



KROPPEN DIN er yngre enn deg

Forskere har nå klart å bestemme hjertets alder.

Tekst: HENRIK VOGT Foto: SCANPIX/CRESTOCK

VÅR RELATIVE ALDER

En ny metode har gjort det mulig å undersøke hvor fort våre ulike kroppsdeler fornyer seg.



VI SER PÅ kroppen vår. Vi eldes, og tenker at den har vært med oss hele tiden. Legemet er jo alltid der. Det er jo «meg». Men sannheten er at kroppen stadig fornyes. De aller fleste av dens celler lever kortere enn oss. De brytes ned. Bygges opp. Skiftes ut. Kort sagt; kroppen vår er ikke så gammel som oss.

Ulike celletyper og kroppsdeler skiftes ut i ulikt tempo, men nøyaktig hvor gammelt hvert enkelt organ er, har ikke vært lett å finne ut. For selv om dette er en grunnleggende ting å vite om oss selv, har man manglet en god metode for å utføre et slikt kroppslig dateringsarbeid.

Nå har imidlertid den svenske forskeren Jonas Friséen oppdaget at radioaktivt materiale fra atombombenes barndom kan brukes som et kroppslig datostempel, og et nybrottsarbeid for å kartlegge kroppens alder er i gang. Fortsatt er det mange hvite flekker på kartet, men noen spørsmål har fått svar. Som alderen på hjernen, musklene og fettet. Og nå helt nylig fikk vi alderen på hjertet.

Den kalde krigen. Denne historien starter i årene 1955-1963, i en periode da verdens nye atommakter utvikler

sine dødelige våpen gjennom en uhemmet bonanza av prøvesprengninger. Aldri har atomsoppene skutt i været som i denne perioden. Radioaktivt materiale blir slynget ut i atmosfæren og spredd ganske jevnt utover klodens overflate. I utslippene er det også store mengder av C-14, en radioaktiv versjon av grunnstoffet karbon.

C-14 har riktignok alltid eksistert i atmosfæren i lave nivåer, men nå eksploderer konsentrasjonene. Det lander på jorden, tas opp i planter, og planter spises av mennesker. Slik fester det radioaktive stoffet seg i arvestoffet vårt.

I 1963 enes Storbritannia, USA og Sovjetunionen om Prøvestansavtalen. Prøvesprengningene blir langt færre, og utslippene av C-14 faller dramatisk. Men det radioaktive kullstoffet som allerede er sluppet ut, forblir i atmosfæren, selv om verdiene gradvis synker.

Lyst hode. Den svenske professoren Jonas Friséen forsker på stamceller, og hvordan slike kan brukes til å finne nye behandlinger av sykdom. Hans inntreden i denne historien begynner med en debatt; i medisinske kretser har det nemlig i flere år vært et stridstema om hvorvidt hjerneceller kan nydannes.

Debatten sitter noe fast – mye fordi det ikke finnes noen god metode for å kartlegge hvor fort ulike deler av kroppen nydannes og hvor gamle de ulike kroppsdelenene egentlig er.

– Jeg fant det frustrerende at det fantes så lite kunnskap





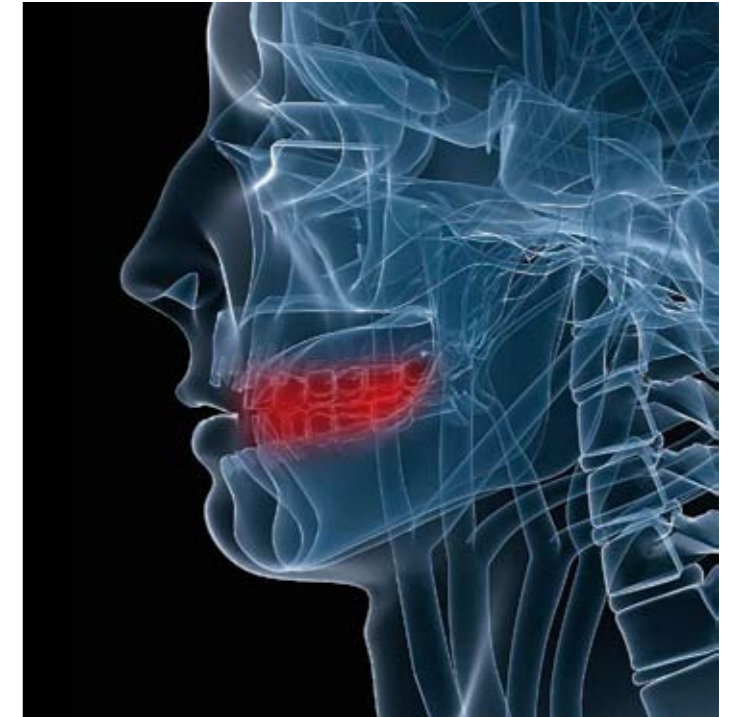
HJERNEN: Nervecellene i hjernebarken er like gamle som «oss selv». Resten av hjernen er i snitt 4,9 år yngre enn oss, og disse cellene skiftes sakte ut.



HJERTET: Mindre enn halvparten av hjertecellene skiftes ut i løpet av et normalt livsløp. Hos en 50-åring er 55 prosent av muskelcellene man hadde med seg ved fødselen fortsatt der, mens 45 prosent er dannet senere. Hjertemuskelen er i snitt seks år yngre enn «oss».



TARMENE: Overflatecellene blir fem dager gamle. Ser vi bort fra disse kortlivede cellene, er snittalderen på tarmveggen 15,9 år hos mennesker i 30-årene.



TENNENE: Tannemaljen er like gammel som tannen, og skiftes ikke ut. Emaljen på visdomstener er alderen din minus 12 år – fordi den ble laget i 12-årsalderen. Dette kan brukes til å bestemme alderen på et individ juridisk.

om denne potensielt viktige prosessen hos mennesker, forteller Friséen til A-magasinet.

I 2002 drives derfor professoren og hans forskergruppe på Karolinska Institutet i Stockholm til å søke en løsning på mysteriet. Men hvordan? Det de trenger er noe i kroppene våre som kan måles og fortelle cellenes alder.

Hvordan Friséens tanker vandret til atombombene? Arkeologer har lenge brukt C-14 til å datere gamle gjenstander. De benytter stoffets halveringstid, altså den tiden det tar før halvparten av atomene ikke lenger er radioaktive.

– Jeg funderte på om det gikk å anvende C-14-datering til å datere nåtidens mennesker på samme måte som arkeologer gjør. Det skulle vise seg at denne metoden ikke kan brukes fordi halveringstiden på 5730 år er altfor lang til å kartlegge alderen på relativt kortlivede menneskeceller. Men det var under dette arbeidet jeg snublet over

informasjonen om økningen av C-14 forårsaket av kjernevåpen, forteller Friséen.

Metoden. Atombombenes historie var nøkkelen til Friséens oppdagelse.

I årene etter sprengningsstansen i 1963 har nemlig nivået av C-14 i atmosfæren falt med 50 prosent hvert ellefte

år. Dette fordi det gradvis er tatt opp av verdenshavene. Det Friséen kom opp med, var at nivået av C-14 i en celled arvemateriale tilsvarer det nivået som fantes i atmosfæren det året den ble født. Og siden nivået av C-14 falt etter 1963, har for eksempel en celle som ble født i 1980, lavere radioaktivitet enn en celle som kom til verden da The Beatles var på topp.

C-14 som en gang har festet seg i arvestoffet DNA i cellene våre, brytes ikke ned, og derfor forblir C-14-nivået uendret så lenge cellen ikke deler seg. Hver celle har altså samme radioaktivitet i arvematerialet som det året den ble født. Med andre ord: Hver celle er datostemplet av atombombene.

Skogstur. Men hvordan finne ut nøyaktig hvor mye radioaktivitet det er i en celle fra, si for eksempel 1975? Turen gikk ut i skogen for å lete i årringene til svenske furuer.

– Vi studerte trærers årringer ettersom de har et biologisk materiale som man vet eksakt når ble laget, forklarer Friséen.

Ved å måle hvor mye radioaktivitet det var i de ulike årringene, laget de en kalender der man kunne se hvor mye radioaktivitet det er i celler som ble skapt i de ulike årene.

I 2002 satte det amerikanske magasinet Newsweek den unge, svenske professoren Jonas Friséen på sin liste over tolv mennesker de tror vil forandre fremtiden.

Kartleggingen. Andre metoder har tidligere gitt anslag for alderen til vev som fornyes raskt. Overflateceller i tarm lever for eksempel et knallhardt liv og blir gjennomsnittlig fem dager før de skiftes ut. Deres overflatefettere i huden varer 14 dager, mens røde blodceller blir 120 dager.

Etter tre år i laboratoriet kunne Friséen og hans team presentere den nye metoden og de første resultatene i forskningstidsskriftene Cell og Nature. Det Friséens metode måler, er gjennomsnittsalderen til kroppsdelene. Kartleggingen av hvor gamle vi egentlig er var i gang. Tarm og muskler ble analysert, og senere fett. Hos personer i slutten av 30-årene var for eksempel musklene fra brystveggen i gjennomsnitt 15,1 år gamle.

Alder i tenner. Emaljen i tennene ble også analysert fordi den er spesielt interessant for kriminaletterforskere og rettsmedisinere som her fikk et nytt og bedre verktøy for å identifisere alderen på mennesker. Tennenes harde overflate inneholder ikke celler, men lages av celler og inneholder C-14. Emaljen endres heller ikke etter at den blir skapt. En visdomstann dannes for eksempel når mennesket er 12 år, og ved å analysere radioaktiviteten i tenner, kan individets alder bestemmes.

Til hjertet. Men hvor gammelt er hjertet? 3. april ble denne nye kunnskapen publisert i tidsskriftet Science.

Hjertet består både av hjertemuskelceller og andre typer celler. Friséen viste at også hjertemuskelceller nyskapes, men at dette skjer veldig sakte. Muskelcellene er bare gjennomsnittlig seks år yngre enn mennesket selv, og mange celler forblir med oss gjennom hele livet. Hos en femtiåring er nesten halvparten av muskelcellene fra fødselen skiftet ut. De andre cellene i hjertet fornyes imidlertid mye fortere og er gjennomsnittlig bare fire år gamle. Det betyr for eksempel at et hjerte hos en 50-åring alt i alt er tolv år gammelt.

Når det gjaldt hjertet, undersøkte Friséens forskerteam

også om det er aldersforskjeller for hvor fort utskiftningen av kroppen skjer. Det virker det som det er. Hos en 25-åring fant de at én prosent av hjertemuskelcellene skiftes ut hvert år, mens bare 0,45 prosent ble skiftet ut hos en 75-åring.

Historiefortellerne. Og hva med hjernen? Lillehjernens celler ser faktisk ut til å fornye seg helt tidlig i livet for så å forbli uendret livet ut. Den er litt nyere enn oss. Her er nemlig cellene i snitt dannet da individet var 2,9 år.

Men for hjernebarkens nerveceller er saken en annen. Friséens metode tyder på at det ikke dannes nye celler her. Alle hovedområdene av hjernebarken er undersøkt, og analysene tyder på at de ikke fornyes. Dette er altså det eneste vevet i kroppen der alle cellene er like gamle som oss.

Cellene som gir oss bevissthet og holder styr på livshistorien vår, er altså de eneste cellene i kroppen som er like gamle som «oss». «Vi» er altså på mange måter ikke kroppen vår, men livshistoriene våre, og cellene som forteller denne, er altså de eneste som er like gamle som «oss».

a-magasinet@aftenposten.no

Kilder:

Evidence for Cardiomyocyte Renewal humans. Science, april 2009.

Dynamics of fat cell turnover in humans. Nature, juni 2008.

Neocortical neurogenesis in humans is restricted to development. PNAS, august 2006.

Retrospective Birth Dating of Cells in Humans. Cell, juli 2005.

Age written in teeth by nuclear tests. Nature, september 2005.