
Ny aldrings- forskning

– resultater og perspektiver

ÆldreForum er et uafhængigt råd, oprettet under Socialministeriet, som skal følge og vurdere ældres vilkår i samfundet på alle ældrelivets områder. Rådet skal desuden bidrage til at synliggøre ældres ressourcer og til at nuancere billedet af ældre og det at blive ældre.

ÆldreForum udsender løbende en række publikationer med information, inspiration og debatskabende stof om ældretilværelsen, initierer forskning og arrangerer konferencer m.m.

Rådet inddrager forskere, administratorer, fagpersoner og organisationer samt kommuner og ældreråd m.fl. i rådsarbejdet.

Rådets medlemmer deltager i konferencer og møder i hele landet, hvor ældres forhold debatteres eller overvejes.

Bagest i denne publikation findes en oversigt over ÆldreForums udgivelser, der kan rekvireres vederlagsfrit.

Udgivet af ÆldreForum, december 2004

Design: DanChristensenDesign

Foto: Jesper Graakjær, Jørgen Løkkegaard, David Gems og Scanpix: Gerth Hansen, Elvig Hansen, Reuters, Frank Lukasseck, Peter Bang

Tryk: Tryk Team Svendborg A/S

ISBN: 87-90651-39-1

Ny aldrings- forskning

– resultater og perspektiver

Forsidebillede og øvrigt billedmateriale

Billedet på for- og bagsiden viser kromosomer, hvor endestykkerne, de såkaldte telomerer, ses som små, grønne prikker (se afsnittet *Forskning i aldringens molekylærbiologi*). Kromosomerne er opbygget af DNA-streng, der består af kemiske ”byggesten” (basepar), som er sammensat på en måde, der i cellekernen forstås som specifikke koder. Koderne – eller generne, som de benævnes – beskriver organismens direkte styrende arveanlæg, under ét kaldet genomet. Menneskets genom er eksempelvis organiseret i 46 kromosomer, der indeholder ca. 30.000 gener.

Billedet er venligst udlånt af cand.scient. Jesper Graakjær, Institut for Human Genetik, Aarhus Universitet.

De øvrige billeder i publikationen illustrerer dyr og mennesker, der på forskellig vis indgår i udforskningen af aldring og aldringsmekanismer. Billederne er forsynet med oplysninger om motivets genom og gennemsnitlige levealder, som er fremskaffet med kynlig bistand fra professor i genetik, Merete Fredholm, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.

Kortlægningen – eller sekventeringen – af dyr og menneskers arvemateriale har vist, at stort set alle gener hos pattedyr har indbyrdes lighed, dog således at ligheden (sekvenshomologien) er størst mellem udviklingsmæssigt nært beslægtede arter. Således ligner chimpansens og menneskets gener hinanden mere end fx musens og menneskets gener. For rundorme og bananfluer gælder, at ca. $\frac{1}{3}$ til $\frac{1}{2}$ af deres gener har stor lighed med pattedyrenes gener.

Indhold

- 4 Forord
Povl Riis, formand for ÆldreForum
- 5 Ny aldringsforskning – hvad kan den anvendes til?
- 9 Det lange liv – fremtidens udfordring
Lektor, institutleder, cand. med. Bernard Jeune, Institut for Sundhedstjenesteforskning og leder af Ældreforskningscentret, Syddansk Universitet, Odense
- 15 Den foranderlige aldring
Professor, dr. med. Kaare Christensen, Institut for Sundhedstjenesteforskning, Syddansk Universitet, Odense
- 19 Forskning i aldringens molekylærbiologi
Lektor, ph.d., cand. scient. Tinna Stevnsner & adjungeret professor, dr. med. Vilhelm A. Bohr, Dansk Center for Molekylær Gerontologi, Molekylærbiologisk Institut, Aarhus Universitet
- 25 Kroppens vand- og saltbalance
Professor, dr. med. Søren Nielsen og forskningsoverlæge, dr. med. Jørgen Frøkiær, Vand og Salt Centret, Aarhus Universitet
- 31 De meget gamle – fremtidens geriatri
Overlæge, ph.d. Karen Andersen-Ranberg, Geriatriisk Afdeling, Odense Universitetshospital og forskningslektor ved Institut for Sundhedstjenesteforskning, Syddansk Universitet, Odense
- 37 Fysisk aktivitet og træning
– forebyggelse og bevarelse af funktionsevne
Centerleder, ph.d., cand. scient. Lis Puggaard, Center for Anvendt og Klinisk Træningsvidenskab, Syddansk Universitet, Odense

Forord

Aldringsforskningen er både ude i verden og i Danmark i rivende udvikling. Det sker inden for et stort spektrum, strækkende sig fra befolkningsgrupper, grupper af sunde ældre, og til menneskelegemets organer, celler og grundlæggende kemiske processer. Yderligere sættes menneskets aldring i videnskabeligt relief ved undersøgelser af aldringsprocesser hos dyr, encellede arter, orme og bananfluer m.fl.

Resultaterne fra de videnskabelige undersøgelser har på mange områder vist sig at have – eller kunne få – en overraskende betydning for hele samfundets, sundhedsvæsenets og socialvæsenets syn på, og indsats over for, ældre i Danmark. Og med en sådan kort afstand fra viden om fx bananfluers aldring og til ældre mennesker er det vigtigt, at forskningsresultater ikke blot formidles, men også perspektiveres, gennem en aktiv brobygning, mellem videnskab og samfund.

I erkendelse af denne nødvendige vekselvirkning tog ÆldreForum initiativ til et temamøde, hvor den nyeste aldringsforskning blev præsenteret og diskuteret.

Nærværende publikation sammenfatter de videnskabelige indlæg og de opfølgende diskussioner.

Som ved ÆldreForums andre initiativer til brobygning mellem ny viden og praksis var det en uomgængelig forudsætning, at danske forskere beredvilligt stillede op og sammenfattede deres egen og den internationale aldringsforskning. For denne afgørende indsats skal der fra ÆldreForum lyde en hjertelig tak.



*Povl Riis,
formand for ÆldreForum
December 2004*

Ny aldringsforskning – hvad kan den anvendes til?

I mange sammenhænge har manglende viden en tilbøjelighed til at erstattes af myter og fordomme, og her er ældreområdet ingen undtagelse. Det var da også den primære grund til, at ÆldreForum i 1997 som sit allerførste initiativ udgav publikationen *Ny viden og gamle fordomme om ældre* med en kort introduktion til sider af nyere aldringsforskning. Syv år er gået, og mange af rådets publikationer har siden i ældreperspektiv belyst ny viden og viderebragt inspiration om så forskellige emner som tandsundhed, fodsundhed, indsats for efterladte pårørende, uddannelse, demens, måltid og spisevaner, syn, hørelse, søvn, fald, kontakt mellem generationer, boliger, depressioner, selvmord, ældrebilledet i medierne, idræt og træning, omsorg og pleje og fleksibelt byggeri m.fl.

At vende tilbage til udgangspunktet om aldringsforskning kan derfor måske opfattes som udtryk for, at emnerne er ved at være udtømt. Det er ikke tilfældet – tværtimod. Men aldringsforskningen har i de senere år, nok ikke helt upåvirket af den hastigt stigende ældrebefolkning, fået vind i sejlene, bl.a. ved tilførsel af betydelige

forskningsmidler. Indsatsen har allerede udmøntet sig i en lang række, og for nogles vedkommende, overraskende forskningsresultater, især på forebyggelsessiden, fx fysisk aktivitets betydning for en god og selvhjulpent alderdom.

Hvorfor påkalder aldringsprocesserne og forskningsresultater på dette område sig så stor interesse?

For nogle – formentlig ret få – er det utvivlsomt udsigterne til ”et evigt liv”, der fængsler. For andre mystikken om, hvad der sker undervejs i kroppen, og hvorfor de ændringer, der uvægerlig sker med alderen, er så forskellige fra individ til individ. Hvilket for mange fører videre til spørgsmålet om, hvad man selv kan gøre for måske at forlænge livet blot lidt, men vigtigst for de fleste, hvordan man bedst selv bidrager til, at den uundgåelige aldring bliver så problemfri som muligt. Et spørgsmål, der for de fleste primært er ensbetydende med fravær af alvorlig sygdom og symptomer, der begrænser udfoldelsesmulighederne eller berøver én den dyrebare uafhængighed.

Aldringsforskningen bidrager end-

videre til at nuancere billedet af ældre og af alderdommen ved at påvise forskellighed i helbred, funktionsevne og behov. Derved kan aldringsforskningen også medvirke til at revidere den udbredte opfattelse af ældre som en relativ ensartet gruppe og alderdommen som en perspektivløs livsepoke.

De demografiske ændringer i befolkningens sammensætning har medført, at der i dag er godt 1,1 mio. danskere over 60 år mod ca. 1 mio. i 1997. Denne udvikling ændrer sig ikke i de kommende årtier. Tværtimod viser prognoserne, at der i 2050 vil være godt 1,5 mio. danskere over 60 år. Stigningen er især markant for de meget gamle, hvor gruppen af 90-99-årige forventes at stige fra ca. 33.000 personer i 2004 til godt 104.000 personer i 2050, dvs. godt og vel en tredobling. Tilsvarende forventes gruppen af 100-årige og derover at stige fra 595 personer i 2004 til 8.529 personer i 2050. En stigning på knap 1400 pct.! I princippet betyder det, at hver anden pige, der fødes i dag, kan forvente at fejre 100 års fødselsdag.

Vi lever med andre ord længere og længere, hvilket i sig selv medfører en række nye udfordringer i fremtiden. Disse udfordringer beskrives i første kapitel af lektor Bernard Jeune, der har beskæftiget sig indgående med blandt andet årsagerne til faldet i alderdødeligheden og konsekvenserne heraf.

Professor Kaare Christensen beskriver i sit indlæg, hvordan aldring, i

modsætning til tidligere tiders opfattelse, kan betragtes som en foranderlig størrelse. Forskningen kan således dokumentere, at menneskets aldring har ændret sig over tid, og at aldring til trods for dens (endnu!) uundgåelige natur, vil vedblive med at ændre sig også i de kommende årtier.

Årsagen til det ændrede aldringsmønster undersøges blandt andet ved forskning i aldringens molekylærbiologi (molekylær gerontologi, dvs. studiet af den aldrende celleds grundlæggende kemiske processer), som er emnet i lektor Tinna Stevnsners og adjungeret professor Vilhelm A. Bohrs afsnit, der beskriver et par af de mest udbredte molekylære aldringsteorier og den forskning, der søger at afdække, hvorfor kroppen ældes og forfalder.

Selv om molekylærbiologien beskæftiger sig med nogle af kroppens mindste bestanddele, kan forskningen på området nogle gange vise sig at have et overraskende og meget konkret potentiale for den enkeltes hverdag og livskvalitet. Således beskriver professor, dr. med. Søren Nielsen og dr. med. Jørgen Frøkiær, hvordan en Nobelprisvindende opdagelse af celler, der regulerer kroppens vand- og saltbalance, på længere sigt kan tænkes at medvirke til at reducere problemer med natlig vandladning og dermed også fald ved natlige toiletbesøg. Problemer, som mange ældre dør af.

At ældre ofte stadig er bebyrdet

med mange sygdomme, dokumenterer overlæge, ph.d. Karen Andersen-Ranberg, som har undersøgt sygdomsbilledet hos de meget gamle. Måske lidt overraskende viser det sig, at vi bliver ældre end tidligere *til trods* for sygdomme både tidligt og sent i livet. Fx er hver sjette dansker over 100 år på et eller andet tidspunkt i livet blevet behandlet for en alvorlig kræftsygdom. Der bliver således ikke kun flere og flere ældre, men også stadig flere syge ældre, hvilket stiller store krav til fremtidens geriatri og sundhedsvæsen.

Til alt held kan vi dog selv i nogen udstrækning bidrage til at reducere risikoen for sygdom og nedsat funktionsevne, nemlig ved hjælp af bl.a. fysisk aktivitet og træning. Ny forskning viser oven i købet, at fysisk aktivitet og træning af ældre også

kan medføre betydelige besparelser for det offentlige i form af reduceret plejebehov i hjemmet, udskydelse af plejehjemsophold samt færre sygehusindlæggelser. Dette positive budskab er essensen i centerleder Lis Puggaards indlæg, der beskriver resultaterne af den nyeste forskning om fysisk aktivitet og træning af ældre. Med budskabet om, at det aldrig er for sent at gå i gang med fysisk aktivitet, afsluttes denne – indtil videre – nyeste publikation om aldringsforskning, men som indholdet viser, har forskningen på området så interessante og lovende perspektiver, at behovet for yderligere publikationer må forventes ad åre.

ÆldreForum
December 2004



- Rundorm (*Caenorhabditis elegans*), længde ca. 1 mm.
- Genomet har en længde på 97.000.000 basepar (dvs. de kemiske ”byggersten”, som generne er sammensat af) og er organiseret i 6 kromosomer, der indeholder ca. 18.000 gener.
- Den gennemsnitlige levealder er få uger.

Det lange liv – fremtidens udfordring

Lektor, institutleder, cand. med. Bernard Jeune, Institut for Sundhedstjenesteforskning samt leder af Ældreforskningscentret ved Syddansk Universitet, Odense.

I ndtil for nylig var det en udbredt opfattelse, at levealderen lå fast og aldringen var uforanderlig. De, som nåede 80-årsalderen, havde i gennemsnit kun 5 års restlevetid, og det havde ikke ændret sig over hundredvis af år, fordi menneskers levealder lå fast på omkring 85 år – om end enkelte kunne nå højere aldre, som dog også havde en grænse, der i mange år blev fastsat til 110 år.

I dag kan vi konstatere, at det ikke er rigtigt. Den højeste middellevetid blandt kvinder i flere lande i verden er steget konstant siden 1840 med ca. 3 måneder om året. Den var højest i Sverige med ca. 45 år i 1840, og rekorden er i dag 85 år hos Japanske kvinder. Der er ingen tegn på en afdæmpning af denne stigningstakt og dermed intet, der taler for, at vi er ved at nå en grænse.

Der er heller intet, som tyder på, at vi er ved at nå en grænse for den højeste levealder. Siden 1960'erne er antallet af mennesker i verden, som er blevet 110 år eller mere, steget kraftigt. Vi har nogenlunde sikker dokumentation for, at mindst 10 personer i verden i løbet af 1990'erne er blevet

115 år eller mere. Den franske kvinde, Jeanne Calment, som døde i 1997 i en alder af 122 år og 164 dage, er sandsynligvis det menneske, der har levet længst, og den amerikanske kvinde, Sarah Knauss, som døde i 1999 i en alder af 119 år og 97 dage, er sandsynligvis den, der har levet næstlængst. Alle de øvrige 115+årige er også kvinder fra forskellige lande, bortset fra dansk-amerikaneren Chris Mortensen, som døde i 1998 i en alder af 115 år og 8 måneder, og sandsynligvis er den mand, der har levet længst.

Hvis der findes en fast levealder, som mange stadig påstår, skulle man forvente, at spredningen omkring gennemsnittet for dødsalderen mindskedes, efterhånden som middellevetiden steg. Desuden burde faldet i ældredødeligheden over en vis høj alder ikke kunne nedsættes yderligere, og restlevetiden derefter ikke kunne ændre sig. Endelig måtte den årlige dødelighed ved de højeste aldre nærme sig de 100 pct. Nyere demografisk forskning viser, at intet af alt dette er tilfældet.

Ældredødelighedens fald

Den mest markante demografiske forandring, der er sket siden spædbarnsdødelighedens fald i første halvdel af sidste århundrede, er *faldet i ældredødeligheden*, som har fundet sted siden 1950. Dødeligheden blandt 80-årige kvinder i de højtudviklede lande er halveret siden 1950 – fra ca. 16 pct. til 8 pct. årligt. Dødeligheden blandt personer over 80 år er faldet med ca. 1-2 pct. pr. år siden 1950, og restlevetiden for 80-årige er næsten fordoblet fra 5 år til knap 10 år.

Når det tages i betragtning, at halvdelen af kvinderne i højtudviklede lande nu først dør efter 80-årsalderen, og at dødeligheden herefter er halveret, er det forståeligt, at det er de ældste aldersgrupper, som er i stærkest vækst. Mens andelen af 65-årige er fordoblet siden 1950, er andelen af 80-årige firedoblet, andelen af 90-årige ottefoldet og andelen af 100-årige mere end tyvedoblet. I Danmark er antallet af hundredårige steget fra ca. 25 i 1950 til knap 600 i dag, og andelen er steget fra ca. 5 til over 100 per million indbyggere.

Hvis ovennævnte fald i ældredødeligheden fortsætter de næste årtier, kan det forventes, at halvdelen af de piger, som fødes i dag, vil kunne fejre deres 100 års fødselsdag. Selv om dette ikke kan udelukkes, skønnes det dog næppe sandsynligt, idet der nok kan forventes en vis opbremsning i

dødelighedsfaldet. Indtil videre er der dog ingen tegn herpå i noget land.

Ældredødeligheden falder fortsat i disse år med nogenlunde samme hastighed som i de seneste årtier, og det er dette fald, som i langt højere grad end øgningen i middellevetiden forklarer væksten af ældre over 80 år.

Dette har store konsekvenser for sammensætningen af fremtidens ældrebefolkning. I dag er mere end 200.000 mennesker i Danmark 80 år eller mere, og de udgør mindre end 25 pct. af ældrebefolkningen. Hvis ældredødelighedens fald fortsætter med samme hast, kan vi forvente op mod ½ million 80+årige i år 2050, som vil udgøre op mod en tredjedel af ældrebefolkningen. Hermed vil fire-generationsfamilien blive det normale.

Årsager til faldet i ældredødeligheden

Hvad årsagerne til denne markante udvikling er, er fortsat dårligt belyst. Men forståelsen heraf har stor betydning i alle forsøg på fremskrivninger af ældrebefolkningens videre udvikling. Demografiske studier tyder *ikke* på, at det hovedsagelig er forhold, som hænger sammen med, at disse nye generationer af ældre var børn, unge og voksne i første halvdel af sidste århundrede, selv om de er vokset op i en periode, hvor levkårene markant blev forbedret og middellevetiden øgedes kraftigt. De demografiske analyser tyder i langt højere

grad på, at det skyldes *forandringer, som har fundet sted efter 1950*. Disse må have været nøje forbundet med de faktorer, som har betinget det kraftige fald i ældredødeligheden. Årsagerne må derfor findes i forhold, som enten har udsat fremkomsten af livstruende sygdomme eller afdæmpet sådanne sygdommes dødelighed, eventuelt ved en udsættelse af aldringen og en dermed forbunden senere indtræden af ældresygdomme.

Hyppigheden af hjerte- og hjernekarsygdomme er faldet i en række lande i de sidste årtier, herunder i Danmark, ikke kun blandt midaldrende, men også blandt ældre. I langt de fleste udviklede lande er dødeligheden på grund af kredsløbssygdomme mere end halveret siden 1970. Mindst en tredjedel af denne halvering menes at skyldes et fald i fremkomsten af disse sygdomme, betinget af livsstilsændringer.

Selv om det er vanskeligt at få et samlet overblik over den effekt den stigende behandlingsindsats af ældre har haft, menes denne at have været mindst lige så betydningsfuld. En række studier tyder på, at dødeligheden er faldet efter større operationer på ældre med fx hjertesygdomme, kræft, og hoftebrud. Tilsvarende ses forbedringer af overlevelsen efter medicinsk behandling af potentielt dødelige sygdomme, som fx antibiotika til behandling af lungebetændelse, behandling af højt blodtryk, hjertesvigt og forstyrrelser af hjerterytmen, blodfor-

tydende medicin efter blodpropper i hjertet, behandling af sukkersyge, m.v. Ikke mindst den mere effektive medicinske behandling af hjertesygdomme menes at have bidraget til en betydelig nedsættelse af dødeligheden, dog ikke af sygdomsforekomsten, da flere patienter jo hermed overlever med hjertesygdom.

Fremtidens udfordring og dilemma

Vi må forvente, at sådanne forbedringer af ældres livsvilkår, livsstil, behandling og omsorg vil fortsætte i dette århundrede, og dermed føre til yderligere fald i ældredødeligheden i fremtiden. Meget tyder også på, at det vil være muligt at udsætte ældresygdomme til en senere alder og at forebygge nedsættelse af funktionsevnen. Men vi vil aldrig kunne undgå at ældes og at pådrage os de ældresygdomme, som vi i sidste ende dør af. Selv om vi kan forebygge sygdomme eller formindske deres sværhedsgrad, og selv om vi kan udsætte aldringen eller formindske dens invaliderende virkning, så vil den sidste fase af livet være præget af både ældresygdomme og funktionsnedsættelse.

Spørgsmålet er imidlertid om den tid, vi tilbringer i denne sidste livsfase, kan mindskes til en ganske kort tid, før vi dør i en højere alder end tidligere, eller om denne livsfase blot udsættes til en senere alder svarende til den levetidsforøgelse, vi i fremti-

den vil opnå, uden at afkortes nævneværdigt eller måske endda forøges. De fleste undersøgelser af dette spørgsmål tyder på, at vi forbliver raske og funktionsduelige i længere tid, dvs. at den såkaldte "raske levetid" forøges. Den livsfase, hvor ældre er præget af kronisk sygdom og funktionstab, er således på en kurve over levealder og funktionsforhold blevet højreforskudt, dvs. begynder i en lidt højere alder end tidligere, i takt med den stigende levealder, men det er stadig et åbent spørgsmål om den også er blevet afkortet. Enkelte undersøgelser tyder på, at forekomsten og graden af funktionstab hos ældre er faldet, selv hos de ældste, mens det ikke er tilfældet for forekomsten af kronisk sygdom som sådan.

Det er derfor vanskeligt at forudsige om denne udvikling vil påvirke udgifterne i sundheds- og plejesektoren nævneværdigt. Nyere sundhedsøkonomiske analyser har vist, at omkostningerne ved forbrug af både sygehus- og sygesikringsydelser stiger med alderen op til 85-årsalderen, men falder med stigende alder for personer over 85 år. Dette er også tilfældet, selv om der korrigeres for omkostningerne umiddelbart før døden indtræffer, hvor omkostningerne er højest. Vi ved dog ikke, om dette fortsat kan skyldes aldersdiskrimination, dvs. mindre intensiv diagnostik og behandling af de ældste ældre, selv om denne diskrimination synes at være aftagende. Sundhedsøkonomiske fremskrivninger

har endvidere vist, at det ikke så meget er de demografiske ændringer i befolkningen, som bestemmer størrelsen af de fremtidige sundhedsomkostninger, men i langt højere grad udviklingen i det fremtidige forbrug af sundheds- og plejeydelser, som er meget vanskeligere at forudsige.

Der vil i fremtiden utvivlsomt ske forandringer, som bidrager til en forøgelse af sundheds- og plejeomkostningerne, som fx forbedrede og mere intensive behandlinger af sygdomme hos ældre, herunder genoptræning, og bedre kvalitet i hjemmehjælp og -pleje. Men der vil også ske forandringer, som bidrager til en nedsættelse af disse omkostninger, som fx forebyggelse af ældresygdomme og ældres bedre funktionsevne.

Hvad det samlede resultat heraf vil blive, lader sig vanskeligt fremskrive. En vis optimisme ligger dog i resultater fra Syddansk Universitets undersøgelser af 90- og 100-årige. De viser, at halvdelen af disse boede hjemme, og at en del af dem klarede sig uden eller kun med lidt hjælp, selv om både deres fysiske og mentale funktionsevne var nedsat. Det kan således konkluderes, at det er muligt at bevare en relativ selvstændighed i meget høj alder på trods af forskellige skavanker. Vi ved desuden fra en række træningsstudier af ældre, at det aldrig er for sent at forbedre sin fysik. Det kan også forventes, at fremskridt i forebyggelse og behandling af demenssygdomme vil bidrage til, at

de ældste ældres mentale ressourcer kan fastholdes og endda øges i fremtiden. Det må endvidere fremhæves, at fremtidens indsats for at forbedre ældres syn og hørelse, sammen med øget krops- og hjernegymnastik, alt sammen kan bidrage til at øge selv de ældste ældres glæde og uafhængighed af hjælp ved det lange liv. Det må endelig ikke glemmes, at vi ældes forskelligt, og at disse forskelle enten kan øges eller mindskes i fremtiden, afhængig af de sociale uligheder i sundhedstilstanden.

De seneste årtiers demografiske udvikling har ført til fremkomsten af to ældregenerationer bestående af bedste- og oldeforældre. Den ældste generation af oldeforældre vil fortsat være meget skrøbelige og afhængige af hjælp fra familie og den offentlige service. Men de vil også være meget nærværende i familien og udtrykke familiens lange erindringshistorie. Den yngre ældregeneration af bedsteforældre vil være og vil være nødt til at blive langt mere aktive og vel-fungerende, da de dels selv vil ønske at leve et langt mere aktivt liv, og desuden vil have familiære forpligtelser både over for deres stadig levende forældre og deres børn og børnebørn. Forbedringer af helbredet og funktionsevnen hos disse to ældregenerationer og forholdet mellem generationerne er fremtidens store udfordring.

Uanset om vi ønsker det eller ej, vil vi komme til at leve længere i fremtiden, da alt taler for en fortsat

forbedring af ældres vilkår og funktionsduelighed. Det er sandsynligvis ikke muligt at *lægge liv til årene*, dvs. at øge livskvaliteten og værdigheden i alderdommen, som er vores pligt, hvis alle – uanset alder – skal behandles lige, uden samtidig at *lægge år til livet*. Heri ligger fremtidens dilemma, som vi aldrig vil kunne slippe fri af. Det kan man enten begræde, som mange gør, eller – på trods af dets besværlige dilemmaer – nyde som det lange livs udfordring.

- Bananflue (*Drosophila melanogaster*)
- Genomet har en længde på 170.000.000 basepar og er organiseret i 8 kromosomer, der indeholder ca. 13.000 gener.
- Den gennemsnitlige levealder er få uger.



Den foranderlige aldring

*Professor, dr. med. Kaare Christensen, Institut for Sundhedstjenesteforskning,
Syddansk Universitet, Odense*

Umiddelbart kan aldringsprocessen virke som en uforanderlig størrelse, "et ur, der tikker". De fleste fysiologiske mål (dvs. mål for kroppens fysiske funktioner) fra muskelstyrke til immunforsvar viser et fald på i gennemsnit 1 pct. fra 30-årsalderen og frem til 70-årsalderen pr. år! Man kan så prøve at trøste sig med, at selv om det går ned ad bakke med det fysiske, så ligger man intellektuelt stadig i en opadgående kurve. Desværre viser tests af hukommelse, hurtighed osv. også en nedadgående kurve gennem voksenlivet om end i mindre grad end de fysiologiske mål. Skulle der stadig være en lille rest af optimisme tilbage, kan man kaste et blik på dødelighedsstatistikken og få den nedslående nyhed, at dødsrisikoen stiger næsten 10 pct. pr. år! Alt så en eksponentiel vækst. En gennemgang af de forskellige organsystemer og deres ændringer med alderen hjælper heller ikke meget: ens hår tynder ud, synsevnen svækkes (armene er for korte til en almindelig avistekst), huden bliver rynket og slap, blodkarrene bliver stive og får aflejringer, lungerne mister deres elasticitet, knoglerne bliver tyndere og musklerne svagere. På

det molekylære plan "ruster" vi op med beskadigelser i cellemembraner, proteiner og andre vigtige komponenter. Selv enderne på vore kromosomer slides og bliver mindre, hver gang en celle deler sig. Det er ikke så underligt, at aldring på den baggrund har været opfattet som en uforanderlig, mekanistisk størrelse, som det ligger uden for vores rækkevidde at påvirke positivt i nogen væsentlig grad.

Der er da heller ingen tvivl om, at aldring er en fremadskridende, uundgåelig proces, men den gode nyhed er, at de sidste 10 års forskning på meget overbevisende måde har demonstreret at aldring er en overordentlig plastisk proces, som vi i høj grad kan påvirke. Denne viden stammer fra en lang række forskningsprojekter, spændende fra at omfatte hele lande til enkeltindivider, organer og molekyler. Alle peger i samme retning.

Blandt de mest bemærkelsesværdige fund kan nævnes:

♦ Dødeligheden stagnerer i de højeste aldre

Det har gennem mere end 150 år været

kendt, at dødsrisikoen stiger eksponentielt med alderen frem til 80-årsalderen. Hvad der herefter sker, har været ukendt, indtil demografen James W. Vaupel og hans medarbejdere for ti år siden viste, at dødeligheden stagnerer ved de højeste aldre. Der er endog tegn på, at dødeligheden ved helt ekstreme aldre falder igen. Man skal selvfølgelig ikke løbe an på at blive 110 år i håbet om, at det derefter vil gå fremad igen, men biologisk set er det meget interessant, hvis dødsrisikoen for en 115-årig er mindre end for en 110-årig. Årsagen er formentlig, at det kun er de allerstærkeste, der når de helt ekstreme aldre.

◆ Der er ingen arvemæssig bestemt livslængde på 85 år

Det har ellers været en meget citeret hypotese fra 1980'erne, at menneskene skulle være bygget biologisk, således at det ikke kunne lade sig gøre at overskride en gennemsnitsalder på 85 år. Japanske kvinder har allerede tilbagevist denne påstand, og deres årlige fremgang i livslængde er blandt de største i verden. Så de kommer formentlig til at slå denne rekord yderligere.

◆ Det er blevet halvt så farligt at være 80 år

I 1950 var risikoen for kvinder i 80 til 89-årsalderen 16 pct. for at dø inden for et år. Nu er denne risiko kun det

halve. Det vil sige, at det på ganske få årtier er blevet "halvt så farligt" at være en kvinde i 80-årsalderen. Hvis aldrig var en mekanistisk og uforanderlig proces, kunne man næppe have forhåbninger om at halvere dødsrisikoen på så kort tid.

◆ En enorm vækst i antallet af 100-årige

Den hurtigst voksende gruppe i det danske samfund er til manges overraskelse de 100-årige. Populationen af 100-årige er femogtyvedoblet siden 1950'erne, hvor der var omkring 20 100-årige i Danmark. Nu er der over 500.

◆ Det er aldrig for sent at tillægge sig gode vaner og forbedre sine livsvilkår

Dette blev klart, da Berlinmuren faldt i 1989. Op til dette tidspunkt var dødeligheden for ældre mennesker i Østtyskland væsentligt højere end i Vesttyskland. Da muren faldt, kunne man måske have forventet, at disse ældre mennesker, som havde gennemlevet to verdenskrige og 45 år under østtyske livsvilkår, ville vedblive at have en højere dødelighed end deres jævnaldrende landsmænd i Vesttyskland. Imidlertid faldt dødeligheden for denne gruppe i løbet af få år til et niveau, der svarede til det vesttyske.

◆ Demens er ikke uundgåelig

Verdens hidtil længst levende kvinde (122 år) og verdens hidtil længst levende mand (115 år) var indtil kort før deres død intellektuelt velbevarede. Denne simple observation gør op med en gammel myte om, at mennesker ender med at blive demente, hvis de lever længe nok.

Alle de ovenfor nævnte forhold tyder på, at aldring er en overordentlig plastisk og foranderlig proces. Tvillingstudier ved Syddansk Universitet i Odense og tvillingstudier i Sverige har samstemmende vist, at genetiske faktorer spiller en betydelig rolle for aldringsprocessen, men også at hovedparten af årsagerne til, at vi ældes så forskelligt, skal tilskrives ikke-genetiske faktorer. Således kan cirka en fjerdedel af forskellene i livslængde tilskrives arvemæssige faktorer, mens den resterende del kan tilskrives ikke-genetiske faktorer.

Aldring er en fremadskridende og uundgåelig proces, men vi kan påvirke den i gunstig retning. Man skal naturligvis holde sig for øje, at det er vigtigere at lægge liv (dvs. livsindhold) til årene end blot år til livet, samt at sikre at aldringsforskningen ikke udvikler sig til en slags gerontologisk længdespringskonkurrence, hvor man forsøger at leve så længe som muligt for enhver pris.

Det er imidlertid tankevækkende,

at når vi i de store befolkningsundersøgelser, som er udgået fra Syddansk Universitet, har spurgt repræsentative grupper i en række forskellige aldre, hvor tilfredse de er med tilværelsen, har det vist sig, at langt hovedparten er tilfreds, og at andelen af tilfredse er nogenlunde konstant fra 40-årsalderen og frem til 80-årsalderen. Selv blandt de 90-100-årige, hvor mange har nedsat funktionsevne, er tre fjerdedele altid eller næsten altid tilfredse med deres tilværelse. Det kan måske undre, at meget gamle mennesker med adskillige indskrænkninger i deres funktionsevne er så tilfredse generelt, men som en 94-årig dame med svære funktionsindskrænkninger svarede, da hun blev spurgt, hvordan hun bar sig ad med at være så tilfreds: "Jamen, jeg har det da glimrende. Tænk blot på alle mine skolekammerater – de er jo døde". Så ligesom aldringen er under forandring, er ens forventninger til egen formåen under stadig forandring livet igennem, hvilket da også gør aldringen og tab af funktioner mere tålelige, end det måtte se ud i en yngre alder.

Så alt i alt, og på trods af de måske noget skræmmende fakta nævnt i indledningen, er der også basis for en god portion optimisme. Som Ingrid Bergman har udtrykt det: "At ældes er ligesom at bestige et bjerg – man bliver noget forpustet, men man har en bedre udsigt".



- Mus (*Mus musculus*)
- Genomet har en længde på 3.000.000.000 basepar, hvilket er omtrent det samme for alle pattedyr. Arvematerialet er organiseret i 40 kromosomer, der indeholder ca. 30.000 gener.
- Den gennemsnitlige levealder er et par år.

Forskning i aldringens molekylærbiologi

*Lektor, ph.d., cand. scient. Tinna Stevnsner og
adjungeret professor, dr. med. Vilhelm A. Bohr, Dansk Center for Molekylær
Gerontologi, Molekylærbiologisk Institut, Aarhus Universitet.*

Med stigende alder kan der på mange niveauer observeres en generel svækkelse af organismen, hvilket medfører større modtagelighed for en lang række sygdomme, og hyppigheden af disse sygdomme stiger eksponentielt i de høje aldersgrupper. Da der er indtruffet en betydelig stigning i levealderen i løbet af det sidste århundrede, betyder dette, at aldersassocierede sygdomme og andre aldersbetingede problemer udgør en stærkt stigende del af de samlede hospitalsindlæggelser og dermed af samfundets udgifter. Ny indsigt i arveanlægs og proteiners rolle i aldersprocessen har gjort det muligt at udforske aldringsprocessen på et langt mere grundvidenskabeligt plan, herunder det molekylærbiologiske plan (dvs. på niveau for cellernes kemiske processer), end hidtil.

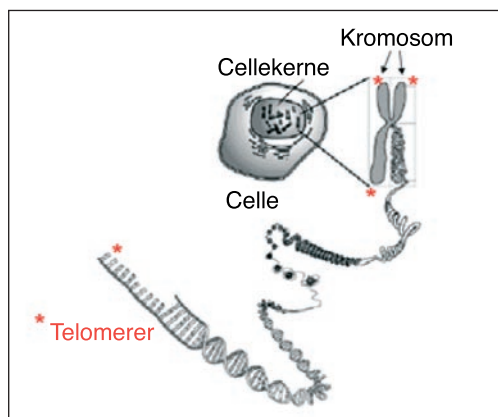
Især i de senere år er der sket en markant udvikling inden for den såkaldte molekylære aldringsforskning. Det er håbet, at denne forskning vil kunne bidrage med forslag til tiltag, som kan øge livskvaliteten i den 3. alder, og bl.a. forebygge en række af de aldersassocierede sygdomme. Den molekylære aldringsforskning foregår

på en lang række områder, og der forskes i mange biologiske systemer uden for og hos mennesket, lige fra simple éncellede organismer til orme, mus og op til vor egen art. De molekylærbiologiske processer, der fører til, at vi ældes, kendes dog endnu ikke, men der er flere teorier, som forsøger at give en overordnet forklaring på aldringsfænomenet.

Telomerer – et biologisk urværk?

En af teorierne for, hvorfor vore celler ældes, foreslår, at vore celler er udstyret med et biologisk urværk, som tæller, hvor mange gange den enkelte celle har delt sig. Urværket består af specifikke strukturer, kaldet telomerer, som sidder for enden af hver enkelt af vore 23 kromosompar, der jo som bekendt udgør vort arvemateriale (figur 1).

Telomererne har til opgave at forhindre, at kromosomerne bliver nedbrudt, og at vort arvemateriale derved ødelægges. Men hver gang cellen deler sig, bliver telomererne kortere, så jo ældre en person er, jo



Figur 1. Telomerernes placering på kromosomerne.

kortere er telomererne. Og på et tidspunkt bliver telomererne for korte til at beskytte kromosomerne – hvorved den genetiske information går tabt – og cellen dør. En understøttelse af denne teori kommer fra viden om kræftceller. Kræftceller er i princippet udødelige, og netop i disse celler forkortes telomererne ikke. Det skyldes tilstedeværelsen af et enzym, som kan forlænge telomererne. Der er dog mange aspekter af aldring, som denne telomerteori ikke kan forklare, såsom den betydelige variation i menneskers levetid. Det er ydermere blevet vist, at telomererne hos ældre mennesker er så lange, at deres længde ikke burde være kritisk før end ved en gennemsnitslevealder, der ligger 25-50 år over, hvad vi ser i dag. Men vi ved endnu for lidt om, hvorvidt længden af telomererne på et enkelt af vore kromosomer eventuelt kan spille en særlig rolle, da man i de fleste undersøgelser kun har set på gennemsnits-

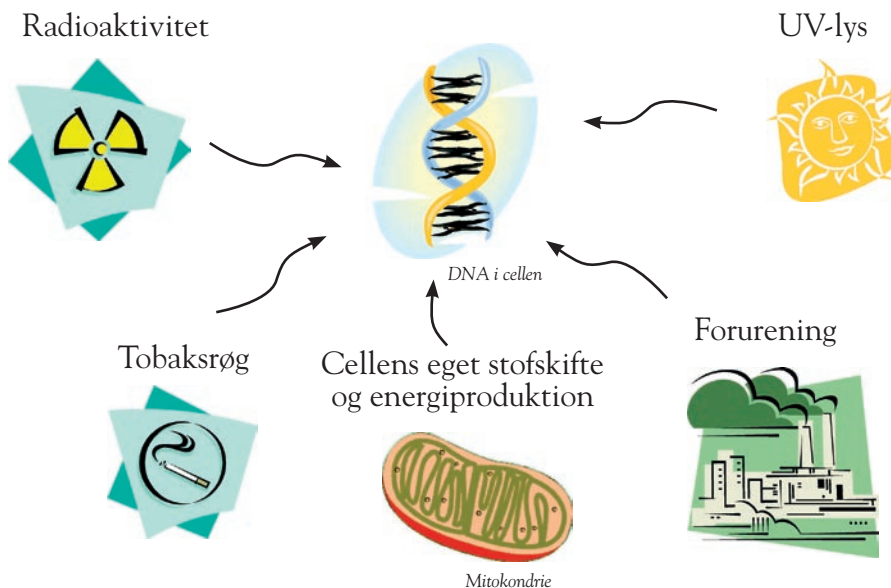
længden af alle telomererne på samtlige kromosomer.

Ophobning af skader på arvematerialet

Det nævnes ofte, at vi er et resultat af samspillet imellem arv og miljø. Undersøgelse af tvillinger tyder på, at kun ca. 25 pct. af aldringsprocessen er genetisk betinget, så det er i miljøet, vi skal finde langt de fleste årsager til aldringsprocessen. Vi er da også konstant udsat for en lang række påvirkninger fra vore omgivelser. Nogle af disse ydre faktorer er i stand til at trænge ind i vore celler og beskadige arvematerialet, DNA'et. Det drejer sig bl.a. om påvirkninger fra sollys, forurening og fødevarer. I de seneste år er man blevet opmærksom på, at især de oksidative (dvs. iltningsfremkaldte) DNA-skader, som opstår i forbindelse med kroppens eget stofskifte, muligvis også spiller en meget væsentlig rolle i aldringsprocessen (figur 2).

Der opstår således dagligt titusindvis af DNA-skader i hver eneste af kroppens celler. Skader i cellens DNA kan medføre en lang række celleforandringer, da information indkodet i DNA i mange tilfælde vil gå tabt eller blive misfortolket, hvis DNA'et ikke er intakt. Hvis skaderne ikke repareres, kan de medføre alvorlige konsekvenser, herunder ustabilitet i generne, kræft eller celledød, og på længere sigt organsvigt. Forskellige undersøgelser tyder på, at til trods

Vores arvemateriale (DNA) udsættes dagligt for et sandt bombardement af DNA beskadigelser – kilderne er mangfoldige



Figur 2. Kilder til beskadigelse af kroppens arvemateriale.

for, at vore celler er udstyret med DNA-reparationsmekanismer, som fjerner langt de fleste DNA-skader, så foregår der alligevel en ophobning af DNA-skader med alderen. Det er muligt, at DNA-skadernes ophobning med alderen bl.a. er baggrunden for, at forekomsten af kræft stiger så brat med alderen.

Førtidige aldringssyndromer

Som nævnt er en vis del af aldringsprocessen genetisk bestemt. Aldringsprocessen afhænger naturligvis ikke blot af et enkelt gen, men af mange

forskellige gener. Vi kender endnu ikke til de særlige genetiske eller molekylære forhold, der gør sig gældende hos personer, som holder sig raske langt oppe i årene, og/eller som opnår en meget høj alder. Til gengæld har man identificeret en række sjældne arvelige sygdomme, hvor patienterne gennemgår en førtidig aldringsproces. Disse patienter får i en meget ung alder alderdomskaraktistiske træk såsom gråt hår og rynker, og de har samtidig stærkt forøget risiko for at udvikle en række alderdomsassocierede sygdomme som kræft, hjertekarsygdomme, type 2 sukkersyge, såkaldt aldersdiabetes, og grå stær. Eksempler

på førtidige aldringssyndromer er: Progeria, Cockayne Syndrom, Werner Syndrom og Hutchinson-Guilford's Progeria (figur 3).

Grundforskere har længe interesseret sig for disse sygdomsbilleder som modelsystemer for aldring. Werner Syndrom er nok det bedste eksempel på tidlig aldring. Man har således registreret omkring 50 kliniske aldringsparametre, som optræder meget tidligere hos Werner-patienterne end hos normale individer. Det drejer sig bl.a. om hudforandringer, forandringer i øjnene, ændringer i de indre organer og høj kræfthypighed i en ung alder. Celler fra Werner Syndrompatienter mangler et funktionelt protein kaldet Werner-proteinet. Man er nu ved at klarlægge, hvilken funktion dette protein normalt har i cellen. Ved at opnå forståelse af, hvad det er for cellulære og molekylærbiologiske defekter, som forekommer hos patienter med førtidig aldring, kan man med stor sandsynlighed også opnå bedre forståelse af den normale aldringsproces. Et fælles træk for celler fra patienter, der lider af forskellige aldringssyndromer, er, at de alle har en mere ustabil arvemasse, når de sammenlignes med celler fra raske mennesker på samme alder. Desuden ser det ud til, at det gen, som er forandret hos en række af de patienter, som lider af førtidig aldring, koder for (dvs. rummer opskriften for) et protein, som er involveret i vedligeholdelse eller reparation af cellernes arvemateriale/DNA. Dette er sand-



Figur 3. Barn på 13 år med progeria.

synligvis også tilfældet for Werner Syndrom. Disse observationer kunne tyde på, at DNA-vedligeholdelsen er af central betydning for at undgå aldringsassocierede sygdomme på et tidligt tidspunkt.

Fremtidsperspektiver

I dag findes der et stort antal medikamenter, antioksidanter (stoffer som modvirker iltningsskader) m.m. på markedet, som folk indtager i tiltro til, at de har positive effekter på aldringsprocessen. Men i aldersforskerkredse er man ikke overbevist om, at disse medikamenter har synderlig effekt. Yderligere molekylær aldersforskning

i telomerer, oksidative DNA-skader og DNA-reparation er således vigtig, da den på længere sigt kan give detaljeret viden om de basale mekanismer, der sørger for at opretholde stabilitet i menneskets arveanlæg. Den nye viden vil kunne stimulere nye medicinske tiltag, herunder udvikling af nye lægemidler, der vil være i stand til at reducere DNA-skader og/eller fremme DNA-reparationen. Man må også

forvente, at de vil kunne bidrage til en øget forståelse for, hvorledes forekomsten af de skadelige forbindelser vil kunne nedsættes direkte ved bl.a. ændret livsførelse. Sådanne nye initiativer må forventes at kunne udsætte eller endda forebygge adskillige af de aldersassocierede sygdomme og dermed øge livskvaliteten i den ældre del af befolkningen væsentligt.

Dansk Center for Molekylær Gerontologi (DCMG)

DCMG blev etableret i 1997 og er det første danske center inden for feltet molekylær aldringsforskning. Centeret indgår som en del af Aarhus Universitet og finansieres bl.a. ved hjælp af bevillinger fra Forskningsstyrelsen, Aarhus Universitets Forskningsfond, EU, Velux Fonden, Senetek PLC, samt bevillinger fra en række mindre fonde. På nuværende tidspunkt består centeret af 3 veletablerede forskningsgrupper, som ledes af henholdsvis professor Steen Kølvraa, adjungeret professor Vilhelm A. Bohr i samarbejde med lektor Tinna Stevnsner og professor Brian Clark i samarbejde med forskningsprofessor Suresh Rattan. I centeret arbejdes der bl.a. ihærdigt med at undersøge gener og proteiner involveret i førtidig aldring, samt hvorledes DNA-reparationssystemerne forandres med alderen. Desuden problemstillinger inden for telomerteorien, hvor det bl.a. undersøges, hvorvidt der er en genetisk sammenhæng imellem telomerlængde, gener knyttet til stressreaktioner, og livslængde.



- Gris (*Sus scrofa*)
- Arvematerialet er organiseret i 38 kromosomer, der indeholder ca. 30.000 gener.
- Den gennemsnitlige levealder er op til ca. 15 år.

Kroppens vand- og saltbalance

*Professor, dr.med. Søren Nielsen og forskningsoverlæge, dr. med. Jørgen Frøkiær,
Vand og Salt Centret, Aarhus Universitet*

Kroppen består af mere end 60 pct. vand, og transport af vand og salte over cellevæggene er en af de mest fundamentale processer i organismens celler. Kroppens vand- og saltbalance reguleres af nyrerne og er en betingelse for opretholdelse af liv. Kroppens evne til at håndtere vand- og saltbalancen udsættes for store biologiske udfordringer gennem livet. Hos det nyfødte barn udsættes reguleringen af kroppens vand- og saltbalance for store ændringer, når individet går fra et beskyttet fosterliv til en spædbarnstilhærelse, hvor det i løbet af et øjeblik skal overtage disse livsvigtige processer. Og hos ældre udsættes reguleringen af kroppens vand- og saltbalance for store udfordringer i forbindelse med en naturlig (fysiologisk) aldersbetinget ændring i nyrernes evne til at regulere denne balance. Ligeledes stilles der store krav til reguleringsmekanismerne, når kroppen skal tilpasse sig ændringer i væskeindtagelse og -afgivelse, som det bl.a. ses ved stærk fysisk aktivitet, eller hvis væskeindtagelsen nedsættes eller øges. Nyrerne spiller på den måde en helt central rolle som "krumtap" for reguleringen,

og dermed for opretholdelse af organismens vand- og saltbalance. Nyrerne filtrerer dagligt 180 liter væske, svarende til ca. 18 gulvspande med vand, når blodet passerer nyrerne. Og da urinproduktionen under normale omstændigheder kun udgør ca. 1 liter, er det indlysende, at der i nyrerne også sker en meget anelig transport af vand tilbage til kroppens kredsløb (vandreabsorption).

Gennem det seneste århundrede er mange af nyrernes funktioner blevet beskrevet, men det er først inden for de sidste 10 år, at forståelsen af transporten af vand og salt over cellevæggene og mellem celler er blevet skabt gennem indsigt i sammensætningen af en række af de transportproteiner, der er ansvarlige for vand- og salttransporten. Disse epokegørende opdagelser har ført til identifikation af vandkanaler, såkaldte aquaporiner – der er ansvarlige for vandtransport over cellevæggene, og af natriumkanaler og understøttende transportproteiner, som er inddraget i salttransport over cellevæggene – og har samtidig givet indblik i deres livsvigtige betydning for kroppens funktion.

Opdagelsen af den første vandkanal

Som nævnt har forståelsen af, hvordan vand og salte transporteres over cellevægge været genstand for intensiv forskning i mere end 100 år. Men først i 1991 skete der et markant gennembrud i forståelsen af denne vandtransport, idet den første vandkanal (Aquaporin-1) blev opdaget af forskeren Peter Agre og hans kolleger på Johns Hopkins University i USA, – en opdagelse som blev belønnet med Nobelprisen i kemi i 2003. Efterfølgende undersøgelser har ført til opdagelsen af en hel familie af aquaporinvandkanaler, som spiller en central rolle for transport af vand over cellevægge og mellem celler. Især har opdagelsen givet indsigt i, hvordan nyrerne regulerer kroppens vandbalance gennem deres regulering af vandkanalernes kapacitet, og samtidig indsigt på molekyle niveau i den fejlregulering der sker af kroppens vandbalance i forbindelse med flere livstruende tilstande, bl.a. nyresygdomme, hjertesygdomme, leversygdomme og væskeansamlinger i hjernen. Vandkanaler findes i stort set alle dyriske organismer og planter, så opdagelsen har også betydet basal indsigt på mange andre områder.

Vandkanalers betydning ved sygdomme i nyrer og urinveje

Opdagelsen af den første vandkanal for godt 10 år siden har givet anledning til et helt nyt forskningsområde, og dermed en helt ny forståelse af grundlæggende mekanismer ved sygdomme, som er fremkaldt ved ændringer i organers vandtransport. Mange livstruende tilstande er, som nævnt, forbundet med svære forstyrrelser i nyrernes evne til at regulere vandbalancen, bl.a. en række nyresygdomme, lever- og hjertesygdomme samt forhøjet blodtryk. Ligeledes ved vi, at aquaporiner spiller en vigtig rolle for reguleringen af væsketrykket i øjet samt for vandtransporten i hjernen og i huden.

Endelig har en stor del af de patienter, som indlægges på medicinske og kirurgiske afdelinger, specielt ældre patienter, "forstyrrelse" i vand- og saltbalancen, som bl.a. kan skyldes nyrernes ændrede regulering af vand- og salttransporten. Vi ved også, at der med alderen sker en naturlig reduktion af nyrernes funktion, og at produktionen af vandkanaler i nyrerne nedsættes med alderen.

Opdagelsen af aquaporiner er således epokegørende, ikke kun for forståelsen af, hvordan vand transporteres over cellevæggene, men også for det omfattende perspektiv denne forståelse kan få for udvikling af lægemidler og behandling af tilstande, hvor vandtransporten i nyrerne og andre

organer er ”forstyrret”, dvs. som nøgle til en bedre patientbehandling.

Vandkanaler – mål for fremtidig medicinsk behandling af sygdomme

Mere end 40 millioner ældre mænd og kvinder i Europa lider af urininkontinens, dvs. ufrivillig vandladning og natlig vandladning, såkaldt nykturi. Natlig vandladning er et almindeligt, aldersbetinget symptom fra urinvejene, bl.a. som følge af en aldersbetinget reduktion af nyrenes evne til at koncentrere urinen. Forekomsten af natlig vandladningstrang stiger med alderen, og mest hos mænd, formentlig p.g.a. en aldersbetinget vækst af prostatakirtlen (blærehalskirtlen). Natlig vandladning, der giver anledning til afbrudt søvn, nedsat søvnkvalitet, træthed om dagen, øget sygelighed og en generelt nedsat livskvalitet, kan desuden skyldes en række forskellige tilstande og sygdomme uden for nyrene og urinvejene. Fx giver sukkersyge og hjertesygdom anledning til øget urinproduktion pga. henholdsvis øget sukkerkoncentration i blodet og behandling med vanddrivende medicin, der medfører større risiko for at skulle lade vandet om natten. Natlig vandladning forekommer dog i stor udstrækning uden, at der kan påvises nogen bagvedliggende sygdom, men gør naturligvis ikke generne for de ramte personer mindre. Der eksisterer ingen danske tal for problemets

omfang, men med udgangspunkt i europæiske tal antages titusindvis af danskere at være plaget af urininkontinens og natlig vandladning.

Hos raske personer reguleres døgnrytmen i urinproduktionen meget fint af et såkaldt antidiuretisk hormon, dvs. et hormon der nedsætter urinproduktionen. Hormonet, som produceres i hjernen, udskilles normalt i større mængde om natten og påvirker nyrenes rørsystem, således at den største vandabsorption finder sted om natten, dvs. at urinproduktionen er mindst om natten. Med alderen udskilles dog mindre hormon om natten, dvs. urinproduktionen øges. Ved visse sygdomme i urinvejene, fx en forstørret prostata, kan der forekomme en øget urinproduktion. Vi har påvist, at behandling med antidiuretisk hormon kan nedsætte urinproduktionen om natten hos personer, som lider af natlig vandladning. Ud fra denne viden og vort kendskab til reguleringen af vandtransporten i nyrene deltager vi i øjeblikket i et stort europæisk videnskabeligt projekt, der er støttet økonomisk med midler fra EU-kommissionen. I dette europæiske forskningsnetværk, tilstræber vi at etablere en helt ny behandlingsstrategi for patienter med natlig vandladning og inkontinens. Behandlingsprincippet går i sin enkelhed ud på, at personer med gener i form af inkontinens og nykturi behandles med et lægemiddel, som nedsætter urinproduktionen i et kortere tidsrum på 4-6 timer, hvorefter

ter virkningen af lægemidlet ophører, således at urinproduktionen igen øges til det normale.

Myten om de to liter vand om dagen

Et ofte hørt lægmandsråd lyder, at "man bør drikke 2 liter vand om dagen". Men hvor har denne anbefaling sin rod? En amerikansk læge, Heinz Valtin, besluttede i 2002 at undersøge om anbefalingen har videnskabelig begrundelse. Det korte svar på dette spørgsmål er, at der ikke eksisterer videnskabeligt belæg for at indtage 2 liter vand om dagen. Opgør man den daglige indtagelse af væske, dvs. kaffe, te, vand, alkohol etc., hos en gennemsnitsperson, vil mængden ofte ligge tæt på 2 liter. Lægmandsanbefalingen om at drikke 2 liter vand om dagen er derimod ikke belæg for. En række undersøgelser antyder, at indtagelse af store væskemængder er forbundet med bl.a. mindre kræft risiko i urinvejene, specielt hos mænd, men denne effekt opnås allerede ved væskeindtagelse langt under 2 liter i døgnet. Også en teori om, at øget væskeindtagelse kan reducere risikoen for livstruende hjertesygdom, har været fremme, ligeledes uden at der har kunnet påvises en årsagssammenhæng. Derimod er det vigtigt at opretholde en høj urinproduktion, dvs. indtage rigelige mængder væske, ved sygdomssituationer som urinvejs-

infektioner og sygdomme med sten i nyrer og urinveje.

Hos almindelige, raske mennesker vil indtagelse af store væskemængder uvilkårligt medføre øget urinproduktion og dermed øget vandladning. For nogle er det uden problemer, men som nævnt kan det for mange, og især for mange ældre, være et stort problem både om dagen og om natten.

Vand og Salt Centret

Vand og Salt Centret blev etableret i 2001 ved en 5-årig bevilling fra Danmarks Grundforskningsfond. Formålet med centrets arbejde er på molekylært niveau at afdække de mekanismer i nyrerne, som er ansvarlige for regulering af organismens vand- og saltbalance, samt hvordan disse mekanismer fejlreguleres ved sygdomme, som er forbundet med forstyrrelser i kroppens vand- og saltbalance. De forskningsmetoder, som anvendes, knytter sig til beskrivelse eller afdækning af, hvilken rolle de enkelte proteiner, som arveanlæggene koder for, udfylder, dvs. at kortlægge reguleringen af de enkelte proteiner i nyrerne, og proteinernes samspil med hinanden. For at opnå dette er der skabt en tværfaglig samarbejdsstruktur, som undersøger proteiners rolle for cellernes transportfunktioner hos dyr og frivillige forsøgspersoner, samt hos patienter med sygdomme der er forbundet med ændringer i organismens vand- og saltbalance.

Vand og Salt Centret, der har ca. 60 ansatte, er placeret på Aarhus Universitet. Driften af centret støttes udover af Danmarks Grundforskningsfond, af Karen Elise Jensens Fond og en række øvrige private fonde, EU-midler, Statens Sundhedsvidenskabelige Forskningsråd, Århus Amt samt Aarhus Universitet.



- Chimpanse (*Pan troglodytes*)
- Arvematerialet er organiseret i 48 kromosomer, der indeholder ca. 30.000 gener.
- Den gennemsnitlige levealder varierer mellem 40-60 år afhængig af om dyret lever vildt eller i fangenskab. Vilde chimpanse lever længst.

De meget gamle – fremtidens geriatri

*Overlæge, ph.d. Karen Andersen-Ranberg, Geriatrik Afdeling,
Odense Universitetshospital og forskningslektor ved Institut for
Sundhedstjenesteforskning, Syddansk Universitet, Odense*

De meget gamle – raske eller syge?

At leve længe er et stort ønske for de fleste, og heri lægger man automatisk, at man (selvfølgelig) vil være sygdomsfri, for hvordan skulle man ellers kunne leve længe? I mange år troede man, at meget gamle mennesker, såsom folk på 85 år og ældre (85+årige) var en slags overlevende, der stort set havde været raske det meste af deres liv. Selv som meget gamle fejlede disse "overlevende" ikke noget alvorligt, ud over hvad man kunne forvente af aldersrelaterede svigt af forskellige organer, fx nedsat syn og hørelse. Denne tro næredes af, hvad man så og hørte i medierne, og man accepterede ganske ukritisk en lang række rapporter, eller måske snarere anekdoter, fra nær og fjern om mennesker der i bedste velgående levede usædvanligt længe og langt over 100 år. Amerikanske kolleger publicerede for få år siden en artikel, hvori de hævdede, at jo længere man har levet, des raskere har man været igennem sit lange liv. Hvis det er rigtigt, behøver vi ikke at frygte den relativt set eksplosive udvikling i

andelen af meget gamle. Et fremtids-scenarium kunne være relativt mange velfungerende og selvstændigt boende 90-årige med få hjælpemidler og ingen eller kun lidt hjælp fra hjemmeplejen.

At meget gamle mennesker skulle være en slags overlevende, der har undgået alvorlige sygdomme står dog i kontrast til det generelle billede, at jo ældre vi bliver, desto større er sandsynligheden for at få sygdomme. Som en logisk konsekvens heraf må en 100-årig have flere sygdomme og større funktionstab end en 85-årig, som igen vil have flere sygdomme og større funktionstab end en 70-årig. Alt i alt ved vi dog, at en 70-årig i dag er mere rask end en 70-årig var for 50 år siden, og vi anser gerne dette som et resultat af forebyggende indsatser og bedre sygdomsbehandling. Men vi får stadigvæk sygdommene om end på et senere tidspunkt i livet. Udviklingen tyder altså i stedet på, at vi er ældre end tidligere, når vi får sygdomme.

For at danne sig et billede af helbredet hos fremtidens meget gamle kan man se lidt på de allerældste, som de er lige nu. Ikke fordi man vil kun-

ne drage fuldstændige paralleller fra nutidens ældre til fremtidens, da de jo tilhører forskellige generationer med forskellige opvækst- og livsvilkår, men et kig kan dog være med til at tegne nogle konturer af svar på spørgsmålene: Vil fremtidens allerældste (85+-årige) udgøres af forholdsvis raske mennesker, der har undgået de mere alvorlige sygdomme? Eller det modsatte: Er de allerældste så syge og svækkede af flere konkurrerende og kroniske sygdomme, at de har behov for handicapindrettede boliger og megen hjælp fra hjemmeplejen?

Helbredsundersøgelser af meget gamle

Undersøgelser af meget gamle med lægedokumenterede helbredsoplysninger findes der kun få af. En af dem er Leiden-studiet fra Holland, hvor man har fulgt 528 ældre på 85 år og derover. Alle blev besøgt på deres bopæl, hvor de blev interviewet og tilige gennemgik en lægeundersøgelse med blodprøvetagning, måling af blodtryk og elektrokardiogram (EKG) (De Craen et al. BMJ 2003;327:131-2). Desuden indhentede man oplysninger om deltagerens helbred og medicinforbrug fra deres praktiserende læge. Man fandt, at knap $\frac{3}{4}$ havde for højt blodtryk, og heraf var diagnosen hos $\frac{1}{5}$ ukendt af egen læge. Lidt overraskende fandt man, at knap $\frac{1}{3}$ havde blodmangel, og $\frac{3}{4}$ af disse tilfælde var ikke tidligere kendt. Suk-

kersyge fandtes hos knap $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$ af disse havde egen læge ikke kendskab til, og uregelmæssig hjerterytme (hjer-teflimren) fandtes hos $\frac{1}{10}$, hvoraf $\frac{2}{5}$ var ukendt. De ældre var således ikke raske, og en væsentlig andel havde blodmangel tydende på en igangværende, overvejende udiagnosticeret, sygdomsproces.

Herhjemme har vi gennemført en landsdækkende undersøgelse af 100-årige, der ligesom den hollandske, indebar lægeundersøgelse, kortlægning af medicinforbrug og blodprøvetagning (Andersen-Ranberg et al. J Am Geriatr Soc 2001;49:900-8). Også her indhentede man helbredsoplysninger fra de praktiserende læger, men desuden havde man adgang til oplysninger fra Landspatientregisteret, der registrerer alle sygehusophold og diagnoser i forbindelse hermed 20 år tilbage, samt data fra Cancerregisteret tilbage til dets oprettelse i 1943. Undersøgelsen foregik i 1995–1996, hvor 207 100-års fødselarer ud af 276 mulige deltog. Halvdelen (55 pct.) af deltagerne boede på plejehjem, mens resten boede enten i egen bolig eller i en ældrevenlig bolig. Knap halvdelen var stort set selvhjulpne i forbindelse med daglige aktiviteter, så som at spise, gå på toilettet, rejse sig fra stol og komme ud af seng, tage tøj på, mens resten var afhængige af hjælp i mere eller mindre grad til disse daglige funktioner. Af sygdomme fandtes forhøjet blodtryk, slidgigt i store led og demenssygdom at være til stede

blandt omtrent halvdelen af deltagerne, en tredjedel led af hjertesvigt, lidt over $\frac{1}{4}$ af hjertekrampe, og knap $\frac{1}{5}$ havde uregelmæssig hjerterytme (hjerteflimmer). $\frac{1}{10}$ havde sukkersyge. Hvad angår de hundredårige helbred tidligere i livet havde mindst $\frac{2}{5}$ været i behandling for lungebetændelse, og nogenlunde den samme andel havde haft et brud i enten hofte, skulder eller bækken. Blodpropper var bestemt heller ikke ukendte: cirka $\frac{1}{5}$ havde haft et slagtilfælde (hyppigst blodprop i hjernen), og lidt over $\frac{1}{4}$ havde på deres hjertekurve tegn på, at de på et eller andet tidspunkt havde haft hjerteinfarkt (blodprop i hjertet), hvilket de fleste i øvrigt var ubekendte med. Interessant er det i denne forbindelse at bemærke, at det ikke var alle deltagerne, der ønskede at få foretaget et elektrokardiogram (EKG). Havde alle sagt ja til EKG, ville man formentlig have fundet endnu flere med tegn på tidligere hjerteinfarkt. Syv af de hundredårige havde pacemaker.

Kan man blive 100 år, selv om man har haft alvorlig kræft? Lidt overraskende fandt man, at $\frac{1}{6}$ af de 100-årige på et eller andet tidspunkt i deres liv var blevet behandlet for en alvorlig kræftsygdom. Tallet bør være lidt højere, idet der på undersøgelsestidspunktet var kendskab til flere svulster, som dog kun havde været kendt i få år, men hvor man på grund af deltagerens alder havde undladt at gøre yderligere. Ud over de hyppige

diagnoser fra hjerte-karsystemet samt kræftsygdomme fandtes også mange andre sygdomme, bl.a. mere almindeligt forekommende som blindtarmsbetændelse, galdestenssygdomme og mavesår, men også knapt så hyppige, fx bindevævssygdomme. Nutidens meget gamle danskere har altså generelt set fejlet noget alvorligt i deres levetid. Hvis man ser på følgende potentielt dødelige sygdomme: blodprop i hjernen eller hjertet, alvorlig kræft, eller hoftebrud, havde $\frac{3}{5}$ af de hundredårige gennemgået en af disse alvorlige og potentielt dødelige sygdomstilstande på et eller andet tidspunkt i deres lange liv. Hvis man også inddrager lungebetændelse øges andelen til ca. $\frac{3}{4}$.

Fremtidens meget gamle

Vi ved, at fremtiden bringer mange flere ældre, især flere meget gamle, og de før nævnte undersøgelser tyder på, at det er muligt at blive meget gammel på trods af en lang række sygdomme, både tidligere og i slutfasen. Det store spørgsmål er: Vil fremtidens meget gamle have samme forekomst af aktuelle og tidligere sygdomme, som de nuværende meget gamle? Vil de medicinske og medicinsk-teknologiske fremskridt, der især er indtrådt i løbet af det 20. århundrede fortsætte, således at vi får styr på kræftforebyggelse og -behandling, effektivt kan forebygge og muligvis kurere demens-

og hjertekarsygdomme, undgå grå stær og forkalkninger i øjnene? Ja, hvorfor ikke? Et helt andet spørgsmål er dog, hvorvidt vi vil være i stand til at undgå de livsstilsrelaterede sygdomme, som er fulgt i kølvandet på udviklingen i velfærden. Især fedmeepidemi og inaktivitet ses nu at øge antallet af diabetikere i yngre aldre end tidligere. Og inaktivitetens betydning for udviklingen af vore knogler og muskler, som skal bære os igennem et langt liv. Vil vi være lige så fysisk stærke i fremtiden? Så hvordan tegner fremtidens geriatri sig?

Fremtidens geriatri ...

Geriatrien er læren om ældre menneskers medicinske sygdomme. På visse sygehuse har man som en parallel til børneafdelinger afdelinger, som er specialiseret i ældre patienter, såkaldt geriatiske afdelinger. Denne specialisering er affødt af erkendelsen af, at mange ældre patienter er præget af flere konkurrerende sygdomme på samme tid (multimorbiditet), hvilket vanskeliggør diagnosticering og behandling, samtidig med at ældre patienter meget hurtigt mister færdigheder (funktionstab) ved akut sygdom. De læger, der er specialiseret i den ældre patients sygdomme, kaldes geriatere. Desværre har geriatrien ikke haft høj status i vort samfund, det til trods for at der bliver mere og mere brug for den.

I hospitalsvæsenet dominerer de

ældre patienter især de medicinske og ortopædkirurgiske specialer, men også andre specialer har en væsentlig andel af deres senge belagte med ældre. På den geriatiske afdeling på Odense Universitetshospital, som modtager akutte ældre medicinske patienter, er den gennemsnitlige patientalder 83 år. Vil denne gennemsnitsalder øges i takt med den demografiske udvikling? Ja, det afhænger vel for det første af, om fremtidens ældre vil være syge eller ej, og hvis de er syge, vil de da være mere syge og prægede af livsstilssygdomme? Og vil de da efterspørge mere intensiv behandling end tidligere? Vil den medicinske og medicinsk-teknologiske udvikling medføre, at vi ser færre patienter med demens- og hjertekarsygdomme end tidligere? Vil budskabet om rigtig kost og daglig motion kunne afbøde nogle af de livsstilssygdomme, som vi frygter?

... om 30-40 år?

Hvis man ser 30-40 år frem, kan man anlægge et overvejende optimistisk syn. Det drejer sig om de store årgange af efterkrigstidens baby-boomere, der trods en opvækst med velfærdssamfundets tiltagende goder, dog voksede op uden bil, fjernsyn og elevatorer. Man gik og cyklede, tog trapperne, og var i det hele taget mere fysisk aktiv. Mange har beholdt eller genoptaget disse vaner, især som følge af de senere års kampagner om en bedre livsstil. Men vi har næppe fået styr på kræft-

sygdommene eller opfundet specifikke behandlinger mod åreforkalkning og demenssygdom inden for dette tidsrum, så det kan nå at reducere antallet af syge gamle væsentligt. For visse sygdomme ser vi i dag, at antallet af nye tilfælde pr. 1000 indbyggere pr. år i bestemte aldersgrupper (incidensen) ikke er øget. Det gælder fx hoftenære brud. Også en del hjerte-/karsygdomme viser samme tendens. Men måske udskydes disse sygdomme blot til senere i livet?

... om 70-80 år?

Mere usikkert er det at udtale sig om fremtiden med en horisont på 70-80 år. Med et forventet fortsat fald i ældredødeligheden, der vil medføre mange rigtig gamle mennesker, som i dag hører til blandt de unge, kan man let se et pessimistisk billede for sig. Muligvis vil vi kunne tilbyde både flere og bedre forebyggende og helbredende behandlinger end i dag. Men hvad vil disse generationer medbringe af livsstilsbetingede sygdomme, forårsaget af inaktivitet og usund kost? Et dystert fremtidsscenario kunne være ældre personer, som kan behandles med (dyr) medicin, der holder dem i live, men fortsat med et skrøbeligt skelet med svage muskler pga. inaktivitet gennem det meste af livet. At dette billede ikke er så urealistisk, underbygges af vor nuværende viden om faldende fysisk aktivitet blandt danske skolebørn og gymnasieelever,

samt et stigende antal unge der må kasseres på værnepligtssessionerne på grund af ringere fysisk kapacitet end tidligere. At fysisk aktivitet er gavnlig i alle aldre er velkendt, og der foregår for tiden mange initiativer desangående på ældreområdet, hvor mottoet kunne være: Det er aldrig for sent! Derimod, når det gælder de unge generationer, er initiativerne svære at få øje på. Og det vil kunne få negative konsekvenser for dem, ikke kun som midaldrende, men helt bestemt som meget gamle.

Nuværende geriater stiller store udfordringer, ikke alene på grund af den igangværende demografiske udvikling, men også fordi så få læger ønsker at specialisere sig i dette område. Måske er det for vanskeligt? Men uanset de nærmeste 3-4 årtiers udfordringer, vil de være for intet at regne i forhold til de udfordringer, der vil være til geriater i de sidste tiår af dette århundrede, selv om fødselsårgangene her er mindre. Med mindre man sætter massivt ind med forebyggelsesinitiativer blandt børn og unge allerede nu, vil det være sandsynligt, at disse kommende generationer af meget gamle vil have et ringere helbred end nutidens. Det positive budskab er dog, at man kan gøre noget ved det, men hvornår sker det?



- Menneske (*Homo sapiens*)
- Arvematerialet er organiseret i 46 kromosomer, der indeholder ca. 30.000 gener.
- Den gennemsnitlige levealder varierer en del afhængig af levevilkår m.m., men er globalt set ca. 70 år og stigende.
De viste personer er henholdsvis 96 år og 1½ år.

Fysisk aktivitet og træning – forebyggelse og bevarelse af funktionsevne

*Centerleder, ph.d., cand. scient. Lis Puggaard, Center for Anvendt og
Klinisk Træningsvidenskab, Syddansk Universitet, Odense.*

Selv om aldring er en uundgåelig proces, er konsekvenserne af aldring ikke helt uafvendelige. Således tegner der sig efterhånden ganske tydeligt et billede af, at eksempelvis fysisk aktivitet og træning kan modvirke og/eller reducere en række af de aldersbetingede, eller måske rettere, aktivitetsbetingede sygdomme og funktionsforringelser. Heldigvis har et stigende antal ældre fået øjnene op for motionens gavnlige effekter og er begyndt at træne regelmæssigt eller på anden måde at være fysisk aktive. Årsagerne hertil er naturligvis mangfoldige, men nogle af bevæggrundene er, at ældre ønsker:

- ◆ at holde sig i god form
- ◆ at kunne klare sig selv
- ◆ at nedsætte risikoen for sygdomme
- ◆ at være aktive sammen med andre

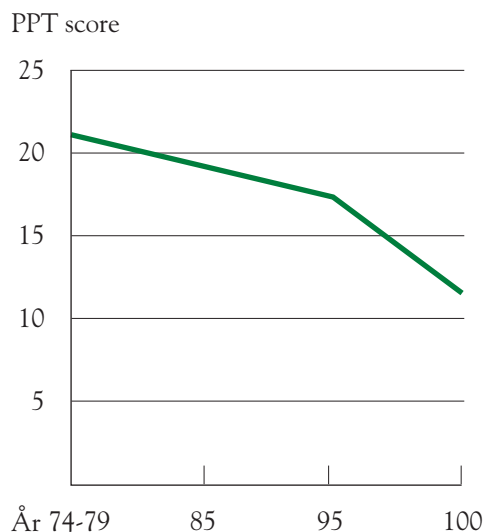
På Institut for Idræt og Biomekanik ved Syddansk Universitet i Odense, er der i flere år forsket i emneområdet ældre og fysisk aktivitet. Hovedformålet har været at belyse, i hvilken udstrækning fysisk aktivitet kan anvendes forebyggende og eventuelt medvirke til at udskyde det tidspunkt,

mennesker bliver afhængige af hjælp. Fysisk aktivitet har derved vist sig at bidrage til at give ældre et bedre liv, både fysisk, psykisk og socialt. Omdrejningspunktet i studierne er funktionsevne, dvs. evnen til at klare hverdagen både fysisk, psykisk og socialt. Der arbejdes med forskellige indfaldsvinkler: Den fysiske, der omhandler udførelse af dagligdags aktiviteter og maksimal fysisk kapacitet, den kulturelle, der fx omhandler oplevelsen af alderdom og af kroppen, den psykosociale, der omhandler stress, søvnløshed, træthed, depression, forstandsfunktion, livskvalitet, vigør, selvtillid, m.fl., de kostmæssige aspekter, herunder appetit og kostens næringsindhold m.fl., samt de sundhedsmæssige faktorer, som fx knoglestatus, blodtryk, kropssammensætning, blodfedt, sukkersyge m.m. Det er således kendetegnende for træningsstudierne på Instituttet, at der tilstræbes størst mulig tværfaglighed.

Fysisk funktionsevne – dagligdags aktiviteter

Det er i tidligere studier vist, at det er muligt at opretholde en højere fysisk funktionsevne, hvis man træner regelmæssigt.

Funktionsevne kan måles på forskellige måder. Ved studierne i Odense måles den ved hjælp af den såkaldte *Physical Performance Test*, forkortet PPT. Testen består af syv små øvelser, der hver for sig simulerer en hverdagsaktivitet, nemlig at samle en genstand op fra gulvet, holde balancen, gå en given distance, tage en kittel på og af, gå en runde på 360 grader, spise, løfte en tung genstand fra hofte- til ansigts-højde samt skrive en sætning. Den tid, det tager at udføre hver enkelt øvelse, registreres og omsættes til en talværdi, hvorefter der kan beregnes



Figur 4. Normalværdier for PPT-score i forhold til alder.

et samlet PPT-resultat, som mål for den samlede funktionsevne. Forskellige undersøgelser har vist, at funktionsevnen, målt med denne metode, falder med stigende alder (figur 4).

Studierne har bl.a. omfattet 65-årige, 75-årige og 85-årige kvinder. Især hos de 85-årige er der observeret signifikant højere PPT-resultater efter fysisk træning en gang ugentligt i 8 måneder. Til sammenligning faldt PPT-resultaterne i en kontrolgruppe, der ikke trænede, også ved målinger igen et år efter at træningen var ophørt. Det samme skete i træningsgruppen efter ophørt holdtræning, men her var faldet dog noget mindre, og de samlede PPT-resultater var næsten på samme niveau, som ved den første test to år tidligere. Dette viser, at træningseffekten bibeholdes ud over selve træningsperioden, hvilket dog bl.a. skyldes, at flere af deltagerne i træningsgruppen efterfølgende forsøgte at holde sig i gang med træning hjemme. Sammenfattende viser studierne, at ældre ved fysisk træning både kan bevare og forbedre deres fysiske funktionsevne og derved evnen til at udføre dagligdags bevægelser og aktiviteter. Studierne viser dog intet om, hvor stort et fysisk overskud, de ældre havde efter at have udført hverdagsaktiviteterne. Overskuddet er bestemt af forholdet mellem aktiviteternes indbyggede energimæssige krav og den enkelte persons maksimale fysiske kapacitet.

Fysisk funktionsevne – maksimal fysisk kapacitet

Det er veldokumenteret, at den maksimale iltoptagelse falder med stigende alder. En 85-årig person har således en maksimal iltoptagelse, der er ca. 50 pct. af personens maksimale iltoptagelse som ung. Der kræves imidlertid den samme mængde ilt til at udføre de samme hverdagsaktiviteter hele livet. Og det betyder, at hverdagsaktiviteter belaster ældre mennesker forholdsvis mere end yngre (figur 5).

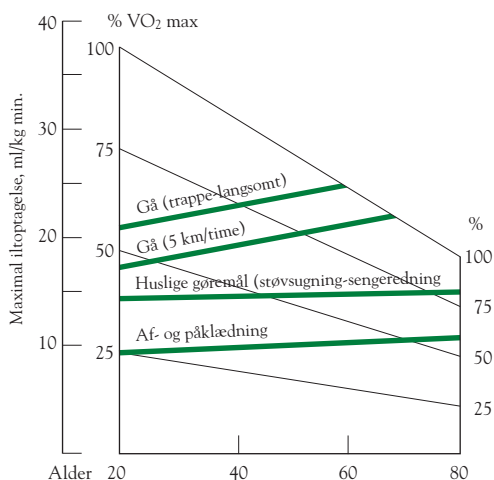
Det er derfor vigtigt, at den maksimale iltoptagelse trænes hele livet, så det aldersbetingede fald kan reduceres og eventuelt modvirkes. I Odense-studierne er der således observeret en regulær stigning i den maksimale iltoptagelse i træningsgrupperne, mens iltoptagelsen faldt hos kontrol-

grupperne. På samme måde som ved de omtalte PPT-målinger, kunne der imidlertid hos de 85-årige kvinder observeres et mindre fald i maksimal iltoptagelse ét år efter ophør med træning. Det er dog væsentligt at understrege, at mange af de ældste deltagere har en maksimal iltoptagelse, som ligger meget tæt på den kritiske grænse på 13-15 ml pr. minut pr. kilo legemsvægt, som anses for at være den nedre grænse for at kunne klare sig i eget hjem. Selv en beskeden stigning i maksimal iltoptagelse som følge af træning, kan derfor have en væsentlig indflydelse på, om ældre kan bevare et uafhængigt liv.

Et andet hyppigt brugt mål for afhængighed af hjælp, er den maksimale ganghastighed. I en svensk undersøgelse er det fundet, at den kritiske grænse for maksimal ganghastighed ligger på 1,5 m/sek. for 70-årige kvinder og 1,7 m/sek. for 70-årige mænd. Denne "tærskelværdi" kan også anvendes til at forudsige senere afhængighed af hjælp. I Odense-studierne blev deltagerens maksimale ganghastighed målt ved en 30 meter gangtest, og også i denne test observeredes en forbedring efter træning hos alle kvinder, der trænede (tabel 1).

Som det ses, var der flere af de ældre, som før træning havde værdier meget tæt på den kritiske grænse for fremtidig afhængighed af andres hjælp.

Samme mønster gælder, når den maksimale kapacitet belyses i forhold



Figur 5. Forhold mellem alder og de procentuelle iltkrav ved udvalgte hverdagsaktiviteter.

	Før træning	Efter træning
Kvinder		
65-årige	1,6 m/sek.	1.7 m/sek.
75-årige	1,5 m/sek.	1.6 m/sek.
85-årige	1,1 m/sek.	1.5 m/sek.
Mænd		
75-årige	1,5 m/sek.	1.9 m/sek.

Tabel 1. Ganghastighed hos kvinder og mænd i meter pr. sekund ved 30 m gangtest fra Odense-studierne

til muskelstyrke. Den maksimale muskelstyrke falder med stigende alder, men det gør den kraft, der skal bruges til at udføre et givet muskelarbejde ikke. Derfor vil mange ældre også opleve, at det kan være en stor belastning eller nærmest umuligt at udføre almindelige dagligdags aktiviteter, som kræver en vis muskelstyrke, fx at gå på trapper. Flere undersøgelser tyder på, at der er stor sammenhæng mellem evnen til at mobilisere muskelkraft på meget kort tid, såkaldt eksplosiv muskelkraft, og evnen til at udføre hverdagsbevægelser. Et nyt studie viser endvidere, at det også er muligt at forbedre ældres eksplosive muskelkraft ved træning.

Indtil videre er der kun udført enkelte studier med fysisk svækkede ældre. Et eksempel herpå er et Odense-studie med alsidig fysisk træning som tilbud til svage, hjemmeboende, 75+årige med nedsat funktionsevne. Deltagernes fysiske funktionsevne

blev bestemt ved hjælp af den såkaldte SF-36, Berg's balanceskala, der er en 10 meter gangtest og en muskelstyrketest. Vurdering af resultaterne omfattede elementer til en medicinsk teknologivurdering (MTV), herunder også en samfundsøkonomisk beregning af interventionsindsatsen. Efter træning blev der fundet signifikant forbedring i alle tests. Således blev forsøgspersonernes almene velbefindende forbedret med 47 pct., balanceevnen med 59 pct., ganghastigheden over 10 meter med 15 pct., og muskelstyrken, målt i skulderleddet, med 44 pct.

De gennemsnitlige træningsomkostninger pr. patient blev beregnet til 121 kr. pr. træningstime, svarende til 1.452 kr. for et 12-ugers træningsforløb. På længere sigt forventes fysisk træning af de +75-årige til gengæld at medføre sparede omkostninger for kommuner og amter (regioner) i form af reduceret plejebæhov i hjemmet, udskydelse af plejehjemsophold, samt færre sygehusindlæggelser. Størrelsen af disse besparelser kendes ikke, men et tidligere studie har vist, at en hjemmehjælp, i form af en social- og sundhedsassistent, koster fra 114 kr. til 125 kr. pr. time (pris pr. 1. april 1996). Hvis træningen kan mindske brugen af hjemmehjælp med blot én time om ugen, vil det således stort set opveje de årlige udgifter pr. person til et træningsforløb. Sammenligner man med dagsprisen pr. sengedag ved sygehusindlæggelse på Ortopædki-

rurgisk Afdeling på Odense Universitetshospital, som er 4.419 kr., og på Medicinsk Afdeling, hvor dagsprisen er 3.352 kr., (jf. takstkatalog 1998) er det indlysende, at blot én sparet indlæggelsesdag kan betale indtil flere træningsforløb.

På den baggrund kan det konkluderes, at etablering af træning som behandlingstilbud, som alment praktiserende læger kan henvise til, vil medføre omkostninger, men at besparelserne bl.a. i form af mindre plejebenhov, antages at være større.

Træningens betydning

Uanset om man tilhører gruppen af de yngre ældre eller de ældste ældre, er rask eller syg, mand eller kvinde, er det vigtigt at træne alsidigt og regelmæssigt, hvis man ønsker at bevare sin fysiske funktionsevne på et niveau, der gør det muligt at klare sig selv. I hverdagen er der brug for mange forskellige fysiske funktioner, og træningen bør derfor være rettet mod alle de krav, dagligdagens bevægelser stiller. Det er derfor ikke nok fx at træne muskelstyrke i benene for at forbedre gangfunktionen, hvis man ikke har tilstrækkelig bevægelighed i hoften til at tage lange skridt og samtidig kan holde en god balance. Desuden er det vigtigt at opøve stor kropsbevidsthed, da det ellers ikke er muligt at koordinere de tillærte færdigheder, så de kan anvendes i dagligdagens bevægelser.

Endelig er det vigtigt at huske, at ældre set som gruppe er nøjagtig lige så forskellige som alle andre befolkningsgrupper, og at de fysiske aktivitetstilbud til ældre derfor bør være lige så forskellige, som til alle andre aldersgrupper. Kun derved kan det sikres, at der er et tilbud, der passer alle ældre, som ønsker en fysisk aktiv alderdom. Det er nemlig, som det fremgår, aldrig for sent at begynde med at være fysisk aktiv.

ÆldreForums udgivelser



Ny viden & gamle
fordomme om ældre
Marts 1997.
13 sider

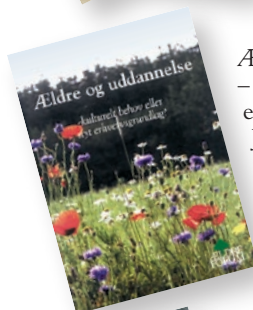


ÆldreForum
Årsberetning
1996/97
Marts 1998. 36 sider

Age Forum
Annual Report
1996/97
Juli 1998. 37 sider



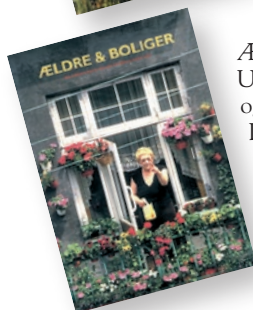
Idékatalog
Fra Ældreråd til
Ældreråd
August 1997.
36 sider



Ældre og uddannelse
– kulturelt behov eller nyt
erhvervsgrundlag?
Juni 1998.
31 sider



At bygge bro mellem
generationer
September 1997.
23 sider



Ældre & Boliger
Udarbejdet af ÆldreForum
og Ældreboligrådet.
December 1998.
35 sider



Ældreidræt
– vedligeholdelse af
kroppen, leg, munterhed
og socialt samvær.
December 1997.
20 sider



Boligen til den 3. alder
Udarbejdet af ÆldreForum
og Ældreboligrådet.
April 1999.
9 sider



Om sorg & omsorg
Inspiration til samarbejde
om hjælp til ældre efter-
ladte.
Februar 1999.
20 sider



Ældre efter år 2000
Fra forskning til senior-
politik. Rapport fra sym-
posium den 5. november
1999.
April 2000.
48 sider



Ældre & sprog
– sprogets rolle i generatio-
nernes kulturelle stafetløb.
April 1999.
20 sider



Ældres & yngres sprog
– bro eller barriere?
Maj 2000.
41 sider

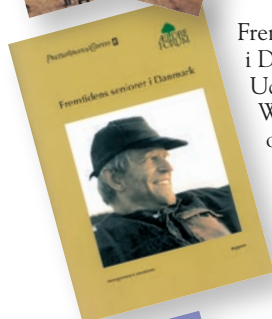


ÆldreForum 1998
Årsberetning
Maj 1999. 48 sider

AgeForum 1998
Annual Report
August 1999. 48 sider



Ældre & demens,
depression & selvmord
August 1999.
64 sider



Fremtidens seniorer
i Danmark
Udgivet af Price-
WaterhouseCoopers
og ÆldreForum.
Oktober 1999.
40 sider.



Ældre & stofskiftesyg-
domme, apopleksi, afasi &
knogleskørhed
December 1999.
52 sider



Globalt tema om
ældre & aldring
Videnskabelig forskning:
Artikelloversigt.
Februar 2000.
71 sider



Ældre & syns- &
hørenedsættelser
Juni 2000.
64 sider



ÆldreForum
Årsberetning 1999
Juli 2000.
44 sider



Ældreomsorg & -pleje
Inspiration for kommuner,
omsorgs- og plejepersonale
m.fl. December 2001.
72 sider



Ældre & søvn
December 2000.
20 sider



Fald – en trussel mod
ældres liv og førlighed
Rapport fra konference
den 6. november 2001,
arrangeret af Lægefor-
eningens Gerontologi-
udvalg og ÆldreForum.
Marts 2002.
52 sider



ÆldreForum
2000 Årsberetning
Juni 2001.
48 sider

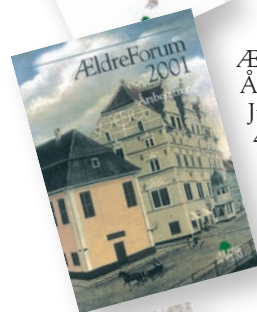
AgeForum 1999-
2000 Annual Report
Juli 2001.
80 sider



Styrk kroppen og let
hverdagen – det er
aldrig for sent !
Video og instruktions-
hæfte med trænings-
program.
Juni 2002.
Længde:
30 minutter.
Pris:
Til privat brug 60 kr.
Øvrige: 110 kr.



Måltidet & ældre
i eget hjem
August 2001.
64 sider



ÆldreForum
Årsberetning 2001
Juli 2002.
40 sider



Ældre & tandsundhed
November 2001.
40 sider



Livet er et kunstværk
– om ældrepædagogisk
teori og praksis
September 2002.
64 sider



Ældre billedet i medierne
Februar 2003.
48 sider



ÆldreForum
Årsberetning 2003
Juli 2004.
54 sider.



ÆldreForum
Årsberetning 2002
Juni 2003.
52 sider.

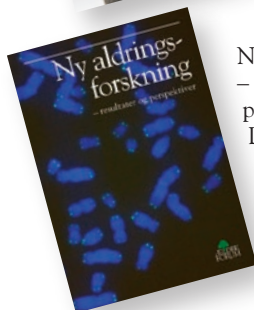
AgeForum 2001-2002
Annual Report.
December 2003.
88 sider



Ældre, pårørende &
plejepersonale – inspira-
tion til samarbejde.
September 2004.
72 sider.



Idékatalog II
– fra ældreråd til ældreråd.
Juli 2003.
180 sider



Ny aldringsforskning
– resultater og
perspektiver.
December 2004.
46 sider.



Ældre & fodsundhed
Oktober 2003.
48 sider



Flexibelt byggeri
til ældre
Fra fortid til nutid
– fra nutid til fremtid.
April 2004.
56 sider.



Skibhusvej 52 A, 3.

5000 Odense C

Tlf. 6548 4050

Fax 6548 4051

E-mail:

aef@aeldreforum.dk

Internet:

www.aeldreforum.dk