

Vad händer med tiden?

När jag skriver detta är det julhelg. Precis som förra året kom julen plötsligt över oss och trots marknadens försök var den mentala förberedelsen minimal. Nu gäller det att försöka lära sig själv och datorn att använda sifferkombinationen 1998 i stället för 1997 medan man undrar vart det förra året tog vägen. Varför hinner man inte med vad man vill göra och varför tar dagarna, veckorna och åren slut så fort? Man sätter upp sin »chronicle of wasted time» [1].

Kanske är det som Povel Ramel sa: »Trist varar länge, men underbart är kort, alldeles för kort»? Men om man arbetar inom vården eller vid något av våra universitet krävs det en masochistisk inställning för att använda ordet »underbart» för att beteckna förra årets verklighet. Nej, kort eller länge beror nog inte bara på emotionella korrelat. Vad är tiden för något och vad styr vår uppfattning av tid?

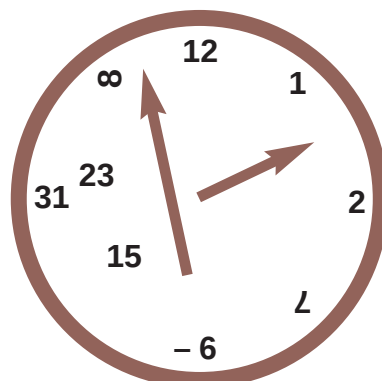
De flesta av oss har en bild av tid som ett mäktigt, stadigt flöde. De mer kontemplativa av oss har en bild av människan sittande vid stranden som en betraktare av en stadigt framrinnande flod: »Time is but a stream that I go a-fishing in» (Henry David Thoreau, Walden). Andra ser sig viljelöst ryckas med av tiden som »like an ever-rolling stream bear all its sons away» (Engelsk psalm av Isaac Watts).

»Ingenting förbryllar mig mer än tid och rum; och ändå finns det få saker som bekymrar mig mindre, för jag tänker aldrig därpå», skrev Charles Lamb i ett brev. Det omvända gäller också: allt sedan antiken har de som tänkt mycket på tid blivit klart bekymrade [2]. Finns tid över huvud taget? Är den kontinuerlig eller är den uppdelad i små odelbara fragment – tidsatomer? Finns det en början? Finns det ett slut? Grekernas naturspekulation har sedan 1500-talet övertagits av fysikernas vetenskapliga beskrivning av dessa eviga frågor.

Äldre tiders fysiker hade en tidsuppfattning som inte skilde sig så mycket från gemene mans, och vad de lärde oss om tid var begripligt. När Galileo skulle mäta den tid det tog för ett objekt att falla eller rulla längs ett lutande plan nyttjade han sin puls som kronometer eller en starkt rytmisk sång. Den som konstruerar en kronometer som i ur och skur och på ett rullande fartyg kan hålla

farten har beskrivits som »The lone genius who solved the greatest scientific problem of his time» i en bästsäljande bok [3]. Dagens fysik ger däremot de underligaste och mest kontrainuitiva bilder av tid (om jag nu förstår de populära beskrivningarna av dess resultat).

Redan Einstein gav populärbilden ett grundskott: Det finns ingenting sådant som samtidighet. En iakttagares uppfattning om var han befinner sig, och när, bestäms av hur han rör sig [se t ex 4]. Einstein sade också att »past, present and future are all illusions, however persistent» [citerat i 5]. Fysikern vill se alla tidpunkter närvarande på en gång. Vi fick lära oss i skolan att tid är en dimension på samma sätt som framåt, åt sidan och uppåt. Vi inser också omedelbart att det inte är något säre-



Vad är tid? Jag vet om ingen frågar mig; om jag måste förklara för någon som frågar mig vet jag inte.

(Augustinus, ur Bekännelser)

get med den plats vi råkar befinna oss på, utan att det finns en massa andra platser. På samma sätt gäller att nutid är speciell bara på grund av vårt medvetande.

Tre rymddimensioner och en tidsdimension kan vi nog leva med, men en grupp kosmologer vill introducera fler dimensioner. För att lösa problem som har med tidens och universums begynnelse att göra har man sedan 1984 postulerat inte bara tre utan först nio och nu tio olika rymddimensioner [5]. Här sä-

ger min hjärna stopp. Och den klarar sig inte bättre av att dessa fysiker föreslår att dessa extra sju rymddimensioner är »hoprullade» (vad dom nu menar med det) så att vi inte lägger märke till dem. Det hela blir etter värre när vissa fysiker vill introducera extra tidsdimensioner. Vad är då och vad är nu? Vad händer med begreppen orsak och verkan?

Bilden av tid som kvantfysikerna vill förmedla till oss är om möjligt krångligare än så, men med en touch av humanism i slutänden. Erwin Schrödinger gav en slagkraftig bild av ett av kvantfysikens underligheter i sin beskrivning av den eponyma katten. Vi vet att radioaktiva atomer kan sönderfalla och vi vet att i genomsnitt sönderfaller exempelvis hälften av alla ^{32}P -atomer inom loppet av två veckor. Men för den enskilda ^{32}P -atomen kan vi inte säga om den sönderfallit eller inte – inte förrän vi studerat just den. Schrödinger tänkte sig att en katt innesluts i en låda med en giftbehållare och att giftbehållaren bringas att släppa ut sitt gift när en sådan exciterad atom sönderfaller. Problemet är nu: lever katten i ett viss givet ögonblick eller är den död? När vi öppnar lådan och tittar efter är den uppenbarligen endera levande eller död, men hur är det innan lådan öppnats?

Genom åren har ett otal förslag till lösning på det underliggande problemet föreslagits – det ena märkligare än det andra [6]. Flertalet av dem bygger på Bohrs grundidé, nämligen att observationen tvingar fram en lösning av kvantekvationen, den sägs kollapsa. Men när övergår verkligheten från ett potentiellt till ett bestämt tillstånd – när man bestämmer sig för att göra observationen eller när den utförs? Och vad är det som leder till kollapsen – är det förekomsten av ett medvetande? Under alla omständigheter åstadkommer observatören en irreversibel förändring av verkligheten [7]. Det är detta som gör att tiden har en riktning. Man skulle därför kunna säga att det är vi som observatörer som gör att det finns en skillnad mellan då, nu och sedan.

Den mest radikala lösningen på mätproblemet exemplifierat av Schrödingers katt, och som omfattas av många av dem som skriver om modern fysik, är att bägge möjligheterna existerar samtidigt, katten både lever och är död, men i olika universum [5, 6, 8]. Vi som observatörer gör det också. I ett visst universum har vi upplevt en serie

händelser, i ett annat universum en något annorlunda serie. Alla dessa varianter är ur en synpunkt sanna, men för oss bestäms tiden och sambanden mellan hi-storiska fenomen av vårt minne av dem, och i det universum vi befinner oss för stunden kan vi i minnet blicka tillbaka på en linjär kedja av kopplade händelser. Oavsett vilken av dessa – i stort sett ekvivalenta – tolkningar av kvantmekanikens besynnerligheter som man anammar är det sålunda vi som bestämmer tidens och historiens lopp och att tiden har en riktning, om än inte ett konstant flöde.

Om tid beror på oss som observatörer av verkligheten eller på våra minnen skall vi förvänta oss att människor skiljer sig åt i sin tidsuppfattning. Detta är ett välkänt faktum. Oliver Sacks beskrev i sin bok *Awakenings* (som sedermera filmats) en grupp individer som drabbats av encephalitis lethargica och vars tidsuppfattning frusits [9]. Han beskrev också den enorma effekten av L-DOPA-behandling, åtminstone temporärt, på dessa patienter. Katatona schizofrena patienter eller individer som tagit LSD har också en drastiskt ändrad tidsuppfattning. Även normalpersoner kan dock uppleva tidsintervall olika.

Man kan träna såväl människor som djur att reagera på specificerade tidsintervall. Råttor kan t ex tränas att trycka på en spak efter ett specificerat tidsintervall och man kan då visa att också råttor (precis som de encefalitiska patienterna) förlorade förmågan när dopaminproducerande celler förstördes och fick den åter när L-DOPA gavs. Parkinson-patienter har likartade, men mindre grav defekter. Vi vet emellertid inte om dopamincellerna fungerar som klocka eller om dopamin krävs för att kunna avläsa den interna klockan. Det faktum att L-DOPA kan återställa drastiskt ändrad tidsuppfattning visar att rytmen i själva det nigrostriatala dopaminsystemet inte är ensam avgörande.

En trolig hypotes är att tidsintervall, från bråkdelar av sekunder upp till flera minuter, kan registreras genom något eller några av de oscillerande system av hjärnceller som bl a genererar EEG-rytmer. Om det är sant skulle man vänta sig att ändringar i rytmen skulle leda till ändrad tidsuppfattning. Det visar sig också vara fallet och exempelvis går den interna klockan snabbare när kroppstemperaturen är höjd.

Men en sådan förmåga att avläsa

harmoniska svängningar mellan oscillerande nervbanor kan ju bara användas för att bestämma relativt korta tidsintervall. För längre intervall har vi andra rytmer, t ex dem som styrs av dagsljus, och därmed av jordens rotation runt sin axel. De riktigt långa tidsintervallen måste emellertid bedömas med hjälp av vårt minne. Och det är väl antagligen här som problemet med den allt snabbara återkommande julen kommer in i bilden.

Om vi antar att vår känsla av förlupen tid bestäms av antalet signifikanta minnen under tidsperioden så kanske den åldersberoende tidskrampningen finner sin förklaring. Ju äldre vi blir, desto mer av vad vi gör kan åstadkommas rutinmässigt och vi behöver inte skapa nya minnesspår för att klara av dem. Alltså blir det mindre att minnas som nytt och spännande. Det kanske också är så att man faktiskt gör mindre med ökande ålder (även om detta givetvis inte gäller vare sig den som skriver eller läser dessa rader). Slutligen är det naturligtvis så, att vi med ökande ålder har fler genomlevda år att minnas. Det som kommit sist i raden spelar en progressivt mindre roll.

Så vad kan man göra? Skall vi acceptera att våra år tycks rulla undan allt snabbare i förvisningen om att det betyder att vad vi gjort under året har vi gjort bra (inga minnesvärda katastrofer). Eller skall vi försöka förlänga våra retrospektivt upplevda år genom att ständigt ge oss in på nya saker som vi inte klarar av särskilt bra och som ställer oss inför ständigt nya, ofta frustrerande utmaningar? En kompromiss antagligen. Goda vanor och rutiner är definitionsmässigt bra, men förändring och ett livslångt lärande gör att vi har mycket mer att minnas och har upplevt mycket mer tid.

Så kanske alla dessa förändringar som vi med eller mot vår vilja tvingas leva med har något gott med sig. Vi minns att någonting hänt. Det enda vi kan vara säkra på är att alla uppskjutna beslut och icke gjorda observationer verkligen har minskat tiden, inte bara som vi upplever den, utan, om kvantfysikerna har rätt, också i absoluta termer. Som den gamle 1700-talsromantikern skrev: »We take no note of time, but from its loss. — Procrastination is the thief of time.» (Edward Young. *Night thoughts*, raderna 55 och 393). •



KRÖNIKÖR

BERTIL B FREDHOLM
professor, institutionen för fysiologi och farmakologi, Karolinska institutet, Stockholm. Medicinsk redaktör, *Läkartidningen*.

”Här säger min hjärna stopp. Och den klarar sig inte bättre av att fysiker föreslår att dessa extra sju rymddimensioner är »hoprullade» (vad dom nu menar med det) så att vi inte lägger märke till dem. Det hela blir etter värre när vissa fysiker vill introducera extra tidsdimensioner. Vad är då och vad är nu? Vad händer med begreppen orsak och verkan?”

Referenser

1. Shakespeare W. Sonett no 106.
2. Sorabji R. Time, creation and the continuum. Duckworth, 1983.
3. Sobel D. Longitude. Penguin books, 1995.
4. Hawking SE. A brief history of Time. Bantam Books, 1988.
5. Strange times. *New Scientist* 1997; no 2112: 32–56.
6. Casti JL. Paradigms lost. Cardinal books, 1989.
7. Pagels HR. The cosmic code. Simon and Schuster, 1982.
8. Deutsch D. The Fabric of Reality. Penguin Books, 1997.
9. Sacks O. *Awakenings*. Duckworth, 1973.