



LRO-sonden kartlegger Månens bakside med radar. De røde områdene ligger høyst, de blå lavest i terrenget. FOTO: NASA

En månesuksess

Amerikanske og russiske sonder begynte utforskningen av Månen tidlig på 1960-tallet. Men ingen har gitt så mye ny viten om vår følgesvenn i rommet som sonden Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO), mener NASA. Sonden har vært operativ siden i fjor sommer. Den kanskje største suksessen til nå var å påvise vannmolekyler over store deler av måneoverflaten, og spesielt dypt nede i kratre som aldri blir varmet opp av solstrålene. Sonden har også tatt utallige bilder med stor oppløsning. Noen av disse viser fotsporene og utstyret etterlatt av Apollo-astronautene som landet i slutten av 60- og begynnelsen av 70-årene.

Sonden foretar nå blant annet radarkartlegging av Månens bakside, områder av Månen som aldri er synlig fra Jorden.

Varmere klima ga mindre dyr

For 55 millioner år siden ble klimaet på Jorden varmere. Det fikk rovdynene til å bli mindre, hevder forskere ved Floridas universitet. Temperaturen steg 5–10 grader og medførte utryddelse av en rekke dyre- og plantearter. Men andre tilpasset seg, blant andre en del planteetende pattedyr som ble mindre. Ifølge forskeren Stephen Chester kan det henge sammen med høyere nivåer av kulldioksid i atmosfæren. At det ble vanskeligere å skaffe planteetende føde til planteeterne tilpasset seg. – Men overraskende nok skjedde det samme med kjøttetende dyr. Det må bety at det også er andre faktorer som har spilt inn, sier Chester.

Ord for dagen

SEMESTER. Semester (lat. sex, seks og mestrís, måneder) betegner en tidsperiode på seks måneder. Skoleåret i Norge deles gjerne inn i to tidsperioder som kalles semestre (henholdsvis høst- og vårsemester). Disse tidsperiodene er ikke faktisk seks måneder slik etymologien til ordet skulle tilsa, men nærmere fem. I andre land er det ikke uvanlig å dele skoleåret inn i trimestre.

Kilde: Wikipedia

Vitenskapelige fakta

Neandertalergener lever videre

En undersøkelse avdekket at noen neandertalere fikk barn med tidlige moderne mennesker og at europeere og asiater i dag har noe av sitt arvestoff fra neandertalere.



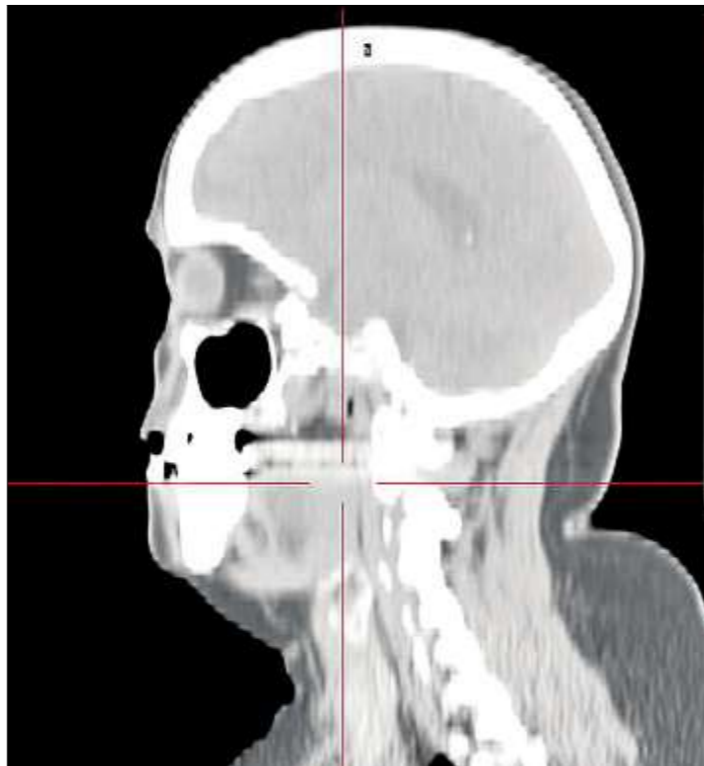
Neandertaler-DNA fra et funnsted i Kroatia ble sammenlignet med DNA-et til fem moderne mennesker

Utvandring fra Afrika

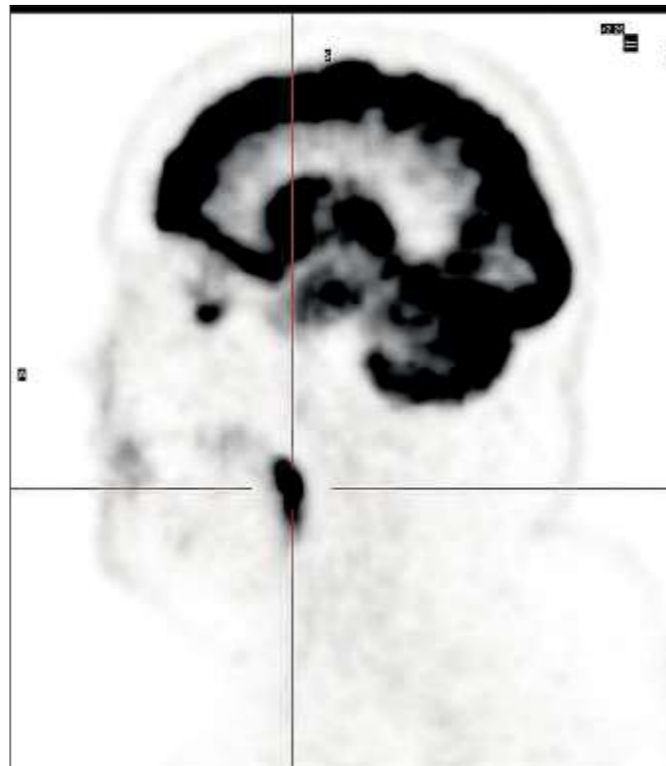
- 1 Moderne mennesker og neandertalere skilte lag genetisk 270 000-440 000 år siden
- 2 Neandertalere forlot Afrika og beveget seg til Europa og Vest-Asia Minst 400 000 år siden
- 3 Tidlige moderne mennesker forlot Afrika og slo seg ned i Midtøsten 100 000 år siden
- 4 Moderne mennesker møtte neandertalere, og noen fikk barn sammen, muligens i Midtøsten 30 000-80 000 år siden
- 5 Undersøkelser har vist at moderne europeere og asiater har 1-4% av sitt DNA felles med neandertalere, mens moderne afrikanere ikke har det

MERK: Neandertalere forsvant for cirka 30 000 år siden

© MCT/Bulls KILDER: Science magazine, Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology



Denne pasienten kom til legen med en hoven lymfeknute på halsen. Patologene fant kreftceller i lymfeknuten. De kunne fastslå at disse var spredning fra en svulst et annet sted. Men hvor var selve morsvulsten? Mannen ble sendt til CT-undersøkelse. Men denne (bildet over) ga ikke noe svar.



Legene ved Sentralsykehuset i Nord-Norge besluttet da å gi mannen en PET-skanning i den ambulerende bussen. Pasienten fikk sprøytet inn radioaktivt druesukker og lagt i skanneren. Etter kort tid viser fotograferingen en klar flekk – det radioaktive druesukkeret som hadde hopet seg opp. Men PET-bildet (over) gir ingen klar tegning av hvor på halsen denne radioaktive opphopningen skjer.



Ved å legge bilder fra CT-undersøkelsen og PET-skanningen over hverandre (PET-CT), fremkommer et tydelig fotografi som viser nøyaktig hvor morsvulsten sitter. Den sees her i det røde krysset – i mannens høyre mandel.

FOTO: NUKLEARMEDISINSK SEKSJON, UNIVERSITETSSYKEHUSET I NORD-NORGE

PET-skanning:

Fremtidens diagnostikk

Et avansert kamera kan gi bedre kreftbehandling og nye psykiske diagnoser. I Helse-Norge satses det altfor lite på metoden, mener forsker.

MAY BRITT BRØVN WENCHE FUGLEHAUG

Et kamera til forveksling likt et vanlig CT-røntgenapparat kan gi helt ny kunnskap om hjernens aktivitet og forskjellige sykdomstilstander. Det kan også revolusjonere både diagnostikk og behandling av kreft. Inntil i dag har det vært tre stasjonære PET-CT-skannere tilgjengelig – på Rikshospitalet, Radiumhospitalet og Haukeland sykehus i Bergen. Danmark har investert i ti ganger så mange – og har snart 40 apparater i drift. Også Sverige har satsset stort, og ved svenske sykehus drives utbredt forskning med de avanserte kameraene.

Privat. Denne høsten håper imidlertid også Ullevål universitetssykehus å komme i gang, med en splitter ny PET-skanner finansiert av den private stiftelsen Aktiv mot Kreft og sportsgiganten Adidas. Hittil er alle PET-skannere i Norge overveiende privat finansiert, med støtte fra blant annet Forskningsrådet. – Dette er en ganske ny undersøkelsesmetode i Norge, men det er etablert flere tilbud her til lands. I Helse Sør-Øst har vi to tilbud ved Oslo universitetssykehus, og en ny PET-skanner kom-

PET

PET skanneren er en videreutvikling av gammakameraet.

PET-CT: Kombinasjon av to teknologier: positronemisjontomografi og computertomografi.

Kan sammen med CT eller MR gi svært presis diagnostikk.

Røntgen og CT baserer seg på røntgenstråler, PET på gammastråler fra en radioaktiv kilde. MR baserer seg både på radiobølger og magnetisme.

PET skanner brukes mye til hjernediagnostikk og kreft, men også på en rekke andre diagnoser og tilstander.

mer dit, sier Bente Mikkelsen, administrerende direktør i Helse Sør-Øst.

Hun understreker at PET er en teknologi i rask utvikling, og alle estimatene tyder på at behovet for PET i 2020 vil være større enn dagens kapasitet.

– Behovet for PET-skanning er diskutert både i Nasjonalt råd for kvalitet og prioritering og i de fire regionale helseforetakene. Det er enighet nasjonalt om at man nå må sikre mer kunnskap både om kapasitet og behovet for opplæring av personell. Et likeverdig tilbud til pasienter i Norge blir dermed mulig, sier Bente Mikkelsen.

To arbeidsgrupper starter nå et nasjonalt arbeid for blant annet å se på dette.

– Slik vi kjenner behovet i dag, og med økningen ved Oslo universitetssykehus, dekker vi behovet i vår region. Men vi følger selvfølgelig nøye utviklingen og det arbeidet som gjøres. Før vi har mer kunnskap, er det uaktuelt å kjøpe tilbud hos private i tillegg til det vi bygger opp i egne helseforetak, sier Bente Mikkelsen.

Det private sykehuset Aleris starter i høst et tilbud for dem som har råd til å betale PET-undersøkelsen selv, eller får den dekket av et forsikringselskap.

En rekke sentrale leger gjennom flere år har argumentert sterkt for hva en PET-skanning vil bety for pasientene, og etterlyst bedre tilgang til apparatene.

– Typisk norsk. Frode Willoch, overlege i nukleær medisin ved Ahus på Lørenskog, er en av dem. Han går for å være den fremste ekspert i Norge på PET og sitter sentralt i utvalg som skal legge strategien for et fremtidig PET-CT-tilbud. Willoch har tidligere drevet utstrakt forskning med PET-CT, men har ikke lenger tilgang til å forske med kameraene. Pågangen av pasienter er for stor.

– Norske helsemyndigheter har undervurdert behovet og lagt seg på lavest mulig ambisjonsnivå. Det er så typisk norsk! I tillegg er det et ulikt tilbud til pasientene i Norge – avhengig av hvor de bor, sier Willoch. I dag er hans befattning med PET-skannere å bistå med sin kompetanse for å analysere bilder etter undersøkelser andre har gjort. Men nå forlater han det offentlige helsevesenet og begynner i private Aleris.

Kostbare. PET-skannere er kostbare – dyre i innkjøp og kompliserte i bruk. En PET-CT-skanner koster ca. 25 millioner kroner. En såkalt syklotron med tilhørende laboratorier for produksjon av radioaktive substanser koster mer enn det dobbelte, men kan betjene flere PET-skannere om de ligger såpass nærme at det radioaktive stoffet når

raskt nok frem. En undersøkelse koster rundt 25 000 kroner. I tillegg vil det kreve store summer å bygge opp en nasjonal kompetanse for at et offentlig tilbud skal skyte fart.

Hverken Helse Midt-Norge eller Helse Nord har PET-skanner tilgjengelig. Men nå går Universitetssykehuset i Tromsø (UNN) og Helse Nord utradisjonelle veier: Etter å ha sendt rundt 130 pasienter i året til PET-CT i Oslo og til utlandet til 25 000 kroner for hver pasient, startet sykehuset på forsømeren opp et tilbud med ambulering til PET-CT.

PET-buss. En 50 tonn tung semitrailer med innebygget PET-skanner, eid av nederlandske Alliance Medical, kjører regelmessig rundt i nordområdene i Sverige, Finland og Baltikum – og kommer nå også til Tromsø hver fjortende dag. Pasientene gjøres helt klar på sykehuset, i påvente av at også kontrastvæsken skal komme frem. For den radioaktive oppløsningen er bare holdbar i knappe to timer, og kommer med fly fra Helsingfors, via Rovaniemi, hvor den lastes på privatfly siste etappen til Tromsø.

Kapasiteten sprenget. Den ambulering PET-skanneren kan ta 200 pasienter årlig, men allerede nå er kapasiteten sprenget.

– Det fremtidige behovet vil være ti ganger så stort – rundt 2000 undersøkelser. I dag er det fire uker ventetid på en PET-skanning, så vi må trolig begyn-

Under-søkelsen

Pasienten får et radioaktivt stoff sprøytet inn i blodet. Det har relativt liten giftighet fordi det er brukt isotoper med svært hurtig halveringstid.

Som oftest brukes radioaktivt druesukker, noe som gjør at stoffet vil konsentrere seg der celler aktiviteten er størst, nemlig i de områdene som trenger energi i form av sukker. Slik vil kreftceller og svulster fremtre på bildene.

På samme måte kan radioaktivt stoff hope seg opp i spesielle områder i hjernen og vise biologiske prosesser der.

ne å sende pasienter sørover igjen, sier seksjonsoverlege Erik Traasdahl ved UNN.

I Oslo er det etablert et eget PET-senter som et statlig aksjeselskap, og her har også selskapet General Electric Healthcare fått rettighetene til å produsere det radioaktive legemiddelet. Men veien til Tromsø er for lang for det radioaktive druesukkeret. Skal Helse Nord etablere et komplett kreftsentrum i Tromsø, med kapasitet til å betjene en befolkning på 500 000, krever det ifølge Traasdahl en investering på minst 120 millioner kroner.

– Etter at Nasjonalt råd for kvalitet og prioritering i helsetjenesten la frem sin vurdering i vår, hadde vi forventet en nasjonal satsning på dette området. Men den har jeg foreløpig ikke sett, sier Traasdahl.

Endrer behandling. Det er først og fremst pasienter som utredes for lungekreft, øre-nese-halskreft, lymfekreft, føflekkreft og tarmkreft som får tilbud om PET-skanning. Undersøkelsen kan påvise nøyaktig hvor i kroppen kreftcellene er og vise hvordan pasienten responderer på behandlingen. Den kan finne morsvulsten der man ellers bare fant spredning, og den kan påvise tilbakefall svært tidlig.

Men også brystkreftpasienter bør få tilbudet – spesielt når det er mistanke om spredning, mener Willoch. Og både ved lungekreft og tykktarmskreft bør PET-skanning brukes mye mer enn i dag, synes han.



Norske helsemyndigheter har undervurdert behovet og lagt seg på lavest mulige ambisjonsnivå

Frode Willoch, overlege ved Ahus

Flere studier, blant annet fra USA, viser at hver fjerde lungekreftpasient endret status etter PET-skanning – enten fordi den viste at kreften ikke lot seg operere eller kurere, eller vice versa. Ifølge Willoch vil så mange som hver tredje kreftpasient kunne få endret behandlingsregime etter en PET-skanning.

Dement eller deprimer?

Men også ved diagnostisering og behandling av mentale lidelser vil PET-skanning kunne spille en viktig rolle. Forskningen så langt har vist at PET-undersøkelser kan gi helt ny kunnskap om det biologiske systemet i hjernen. En svensk studie som ble presentert i fjor, viser hvordan mental aktivitet påvirker reseptorer og dopaminsystemet. Små, radioaktive molekyler ble injisert i blodet på forsøkspersonene. Etter fem ukers arbeidstrening viste målinger med PET-skanner at hjerne- og dopaminsystemet hadde blitt opprettholdt. Det som tidligere er blitt oppfattet som en årsak til schizofreni, kan dermed være en konsekvens av endret adferd.

– PET-skanning kan gi viktig informasjon om flere tilstander i hjernen – ikke minst innen demensdiagnostikk. Symptomene på demens i tidlig stadium og depresjon kan være svært like, sier Willoch. may.britt.broyvn@aftenposten.no