvede celler, fikseret med klar neglelak. Cellerne nedstammer fra kvinden Henrietta Lacks' kræftknude – heraf navnet HeLa. 2014.



## CELLEKULTUR OG KRÆFTBEHANDLING

Anne E. Lykkesfeldt • Biokemiker og gruppeleder i Kræftens Bekæmpelse

■ Det er muligt at få brystkræftceller til at vokse i plastikflasker i det, der kaldes cellekultur. Kræftcellerne kan dyrkes op i stort antal, og ved hjælp af molekylærbiologiske metoder kan man undersøge hvilke molekyler, der styrer kræftcellernes vækst. Når man kender de vækstfremmende molekyler, som kræftcellerne benytter sig af, kan man målrette behandling til at blokere dem. En af de store fordele ved cellekulturer er, at der kan afprøves mange forskellige behandlinger, og man kan kombinere behandlingerne, indtil man finder en, der slår alle kræftcellerne ihjel.

Modstandsdygtig brystkræft er en særlig udfordring. Hos nogle patienter virker behandlingen kun i en periode, hvorefter der vokser modstandsdygtige kræftceller frem. For at finde behandling til modstandsdygtige kræftceller har vi behandlet kræftceller dyrket i cellekultur med de samme lægemidler, som patienterne får. I cellekulturerne så vi, at cellevæksten blev bremset, og hovedparten af cellerne døde, men der var et lille antal celler, der overlevede, og de voksede frem i små kolonier, som det ses på billedet vist ved siden af, hvor kolonierne er farvet. Sådanne modstandsdygtige kolonier af kræftceller kan overføres til nye plastikflasker og dyrkes op i stor mængde, så man kan undersøge deres molekylære sammensætning og afklare hvilke

molekyler, der styrer deres vækst. Herefter kan der afprøves lægemidler, der er designet til at blokere de vækstfremmende molekyler.

Hvordan kan cellekulturen anvendes i behandling? For at sikre at cellekulturerne i flaskerne afspejler, hvad der sker i patienternes svulster, kan vi teste, om de vækstsignaler, der styrer væksten af cellekulturerne også er aktive i kræftsvulsten. Hertil skal bruges nedfrosset eller paraffinindstøbt væv fra kræftsvulsten og om muligt også prøver fra eventuelle metastaser. Det er derfor meget vigtigt, at der løbende udtages prøver af tumoren og også gerne blodprøver, der opbevares i en tumorbank. Vi kan så på patientmaterialet fx måle indholdet af de molekyler, der formodes at styre væksten af kræftceller, der er modstandsdygtige overfor en bestemt behandling. Derefter kan vi undersøge, hvorledes sygdommen har udviklet sig hos patienterne. Hvis vi finder, at behandlingen virker dårligere for patienterne med tumorer med højt indhold af de molekyler, vi formoder er vigtige for vækst af modstandsdygtige kræftceller, er der god overensstemmelse mellem vores modelsystem og patientens sygdom. Resultaterne fra de målrettede behandlingsforsøg udført i modelsystemet, kan derefter danne grundlag for ny behandling for brystkræftpatienterne ■

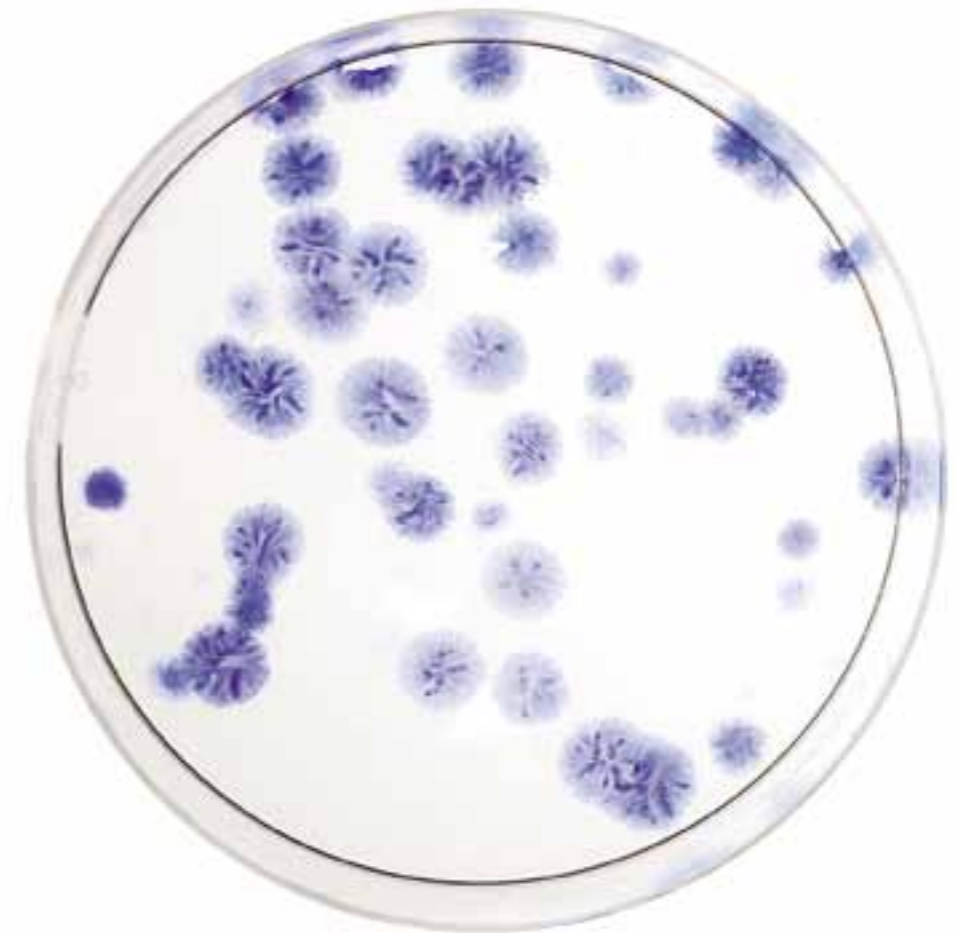
### CELLEKULTURER I FLASKER

Brystkræftceller fra forsøg på Kræftens Bekæmpelses Center for Kræftforskning. Til venstre er cellerne ubehandlede, til højre har cellerne fået antihormon. 1994.



“Jeg tør nok sige, at hvis en kirurg skar et stykke af dit kød af, så ville du tro, at det ville være dødt, så snart det forlod din krop. Men dette er faktisk ikke tilfældet. I de seneste år har videnskaben vist at dyre- og menneskekød – eller væv for nu at bruge dets videnskabelige navn – ikke bare kan holde sig i live i temmelig lang tid efter døden, men at man kan få det til at leve og vokse udenfor kroppen i måneder eller ligefrem år.”

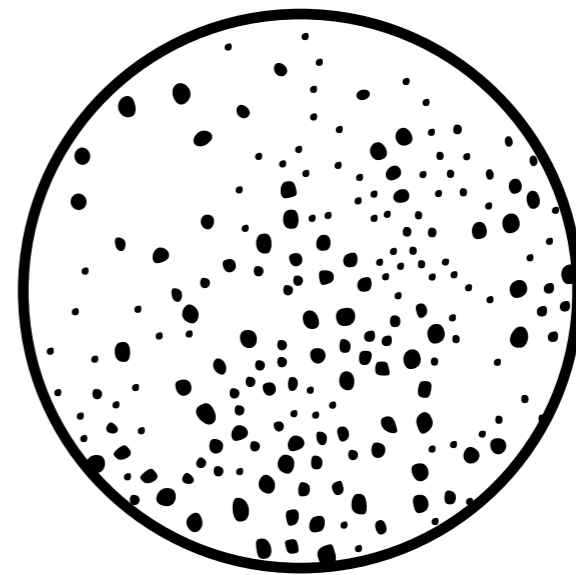
Honor Bridget Fell  
Engelsk zoolog og pioner indenfor dyrkning af cellekulturer  
*The Life of a Cell*, BBC Talk  
1930



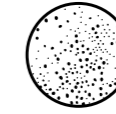
---

**TANDCELLER** Forsøget undersøger, om en særlig type stamceller, som kan blive til enten knogle, brusk, muskel eller fedt, danner kolonier. De er dyrket i en petriskål i 12 dage og er derefter behandlet kemisk og farvet, så de kan ses. Til sidst tælles antallet af kolonier. Moderne laboratoriearbejde med cellekulturer kræver meget 'gartneri-arbejde'. Cellerne skal have varme, næring og nye skåle eller flasker at gro i, når de ikke mere kan være i de gamle. 2014.

## BLOD OG MOLEKYLER



*Blodet* bærer signaler, næring, ilt og affald rundt i kroppen – spor af både sunde og sygelige processer. *Blodet* og dets *molekyler* kan derfor bruges til at diagnosticere sygdomme – måske endda før de bryder ud.



## NEDFROSNE SAMLINGER

Karin Tybjerg • Videnskabshistoriker og lektor

■ En moderne biobank i det 21. århundrede ser umiddelbart helt anderledes ud end en medicinsk museumssamling fra 1800-tallet. De store fryserne fyldt med små prøver af blod eller væv ligner ikke vitrineskabene med fostre eller syge kropsdele i væskefyldte glas. Også navnene antyder forskelligheder. Vi forbinde et *museum* med fortiden; en institution, der indsamler og bevarer gamle ting. Mens en *bank* passer på nutidens værdier og investerer med henblik på afkast i fremtiden.

Men de er ikke så ulig hinanden, som man kunne tro ved første øjekast. De gamle samlinger af kropsdele hjalp fortidens læger med at diagnosticere. Når en ny patient henvendte sig med symptomer, kunne lægen sammenligne med gamle beskrivelser af sygdomsforløb. Og han kunne sammenligne patientens krop med de sygdomsskader, som han havde studeret i samlingen. Passede det sammen, var diagnosen måske den samme.

Biobankerne giver de samme muligheder blot med nye biokemiske og genetiske redskaber. De indsamlede prøver giver forskere mulighed for at sammenligne sygejournaler med biokemiske forbindelser i blodet eller sekvenser i generne. På den måde får lægen nye metoder til at diagnosticere sygdomme. Processen

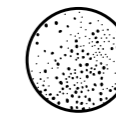
er som før: Man sammenligner nutidens og fortidens symptomer, kroppe og diagnoser. Blot blev man i 1800-tallet først diagnosticeret, når sygdommen var fremskreden, og døden ofte nær, mens vi i dag prøver at diagnosticere tidligere. Måske endda før sygdommen bryder ud.

Ofte er de mest værdifulde samlinger i biobankerne de ældste, fordi vi ved, hvad der siden skete med patienterne. Vi kender deres livshistorie, sygdomsforløb og død. Det er derfor disse samlinger, der giver bedst mulighed for at spore sammenhænge mellem blodets bestanddele og sygdomme og dødsårsager. Ligesom de gamle samlinger i medicinske museer trækker biobankerne på viden fra fortiden.

At indsamle og gemme menneskekroppen er en vigtig forudsætning for at skabe medicinsk viden – dengang som nu. I de patologiske samlinger fandt man sygdommens årsager i skader i organerne, mens den moderne biobank leder efter nye måder at aflæse kroppens tilstand på. Biobankerne kan forstås som vor tids samlinger af kropsmateriale. De er en slags medicinske museer for meget små dele af kroppen. Både biobanken og museet indsamler fortidens patienter for at svare på fremtidens spørgsmål om sundhed og sygdom ■

### SAMLINGER AF BLODPRØVER

I biobankerne ligger der flere og mindre prøver end i de historiske samlinger, 2015.



## VIDENSKABENS HJERTEBLOD

Lasse Boding • Biokemiker og koordinator for Danmarks Nationale Biobank

■ Utallige prøver taget fra vugge til grav fragtes til Danmarks Nationale Biobank. Dråberne indeholder enestående oplysninger og kan gavne os nu, men også påvirke fremtidige generationer til et bedre liv. Her er deres vej gennem systemet.

En mand sidder hos sin praktiserende læge og skal have taget en blodprøve. Ærmet bliver trukket op. Varmt blod og store mængder af biologisk information strømmer ned i et plastikrør. Der placeres et lille klistermærke med en stregkode på det, der kaldes et primærrør.

Samme dag bliver alle klinikens blodprøver sendt til Statens Serum Institut for at blive analyseret. Efter endt analyse overføres restmaterialet til Danmarks Nationale Biobank. Her deler en robot blodprøven i to dele – serum [den proteinhaltige del af blodet uden blodceller] og blod-koagel [den del af blodet der indeholder de DNA-rige hvide blodceller og de røde blodlegemer]. Blodprøverne kan bruges til et utal af formål. Oplysningerne i blodet er så talrige, at der ikke findes en simpel aflæsning – og der er oven i købet information i prøven, som slet ikke kan aflæses eller forstås endnu.

Ved hjælp af et it-system sendes der nu besked til biobankens fryserrobotter om, at der er forsyninger på vej. De fuldautomatiserede robotter scanner prøvernes koder og placerer dem på en af de utallige hylder. Her venter det dvælende

biologiske materiale blot på at blive hentet frem til en forskningsmission.

En forsker får en idé og søger i det Nationale Biobankregister for at finde frem til netop de prøver, der ønskes i forbindelse med forskningsprojektet. I registeret findes information om 22 millioner biologiske prøver i danske biobanker, og efter få minutter får forskeren svar på, hvor mange prøver, der er tilgængelige inden for de valgte kriterier. Det er nemlig muligt at søge på køn, oprindelsesland for patienten, fødselsår, diagnose, prøvetype og meget andet.

Når forskeren har fundet det ønskede biomateriale, ansøges en videnskabs-etisk komité om tilladelse til at udføre forskningsprojektet. Når projektet er godkendt, kan fryserrobotterne begynde at hente prøverne frem. Afhængig af antal prøver og hvor mange forskellige hylder prøverne er placeret på, kan robotterne hente 1.000 til 5.000 prøver på en dag. Robotterne placerer prøverne i et koldt bufferrum, indtil laboranten henter dem.

Prøverne bliver pakket og fragtet på frost til den forsker, der har sendt forespørgslen. Forskeren modtager prøverne, analyserne bliver sat i gang, og måske kommer et nyt forskningsresultat for dagen. Endnu en brik til det enorme, forunderlige 'sundhedspuslespil' er fundet ■

### ROBOT I BIOBANKEN

19 m lang fryser i Danmarks Nationale Biobank med en specialdesignet robot som sætter prøverne på plads og tager dem frem, når forskerne har brug for dem, 2015.



“Tænk på det som en organisk bankkonto. Man indsætter sit biologiske materiale og får en lægevidenskabelig fortjeneste i form af viden og behandlinger, som vokser ud af depotet – ingen pengepræmie, blot muligheden for at man måske får nytte af de indsamlede data på et senere tidspunkt.”

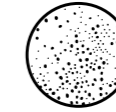
Alice Park, videnskabsjournalist

“10 Ideas Changing the World Right Now - Biobanks”, *Time Magazine*  
2009



**FRYSER BRUGT SOM UDSILLINGSMONTRE**

Fryseren stammer fra biobankprojektet *Bedre sundhed for mor og barn*.  
Den viser forskellige typer blodprøver.



# PKU-PRØVEN OG BIOBANKEN

Bent Nørgaard Pedersen • Læge og professor i biokemisk screening

■ Alle nyfødte i Danmark får taget en blodprøve kort tid efter fødslen. Formålet med prøven er at påvise en række medfødte sygdomme, hvor varige skader kan undgås, hvis behandlingen starter hurtigt. Prøven tages fra barnets hæl på særligt filterpapir og sendes samme dag til Dansk Center for Neonatal Screening på Statens Serum Institut. Der bliver screenet for PKU [*PhenylKetonUri*] eller Føllings syge, som kan give hjerneskade, for medfødt nedsat stofskifte [*congenit hypotyreose*] og for 15 andre sygdomme.

Efter undersøgelsen af blodprøven opbevares den nedfrosset i Den Neonatale Screenings Biobank. Siden 1982 er prøverne blevet gemt og mere end 2 mio. prøver er samlet i biobanken. Den enkelte prøve er kun markeret med et barkode nummer uden oplysninger, der kan henføres til en bestemt person. Uvedkommende kan derfor ikke identificere, hvem prøven stammer fra. Dette kan udelukkende ske via PKU registret, hvortil kun autoriseret sundhedspersonale har adgang.

Formålet med opbevaringen er først og fremmest dokumentation for, at prøven er blevet modtaget og analyseret samt mulighed for at gentage eller supplere analyserne. Desuden anvendes prøverne til løbende at sikre kvaliteten af screeningen samt udvikling af nye forbedrede analysemetoder. Sidst, men ikke mindst, fungerer Biobanken som en national res-

source af stor betydning for forskningen fx vedrørende årsager til læbe-gane spalte, vuggedød og for tidlig fødsel. De bruges også til projekter, som undersøger miljømæssige og genetiske faktoreres betydning for senere udvikling af psykisk sygdom og astma. Forskningsmæssig anvendelse forudsætter altid godkendelser fra Datatilsynet, den Videnskabetiske Komité samt Biobankens Styringskomité. Såfremt man ikke ønsker prøven anvendt til forskning, kan dette meddeles Sundhedsstyrelsens Vævsanvendelses Register "Dit væv, dit valg". Det er også muligt at få prøven destrueret.

Igennem årene har der været en åben og løbende dialog med offentlige myndigheder, politikere og nyhedsmedier vedrørende de etiske aspekter og om prøvernes anvendelse bl.a. til udredning af særlige sygdomstilfælde, til forbedring og til udvikling af analysemetoderne og til forskningsprojekter.

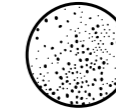
PKU-prøven er en unik prøve i enhver persons liv, da den er et slags 'nulpunkt' for eventuel senere sygdomsudvikling. Den bliver i stigende omfang anvendt til udredningsopgaver i forbindelse med uventet sygdom hos barnet eller senere i livet. Disse undersøgelser foregår på lægelig indikation efter godkendelse fra familien til gavn for barnet og familien, såvel som for fremtidige generationer ■



## PKU BLODPRØVE

Blodprøver fra nyfødte tages på filterpapir, og små udklip fra papiret bruges til at teste for medfødte sygdomme, 2015.





# GENFORSKNINGENS UNDSSELIGE GIGANTER

Thomas Söderqvist • Videnskabshistoriker og professor

■ Genchipsene i det sidste rum af *Det indsamlede menneske* er nogle af de mest undselige genstande i udstillingen. De er ubetydelige af størrelse og tiltrækker ikke opmærksomheden, sådan som de humane præparater gør. Men skindet bedrager: Genchipsene er nogle af udstillingens vigtigste genstande. I hvert fald når man skal prøve at vise, hvordan biomedicinske forskere studerer kroppen nu om dage.

Det engelske ord 'genechip' er lidt spøjst. Der er ikke tale om en spån eller flis af et gen, som man umiddelbart ville kunne tro fra den ordrette oversættelse. Ordet er dannet i analogi med 'microchip', fordi fremstillingen delvist bygger på de metoder, man bruger i produktionen af integrerede kredsløb til computere. Genchipsen er en lille, men helt central, del i en kompleks biomedicinsk analyseplatform, som gør det muligt at undersøge en række aspekter af kroppens anatomi og funktion på genom-niveau. Fx hvilke gener der findes i en given prøve, om der er variationer [mutationer] i DNA-sekvenserne, og hvilke gener som er aktive ['udtrykt'].

Det videnskabelige grundlag for analysen er hybridisering. DNA er et dobbeltstrenget molekyle, som kan splittes op i matchende enkeltstreng, som igen nemt kan kombineres [hybridiseres] til dobbeltstreng. På den lille 'chip' har man placeret tusindevis af forskellige kunstige [og dermed kendte] fragmenter af enkeltstrenget DNA; hver korte sekvens har sin bestemte placering på chippen, ligesom på et skakbræt. Hvis man så hælder

en blanding af fragmenter af enkeltstrenget DNA fra den prøve, der skal analyseres over chippen, vil der ske en hybridisering de steder, hvor de ukendte prøvesekvenser matcher de kendte sekvenser.

Den samlede analyseplatform [som er alt for stor til at vises i udstillingen] består af mange flere dele. Ud over selve chippen består den af procedurer og apparatur til at ekstrahere, opformere og fluorescensmærke DNA, for at måle graden af hybridisering ved hjælp af en laserscanner, og for at bearbejde og fortolke de enorme datamængder og udelukke fejlkilder. På den måde kan man hurtigt identificere gener, mutationer, hvilke gener der er aktive, m.m. De første genchip-platforme blev udviklet i forsøgsskala for 20 år siden. I dag er det en voksende milliardindustri, der har muliggjort en kortlægning af biologiske organismer på DNA-niveau. Der findes mange variationer af teknologien, og selve chipsene bliver billigere og billigere. Nu er man nået til de såkaldte 'next-generation' genchips, medens de første chip-generationer allerede er havnet på museum.

På trods af sin undselighed er genchipsen et symbol på, at det klassiske oplysningsprojekt er gået ind i en ny fase. Under den industrielle revolution var det ingeniørerne, som stod for fremskridtet. Nu er det genforskerne, der gør det muligt at kontrollere vores biologiske natur. Men de åbner også risikoen for et magtmisbrug, som kan få Orwells 1984 til at fremstå som en børnebog ■

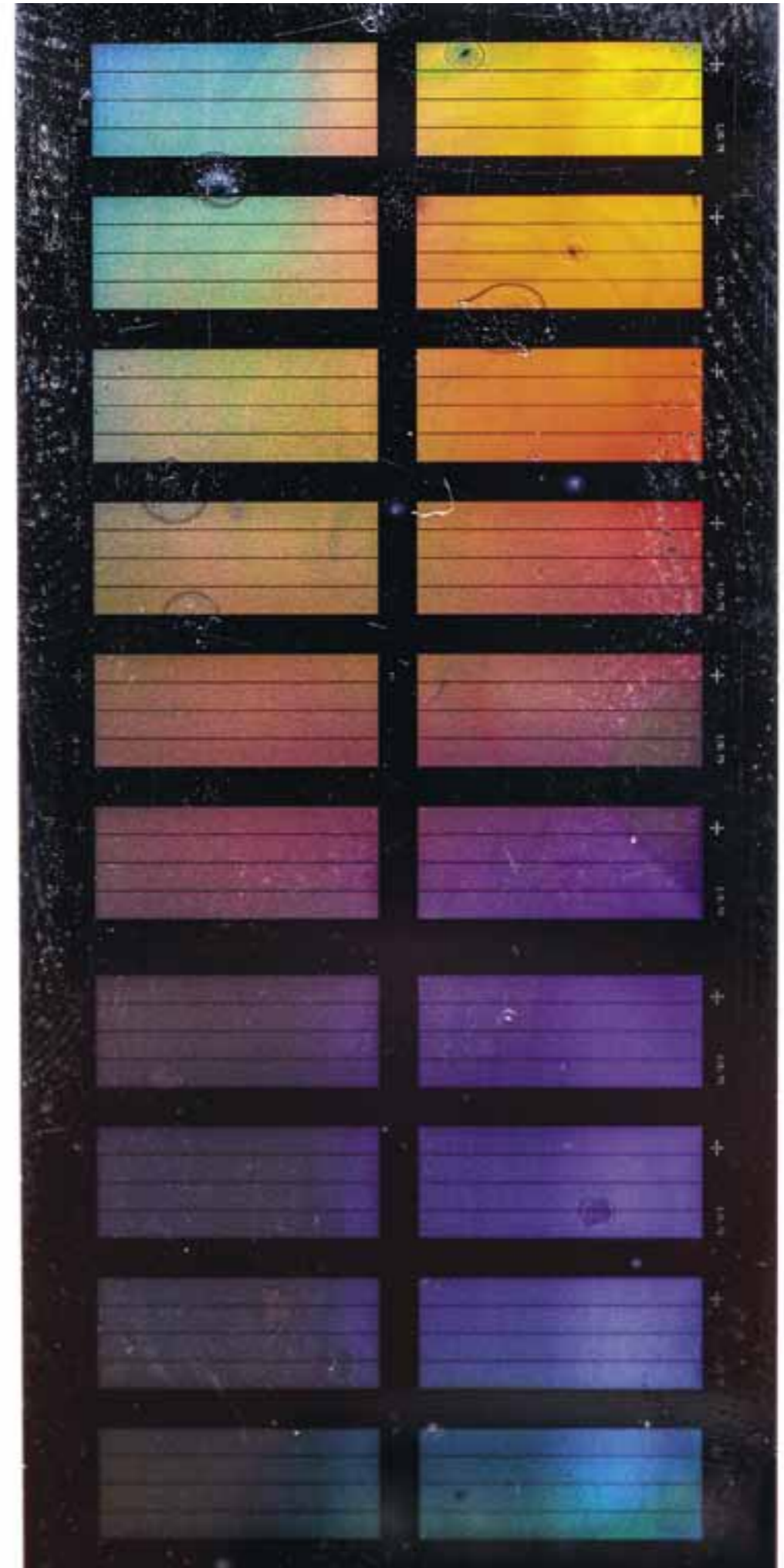
## GENCHIP

Rummer et helt genom fra en person [ca. 3,2 mia. baser], 2014.





**BLODPRØVE** [herover] Røret indeholder blod fra en diagnostisk prøve. Rester af blodet opbevares dels for at kunne tjekke diagnosen og dels til forskningsprojekter. Blodprøven indeholder altid mere information end resultaterne af de analyser, der kan laves i dag. Når forskere indsamler kropsmateriale, gør de det selvfølgelig for at svare på nutidens spørgsmål. Men de opbevarer det, fordi det kan gemme på ukendt viden, som måske kan høstes i fremtiden. 2015. **SPOR AF PSYKISK SYGDOM** [modsat side] Specialdesignet genchip til at måle variationerne i 588.000 udvalgte stykker DNA-kode. Formålet er at finde variationer med særlig betydning for psykisk sygdom. 2014.



AATACAACCATTAAACCAAATAAAAATTAACAACAAACATATAAACCCACCC	II	AGCACAGGGTTGATGCAACCATTGAGCCAGGTGAGGTTGGCAGCAAGCATGTGGACCACC [CG] GGGAGCC
RAACCCAAAATAAAAATCTACTCTTCTTTTAAAAATCTTCTATCAAATCC	II	TAAATGGAAATGCCGAGAGTCTGGGAATAACACAAAGACAGAGCCAACGGGATTTGCTGA [CG] GATTTGA
CATTTAAAAACTTTTCCAAAAATCAAATCTCTCAATTTACAACCAAAC	II	TGCCGCGGGGTTGCCAGGGGCGTACCACGACCGGGCCGCGCACTCTCGCTGCCGCCCTGG [CG] TTTTGGT
TAAATCTTACRAAATAAACAAAAACAACCCTAAAAATAATTCTCCAAAAC	II	GAGAAGCAGGATGGATCTTGCGAGGTAACAGGGGCAGCCCTGGGGATAGTTCTCCAGAA [CG] TGAGGGC
AAAACCACAAAACCTCCCAACCTCTAACATCACTTAATATAACTCTACA	18617509	AAAACCGCCGA ACTCCCAACCTCTAACATCACTTAATATAACTCTACG I A Red CTGGATGCCTTTCCCCGG
ATAAATAACTAAAATATTAACCACCACCAAACCCTAAAACCRACCTATC	II	TGGCCTGGCCGATGGGTGGCTGGAGTGTGGAGCCACCACCAGGCCCTAGAGCCGGCTGT [CG] GGGCCAG
ATATTACCTATCATTCTTCTACTTCTAAAAACTCACCCRTCACCACTATC	II	CGGAATGTGCCATTTGGACCGGTCGGCAGCAGCTACGGTTGCCGGTCCCGCACTGAAAAA [CG] ACAGTGG
CAAATAAAATTCAATAAAAAACAATAAACTTCAAACAACCAAACCTACA	18626390	CGAATAAAATT AATAAAAAACAATAAACTTGAACGACCAAACCTACG I A Red CCGGGCACCTTCCGGGTG
ACCAATATAATCACATTAACAATAAATTAATCTAACCTTACTACCACRC	II	AGTCATTGTTGTGAAGTGCCTGACCCTGCGCCTGACTTCTAGGCCCAAGTCATAATTA [CG] CGTGGCA
AAAAACTACTATACTAACTCTAACACTAAATCCAAAAACTTCCRCTAAC	II	CTCTCTGGGTGCTGGGATAAGCAAATCCAGGGCAAGCAGGAGGGGGAAGTGGCACACTCA [CG] CCCAGCG
AACACAAACACAAACACCTTACTTCTAAAAATACCCTTTACTATAAACC	II	AGGACACCCGCCCTGGCTGGGAGTCGAGGCCGAGTTTGCATCCAAAGCTGTAGCACAGTG [CG] GCCCACA
TAAACCACATTATATCTAAACCACATCCTCCTCCAATTTCCATCAACACA	13678415	TAAACCACATT TATCTAAACCACATCCTCCTCCAATTTCCATCAACGCG I A Red GGAACCAGCGCGGCTTCT
TAATCATACCTTTAAACCTCRCCTACCCTATAAACAATTTTAATTATAC	II	TACAAATCATTTAATCATACCTTTGGAACCTCGCCTGCCCTATGGACAGTTTTAATTATG [CG] TAATTTA
AAAAAAACCCCTACTTAAAAAACCRCTACTATTTAAAAACTCCCCTTC	II	CCCGGGGCGTGGGAGAAGCCCTGCTTGGGGGGACCGTCTGCTGTTTAGGGGCTCCCCTT [CG] ACACGTG
TAAAATAAACTTCCRCTAACCTAAAAACTTCAACTAAAACCTAAAAC	II	GAGAAGGGCGGTGGAGTGGGACTTCCCCTGGCCTAGAAAACCTCAGCTAGGGCTGGGGG [CG] GTGGCTC
AATTAATTCCCCTAACCTATACCCTATAATCCCRAAATAACTCTAAAATC	II	GGCCATGAGCTGATTGGTTCCCCTGGCCTGTGCCCTGTGGTCCCGGAGTGGCTCTGGGAT [CG] TGTGGGG
CCCCAACCTACTCAAACCTAAATCTCCCRCTACTACAATAAAAAAAAC	II	AAGGGCCGGCTCCCCAGCCTGCTCAGAGCCTGAGTCTCCCGCTGCTGCAGTGGGAGGAAG [CG] CGCACCG
AAAAAAATTTCAATCCCAAAAACAATAAAACTTAAAAACAACAACA	33694329	AAAAAAATTTT ATCCCGAAAACGAAATTAAACTTAAAAACGACGACG I A Red GGGCGAAGCTGGGGAGGA
AACTATACAAACCACTAATAACAAAATACAAACAATTTTATCCTTTCCC	II	TAGGTGCTGTCCACATGGGCTGTTGTTTCTGGCTAGCACCTACTGTGTACAATAATTAC [CG] GGAAAGG
ATTTACATCTTAATCTTACCTACAAAAACCAAAAAACAACCTCCA	57765506	ATTTACGTCTT ATCTTACCTACGAAAAACCAAAAAACAACCTCCG I A Red GGGTGCGGGAAAGGGGCA
CTCTTCTAATTTACCTTACTTCAAATCCTTAACTACTTTTCTATCCC	II	TGCCACCTTAGCTCTTCTGGTTTACCTTGTTCAGGATCCTTGGCTACTTTTCTGTCC [CG] CTTCTCT
CTCCATCCACCACCRATATAACATTCTTTATATTCAAATATCTAACTAAC	II	GGTTCTGAGACCTCCATCCACCACCGATGTGACATTCTTTGTGTTCAAATGTCTAGCTGA [CG] TCTGATG
AAAACAAAAATAAATACTTCTTCRAAAAACCRATATAAAATTACAACTTC	II	TTCTCATCCGTAAAACAGAGATAATGCTTCTTCGAAGAGCCGGTGTGGGGTTACAGGCTT [CG] CAGAGAC
ACACTTAACCACATAAAAACAATAACAAATCTTTAACCCAATCAAATCA	52610458	ACACTTAACCG GTAAAAACAATAACAAATCTTTAACCCAATCGAAATCG I A Red CATCCCTCTGGATCTAGC
AACCCAAAACCTCRATCTACCTTTAAATATACCACCTAAAAATATAAAC	II	CTCTCCAAGTCACTGGGGTCTGACTTCTAAGAATGTAAATGTACAGCCATGGGATGCCTG [CG] TCCACAC
AAAAAATAAATAAATAACTAAATATAACCCCRCCAACCACATAAATCATCC	II	GGTGAGGACGGGAAAAGTGAATAATGACTGGGTGTGGCCCCGCCAGCCACATAAATCATC [CG] CTCTGTT
AATAAAACCCRTCCACAATAACRATACTATTTAATTTCCRAATACC	II	GCCCCTTCTTGGGTGGGGCCCGTCCCACAGTGGCGGTGCTGTGTTTGGTTTCCCGAGTGC [CG] TAGGAAG
CTAACTTTATACCCCTTCATCTCATCTCAAACATATCTCTCCTATTACCC	II	GACCACCAAGGAGTGCCTCCACAGATTCTGCTCTGACTGCATTGTACAGCCCTACGGAG [CG] GGTAATA
CRACRATAAAACAACACACTTCCRATTCTCTAAAATTTACATATCRAC	II	AGCGCTGGGGACGGCGATGGAACAAAACACACTTCCGGTTCTCTGGAGTTTACATATCGG [CG] TGTATGT
ATATTAATAATTCTCCTCCRCTATCTCATAATCATTAAATTATCTACCTAC	II	TCCAGTATTCTTACACAGGCACTCAGGGCTTTCAGTTAGCTTTTTAGTACCCACACCTCA [CG] CAGGTAG
AAAACAATACAAAACRCRACAAAACCAATCATTAAATTATACAAAAC	II	GTGTAACGTAGGGCCAGATTTTGTTCGTCTCCGTTCCGGAAAATTGGTGGAGCACTCCT [CG] GCTCTTG
ATATAATATAAATAAAACCAAACRCCCTAAATACCTCACCRATAAATAAC	II	CGGGCCTAGATCCAAGGTAGTTGGGTAGAGGGGGGCTCTGCAGTCCCTGACCCACAGGAG [CG] TCACCCA
AAAAAAACATAAACAAAAAACCCATAAAACTAAATACTACATATCACCA	39634495	AAAAAAAACGT AACAAAAAACCCGTAAAATAAATACTACGTATCGCCG I C Grn CGTCCAGGCAGAAGGGAG
AAACCCCTTAAATCTCAAAAAACCTAACCAAAAATTTAAACACCCCA	29676330	AAACCCCTTAA ATCTCGAAAAACCTAACCGAAAATTTAAACGCCCCG I A Red CTTGGGGTCAGAAGGCC
AAACCAATAAATTCCTTTTTCCCTTAAACCAATAAAATCAAATTTCC	II	TCTGGTGGCTGCCTCCCTTTACCTGGTGCATCATTTAGATCTCTTTGCATTGTAAAAAGA [CG] GAAATCC
AAAAAAACCRATAACCTAAACTCTAAACCTCTAAAAACAATAAAAATAC	II	GAAGAGAGGAGGGGGAGGCCGATGACCTGGGCTCTGGGCCTCTGAAGGCAAGTAGGGGTG [CG] TGAGGTG
CRACCCTTAAACTAATAAAACTACCACRAAAAAATAACCTAATTTCRAAC	II	CACCCTGCCCCAGCCAGCACTGCCAGAGGCCGTGTGCAGGAGGGAGGGAAACGCATGACTC [CG] CCCGAAA
CTCAACCTCCTAACTCTTAACTACTCTATCTCTAAACACTTTTCTTAACC	II	GCCGCTGCAGTCTCAGCCTCCTGACTCTTGGCTGCTCTGTCTCTGGGCACTTTTCTTGGC [CG] GGCGCCG
AATAAAATACAACCTAATTTACTCAAACCCACATCAAACRAAAACAC	II	CCGCTGGAGGCGCGATCATTCACTGCCCCCTAGTGGACCAGATGTGCATGAGCCAGGATC [CG] TGCTTCC
TAAAATTATCATCAACTAAAAACTCCTACTATCCAATAACCTCATAACC	II	CGGTGGCCCTGTAAGATTATCATCAGCTGGAAGACTCCTACTGTCCAGTGACCTCATAGC [CG] TCACAAT
RAACAAAAACAACCCACCAAATTAACCAATTAAACTAAATCCCAACC	II	GCCAAGAGTACGGGCAAGACAACCCACCAGGGTTGGCCAGTTAAGACTGGGTCCCAGC [CG] CTTAGGC
ATATAAAAAACACAAAACAATAACCRAAACATAACTCTATAAAAACAC	II	GACATGTAGAGGTATGAAAGACACAGGGCAGAGGTGCCGGGGCATGGCTCTGTGAGGGCA [CG] GGTATGA
ATAATCACTAAATAACTCCCTAATTTTATACAACCTTACTCAACCTAAATC	II	TGCCAGCGTCCCCTTTCCCGCCCAATCCCTTGGCAGAGAGCCAGACAACCTGTATACAGA [CG] ATTTAGG
CAAAAACACTTATTCTCACTATAACCTTTTCRCTCAACAAACAACAATAC	II	CTCGCAGTCTCCAGAAACACTTGTCTCACTGTGACCTTTTCGCTCAACAGGCAGGCAGTG [CG] GCGTCTG
ACCTTTCTAATACCCCAATCTTCTACACTAACTATAATAAACACATCC	II	CTGAAGCTCCAGCCTTTCTGGTGCCCCAGTCTTCTGCACTAAGCTGTGGTGGAGCACATC [CG] GGTTC
RATATATTTCTCTCRCCCAAAAAACCAATCAAACCTAATAATTCATCTC	II	GAGGTGGTTGCGGTGTGTTTCTCTCGCCCAAGAGGCCAGGTCAGGGCTGGTGGTTTCTCT [CG] CTGGATA
ATTCATTCATAATATTAACAAACCAATTCCTAAACAACTCAAAAACCC	II	AGGCACATGCCTGCCATGAATCCTGACCGACAGCTGTCTCTCCTGGCTGACAGGTCCAAT [CG] GGCCTCT

---

**GENBILLEDE** [forrige side] Bogstavrækkerne viser data fra en genchip. Materialet stammer fra et projekt, som undersøgte, om bestemte gener er aktive. Hermed er en lille del af kropsmaterialet fra en blodprøve lavet om til information, som bliver analyseret med computer. Selvom processen ser meget anderledes ud, er der ligesom i samlingerne af organer tale om, at forskerne forsøger at kategorisere tegn i kroppen, som relaterer sig til sygdom. 2014.

## BIDRAGYDERE

### Adam Bencard

Forsker og museumsinspektør,  
Medicinsk Museion, Københavns Universitet

### Malthe Boye Bjerregaard

Museumsformidler, Medicinsk Museion,  
Københavns Universitet

### Lasse Boding

Koordinator for Danmarks Nationale  
Biobank, Statens Serum Institut,  
ph.d. i biomedicin

### Morten Hillgaard Bülow

Postdoc i science communication,  
Medicinsk Museion, Københavns Universitet

### Erik Clasen-Linde

Overlæge, Patologiafdelingen,  
Rigshospitalet

### Gorm Greisen

Overlæge og klinisk professor, Neonatal-  
klinikken, Rigshospitalet og næstformand,  
Etisk Råd

### Sven Erik Hansen

Fhv. overlæge, Bispebjerg Hospital,  
og gæsteforsker, Medicinsk Museion,  
Københavns Universitet

### Carl E. Levy [1808-1865]

Overaccoucheur ved Fødselstiftelsen  
og professor, Københavns Universitet

### Anne E. Lykkesfeldt

Grubeleder, ph.d., dr.scient.,  
Brystkræftgruppen, Center for Kræft-  
forskning, Kræftens Bekæmpelse

### Ion Meyer

Fungerende museumschef og samlingsleder,  
Medicinsk Museion, Københavns Universitet

### Bent Nørgaard Pedersen

Læge, dr.med, specialist i klinisk biokemi,  
Statens Serum Institut, og professor i  
biokemisk screening, Københavns Universitet

### Bente Vinge Pedersen

Museumsinspektør og udstillingsleder,  
Medicinsk Museion, Københavns Universitet

### Klaus Qvortrup

Professor og leder af Core Facility for  
Integrated Microscopy, Biomedicinsk  
institut, Københavns Universitet

### Thomas Söderqvist

Professor, dr.phil., museumschef emeritus,  
Medicinsk Museion, Københavns Universitet

### Jørgen Tranum-Jensen

Professor i anatomi og leder af Donations-  
afdelingen, Københavns Universitet

### Karin Tybjerg

Lektor, Medicinsk Museion,  
Københavns Universitet

### Niels Chr. Bech Vilstrup

Museumsinspektør, Medicinsk Museion,  
Københavns Universitet

## TAK

Tak til de mange kræfter blandt kollegerne på Medicinsk Museion og Københavns Universitet som har medvirket med gennemlæsning af manuskript, kommentarer, genstandshåndtering, oversættelse, citater, tjek af fakta og korrektur specielt: Adam Bencard, Malthe Boye Bjerregaard, Nanna Gerdes, Sven Erik Hansen, Klaus Høyer, Kirsten Jungersen. Tak også til Lasse Boding [Statens Serum Institut] for hjælp i forbindelse med fotografering af biobanken og Karl-Anton Dorph-Petersen [Hjernesamlingen, Aarhus Universitetshospital] for information om brug af hjerneskliver.

Citater er anvendt, som tidligere er citeret i: Samuel Alberti, *Morbid Curiosities: Medical Museums in Nineteenth-Century Britain* [OUP, 2011]; Michel Foucault, *The Birth of the Clinic* [Engl. transl., Routledge, 1973/2003]; Hannah Landecker, *Culturing Life: How Cells Became Technologies* [Harvard University Press, 2007]; Duncan Wilson, *Tissue Culture in Science and Society* [Palgrave Macmillan, 2011].

## UDSTILLINGEN *DET INDSAMLEDE MENNESKE*

ÅBNING 20. MAJ 2015

**Idé** Ion Meyer, Thomas Søderqvist, Karin Tybjerg og Adam Bencard; **Projektledere** Karin Tybjerg [2012 – 2014] og Bente Vinge Pedersen [2014 – 2015]; **Research og konceptudvikling** Karin Tybjerg, Ion Meyer, Bente Vinge Pedersen, Niels Vilstrup, Adam Bencard, Malthe Boye Bjerregaard, Ane Pilegaard, Mads Kjædegaard, Nanna Arnfred og Martin Christiansen; **Arkitekter** Martin Christiansen og Mads Kjædegaard; **Grafisk design** Nanna Arnfred; **Genstandskuratorer** Ion Meyer, Niels Vilstrup, Malthe Boye Bjerregaard, Karin Tybjerg og Bente Vinge Pedersen; **Indsamling** Karin Tybjerg, Malthe Boye Bjerregaard og Niels Vilstrup; **Tekster** Bente Vinge Pedersen, Malthe Boye Bjerregaard, Thomas Søderqvist, Niels Vilstrup, Karin Tybjerg og Ion Meyer; **Oversættelser** Jane Rowley og Thomas Søderqvist [genstandstekster]; **Film** Marika Seidler og Malthe Boye Bjerregaard; **Bygningsansvarlig** Niels Vilstrup; **Konservering** Ion Meyer, Annika Normann, Nanna Gerdes og Søren Lorentzen samt Nationalmuseets Konservatorværksted; **Montering** Caroline Arendt, Nanna Gerdes og Annika Normann; **Produktionsansvarlig** Niels Vilstrup; **Belysning** Jan Jensen og Gunver Hansen; **Snedker** Gribskov Inventarsnedkeri, N.A. Nielsen & Søn; **Smed** Herfølge Kleinsmedie; **Glarmester** Snoer og Sønner; **Malermester** Sten Valling; **Trykkeri** Uttenthal; **IT/AV** Mikkel Fredborg og Niels Plenge; **Udstillingsassistent** Thomas Bjørkå; **Modelbygger** Lars Rothenborg; **Katalog** Karin Tybjerg, Nicolai Howalt, Nanna Arnfred, Malthe Boye Bjerregaard, Bente Vinge Pedersen, Ion Meyer, Nanna Gerdes, Adam Bencard; **Bevillingshaver/projektejer** Thomas Søderqvist.

MEDICINSK MUSEION SKYLDER EN STOR TAK TIL FØLGENDE PERSONER, DER HAR STILLET DERES TID, VIDEN OG INDSIGT TIL RÅDIGHED, SAMT HJULPET MED AT SKAFFE GENSTANDE OG ANDET INDHOLD TIL Udstillingen:

**Københavns Universitet:** Klaus Qvortrup og Thomas Hartig Braunstein, Core Facility for Integrated Microscopy; Claus Desler Madsen, Center for Sund Aldring; Katrine Moe Thomsen, Hanne Mikkelsen og Jørgen Tranum-Jensen, Institut for Cellulær og Molekylær Medicin; Niels Lynnerup, Retsmedicinsk Institut; Bettina Andersen, Kristine Højgaard Alin, Jette Bork-Jensen, Oluf Borbye Pedersen og Gry Julie Klavsen, NNF Center for Basic Metabolic Research; Søren Buus, Institut for Immunologi og Mikrobiologi; Sune Demant Nørgaard Pedersen, Institut for Odontologi; Henrik De Gier og Bo Ravn, Campus Service; Klaus Lindgaard Høyer, Institut for Folkesundhedsvidenskab; Nana Cecilie Halmsted Kongsholm, Institut for Medier og Erkendelse.

**Rigshospitalet:** Lone Peijs, Noemi Galicki James og Bente Klarlund Pedersen, Centre of Inflammation and Metabolism; Gorm Greisen, Institut for Klinisk Medicin; Erik Clasen-Linde, Patologiafdelingen; Rikke Berthelsen, Obstetrisk Klinik.

Karina Meden Sørensen, Cathrine Hansen, Jonas Grauholm, David M. Hougaard og Lasse Boding, Statens Serum Institut; Lise Bathum, Lisbeth Mortensen, Lene Gredal og Jesper Eugen-Olsen, Biokemisk Laboratorium, Hvidovre Hospital; Anne E. Lykkesfeldt, Susan Thorpe, Birgit Reiter, Inger Heiberg, Marianne Barfoed og Nina Roswall, Kræftens Bekæmpelse; Vibeke Madsen, Radiometer; Sven Erik Hansen, fhv. overlæge; Mogens Osler, fhv. overaccoucheur.

UDSTILLING OG KATALOG ER STØTTET AF:  
ARBEJDSMARKEDETS FERIEFOND OG CAND.PHARM. POVL M. ASSENS FOND



ARBEJDSMARKEDETS  
FERIEFOND



CAND.PHARM.  
POVL M. ASSENS FOND

