

Neuropsykologi och sorg – minnesteori i nytt ljus

av Barry Karlsson, *specialist i neuropsykologi*

Sorg ses som en känslomässig reaktion på en förlust. Vanliga komplikationer i samband med sorg är längtan efter den avlidne + traumatiska symtom som orsakas av förlusten. Hos cirka 10–20% förekommer ihållande reaktioner som övergripande kallas komplicerad sorg, och i de mer allvarliga kroniska fallen, så kallad förlängd sorg, förekommer i 1–10% av fallen.

Oväntade, plötsliga förluster kan ha en djupgående inverkan på en individs liv och påverka planer och förväntningar inför framtiden. Därför samspelar sorg med framtidsplanering, prediktiva förväntningar och prospektivt minne, vilket potentiellt kan påverka sorgprocessen. Det är dock inte helt klarlagt vilken roll uppdatering av prospektiva minnen och planer har för att underlätta en framgångsrik sorgprocess.

Sorg och saknad förknippas med förlust av något värdefullt, t.ex. en nära anhörigs död, förlust av en betydelsefull annan person (offentlig person), förlust av en kroppsfunction (syn, hörsel, amputation) eller förlust av ett planerat framtids-scenario (egendom, miljö- och klimatfrågor). Även en mental föreställning kan aktivera associationer med en sorgupplevelse. Förlusten innebär ett oåterkalleligt slut på något som inte kan återskapas i sitt ursprungliga tillstånd.

All sorg upplevs naturligtvis svår, men 90% av alla har ett variationsrikt och adaptivt sorgearbete, vem som drabbas av komplicerad sorg, och med vilka risk- och sårbarhetsfaktorer, är föremål för pågående forskning. Det är när förlusten och sorgereaktionerna är ihållande svåra under en längre period, och när personen har uppenbara svårigheter att återgå till sitt tidigare vardagsliv, som man talar om "komplicerad" sorg. Vissa är av olika skäl mer sårbara och vissa förluster och situationer är mer betungande än andra, vilket innebär att vissa riskerar att utveckla komplicerad sorg, som ofta kan vara förknippad med starka

upplevelser av skuld, otillräcklighet, ilska, bitterhet, somatiska symtom eller en chockartad oväntad lättnad.

Mycket av den forskning som gjorts om sorgereaktioner härrör från olika kliniska sammanhang, ofta psykiatrisk forskning eller humanistisk forskning (själavård), eller i andra situationer som kris- och traumasituationer. Men det är viktigt att veta vad som är normal sorg. Skillnaderna mellan normal sorg och alltmer komplicerad sorg är inte svart-vit, eller kvalitativt olika, utan sorg och komplicerad sorg bör betraktas som två ytterligheter längs ett kontinuum.

Vid sorg kan minnet av tidigare erfarenheter med den avlidne ha en reglerande funktion. Dessa minnen kan i liknande framtida situationer användas för att förutsäga och förbereda sig för känslomässiga reaktioner och därmed bidra till anpassningsprocessen. Autobiografiska minnen bidrar till att upprätthålla en känsla av kontinuitet i livsberättelserna. Vid en förlust måste den sörjande rekonstruera sin livshistoria för att inkludera förlusten, vilket innebär ett komplext samspel mellan att minnas det förflutna och att förutse framtiden utan den avlidne.

Den prediktiva bearbetningsmodellen betonar hjärnans roll i att kontinuerligt uppdatera sina interna modeller av världen. Vid sorg kan detta innebära att förlustens verklighet integreras i dessa modeller, vilket påverkar hur framtida händelser förutses och planeras. Självbiografiska minnen är därför, i samband med sorg och saknad, inte bara passiva hågkomster. De bidrar aktivt till att uppdatera och omforma framtida förväntningar och planer, vilket illustrerar ett dynamiskt samspel mellan retrospektiva och prospektiva kognitiva processer.

Enligt modellen för *Predictive Processing Framework* uppdaterar hjärnan ständigt förutsägelser om världen baserat på tidigare

erfarenheter. Självbiografiska minnen är i detta sammanhang en rik källa till data som hjärnan använder för att göra dessa förutsägelser. Under sorg återvänder en individ ofta till tidigare erfarenheter med den avlidne. Dessa självbiografiska minnen är inte bara retrospektiva; de påverkar den sörjande personens förväntningar och förutsägelser om världen utan den avlidne. Individerna behöver justera sina mentala modeller för att kunna hantera förlusten, vilket är en prospektiv process.

Konceptet att hjärnan fungerar som en "prediktionsmaskin", har filosofiskt diskuterades i urminnes tider och ett exempel är Platon i hans grottlilikelse, och i modern filosofi av David Hume, Immanuel Kant och empiriskt av Hermann von Helmholtz, men i senare neurofilosofiska sammanhang av tänkare som Andy Clark, Anil Seth, David Chalmers och Karl Friston, som erbjuder ett spännande perspektiv på samspelet mellan självbiografiska och prospektiva minnen, särskilt i samband med sorg.

I den prediktiva bearbetningsmodellen används autobiografiska (episodiska) minnen för att uppdatera och förfinna framtida förutsägelser. Vid sorg kan återupplevandet av minnen av den avlidne leda till insikten att framtida planer, förväntningar eller föreställningar måste ändras. Hjärnan använder tidigare erfarenheter (självbiografiskt minne) för att omkalibrera och skapa nya förväntningar på livet (prospektivt minne) i frånvaron av den närstående.

En av de mest kända teorierna om sorg är den ofta citerade FIFDA-modellen av Elisabeth Kübler-Ross. Hon nämner fem olika stadier i en sorgprocess: förnekelse, ilska, förhandling, depression och slutligen acceptans. Oavsiktligt, enligt Kübler-Ross själv, var stegen egentligen aldrig avsedda att följa en strikt kurs och senare preciserade hon att det verkar som del flesta av oss snarare hoppar fram och tillbaka mellan stegen och befinner sig på flera nivåer samtidigt. Men därmed upphör väl egentligen också modellens förklaringsvärde? Stegmodeller har ändå blivit som obligatoriska inslag i en populär syn på en "normal" kris- och sorgprocess – i Sverige har vi Johan Cullbergs bekanta krismodell.

Men mycket kritik har riktats mot detta pragmatiska tillvägagångssätt att analysera och förstå sorg och förluster. Inte minst för att den empiriska evidensen för sådana stegmodeller är ganska tunna. George Bonanno och andra empiriska forskare hävdar till exempel att återhämtning och motståndskraft är mycket snabbare, kraftfullare och mer ojämnt fördelade än vad man tidigare trott. Bonanno's begrepp "coping ugly" är ett talande uttryck för att sorgen är högst individuell och sker utifrån de erfarenheter och relationer vi råkar ha till det som gått förlorat. Varför kan man inte uppleva befrielse när någon har dött? Kan en förvärvad funktionsnedsättning innebära att man plötsligt kan undvika för höga sociala krav och förväntningar? Är det tillåtet att skratta när man sörjer? Och hur länge sörjer man egentligen? Och med vilken intensitet? Kan sorgen gå över på fem minuter? Får man ta en bira på puben?

Det har visat sig ibland olämpligt att "avtäcka" så kallad förnekad frusen sorg genom att tvingande upprepa obehagliga och traumatiska minnen; eller att genomföra upprepningar i organiserad debriefing; eller att sorgen måste ske på vissa sätt; eller att "leva ut" sorgen genom att gråta i olika varianter av katarsis. Förutfattade meningar hur sorgen bör upplevas kan i vissa fall snarare förvärra skuld- och skamkänslor. Förlust av kontroll kan i vissa fall vara obehagligt skrämmande och inte sällan uppfattas som livshotande. Kravet på social trygghet och förutsägbarhet är i sådana situationer ofta akut nödvändigt. Terapeutiskt sker sorgbearbetning under välordnade former och där uppdateringar av minnen sker under hög grad av kontroll och med en trygg ram och struktur.

Det finns stora individuella skillnader, vilket också visar att det finns olika neuroanatomiska korreler och minnen som samvarierar - inte att det bara finns en "korrekt" modell för hur sorg kan hanteras. Till exempel George Bonanno refererar att de flesta av oss har en hög grad av "resilience" som gör att vi egentligen klarar av stora personliga påfrestningar utan att bryta ihop och att de flesta också är tillbaka i arbete inom bara några dagar eller vecka efter en stor förlust. Problemet med tidigare

dokumentation är att den gjorts av kliniker och psykoterapeuter som i huvudsak träffat personer med komplicerad sorg (10%) och det därför utvecklats en confirmation bias med förutfattade meningar som a priori och naivt generaliserat detta till att gälla de flesta av oss, och ibland med anekdotiska psykoanalytiska fallstudier diskuterat "förnekelse", "bortträngning" och stegteorier som om de vore dagsens sanning. Empirisk forskning visar annorlunda.

En annan kritik är synen på autenticitet eller "äkthet" av "inre" känslor. Essentialism diskuteras sällan fullt ut av forskare som ofta intar en avvaktande hållning, och blir därmed halvt om halvt vitalistiskt romantiska. Men finns det över huvud taget några "grundläggande känslor" såsom sorg, glädje, avsky, överraskning, ilska och rädsla, vilket Platon, Descartes och Darwin hävdade och senare som Paul Ekman, Tomkins, Adolphs, Solms, Panksepp, m.fl. forskat på 1900-talet? Eller konstruerar vi bara och uppdaterar kognitivt upplevelser genom förväntningar och förutsägelser som sedan kontinuerligt revideras och uppdateras?

Enligt det senare synsättet, som diskuteras i forskning av Joseph LeDoux och Lisa Feldman Barrett, är vi inte offer för en blind nedärvd "essentiell" oundviklighet, utan vi bär snarare ett medvetet ansvar för styrningen av våra högre kognitiva upplevelser. Detta i kontrast till omedelbara undvikandereaktioner som när vi reflexivt skyddar oss vid en plötslig potentiellt livshotande fara. Den första är en exekutiv funktion där vi använder vårt resonemang och våra medvetna impulsinhiberande styrförmågor för att kontrollera våra upplevelser men också för att utvärdera och uppdatera minnen. Den andra är en icke-medveten snabb överlevnads-respons på bara några millisekunder – och når således inom denna korta tidsram inte någon medveten emotionell upplevelse, den medvetna tolkningen och upplevelsen uppkommer först sekundärt.

Medvetandeforskning är relativt ny och utgör idag en alltmer omfattande aspekt av den neuropsykologiska forskningen om sorg och som utmanar det reduktionistiska black-box-tänkandet. Och som också utmanar den klassiska frankfurtskolans trebenta kunskapsmodell á la Jürgen Habermas att särskilja mellan

naturvetenskap, humanvetenskap och samhällsvetenskap.

Men vad är upplevelsen av förlust? Vad är den "sanna" upplevelsen av sorg? Är sorg och saknad en grundläggande primär emotion som utgår från ens "djupaste" och "essentiella" psyke? Eller är sorg inget annat än multipla lager av minnen, föreställningar och brutna förväntningar? Är detta återigen en spegel av det gamla dualistiska dramat mellan kropp och själ?

Om vi sörjer någon eller något är det i en personlig relation där minnena också symboliserar framtida planering, förhoppningar och drömmar - vilket också förklarar att vi saknar berömda kändisar som vi egentligen inte haft någon personlig relation med, men som ändå är en del av medvetandet och vårt liv. Det betyder samtidigt att vi inte sörjer den som vi aldrig någonsin haft några tankar om - såsom en helt obekant person på andra sidan jordklotet.

Att hantera sorg kan ses som att kognitivt konstruera, rekonstruera, dekonstruera, omorientera, förutse, att skapa en ny meningsfull livslinje efter en förlust. Att skapa nya förväntningar och nya prospektiva minnen - dvs. minnen av vad vi tror kommer att hända, och planer som kommer att uppfylla denna förväntade framtid - och som från och med nu inte omfattar de döda eller det vi förlorat. På så sätt kan sorg också bli som en social konstruktion som kan exemplifieras genom olika turer i sociala sammanhang, inte minst vid begravningar, med en definierad turtagning hur de närvarande ritualiserat förväntas uttrycka sin sorg, t.ex. var och hur man sitter, eller vem som bekräftar vem. En person som befinner sig utanför denna inre cirkel, som till exempel vid otillåten kärlek eller hat får eller kan kanske inte uttrycka sig i samma sociala gemenskap. Detta fenomen är inom forskningen välkänt och har benämnts "disenfranchised grief" och har ibland till svenska översatts till obehörig eller otillåten sorg.

Rationella förklaringsmodeller av sorg kan ibland uppfattas som med en slags kylig stoisk logik och som verkar skrämmande objektifierande, men som ändå öppnar upp för nya

varierande individcentrerade former, med alla dess närhets-, relations- och förstärkningsmekanismer, som är integrerade i olika minnes-modaliteter, neurala nätverk och biofeedbacksystem: korttidsminnen, perceptuella minnen, betingning, semantiska minnen, episodiska minnen, procedurala minnen och inte minst: prospektiva minnen.

Begreppet "väntesorg" kastar ljus över det fenomen vi ställs inför inom situationer där vi vet att något kommer att hända i framtiden, eller där våra förhoppningar inte kommer att uppfyllas. Vi förbereder oss för det kommande oundvikliga sista ögonblicket, och vi uppdaterar våra krossade förhoppningar under en pågående livsprocess. Detta är fallet med funktionshinder som förlust av syn, hörsel eller kroppsdelar, eller nyfödda barn med allvarliga hjärnskadorna, kognitiva funktionsnedsättningar eller med progressiva sjukdomar som pågår över tid. Eller en anhörig med ett allvarligt missbruk som så småningom bryter mot allt socialt ansvar. I väntan på det oundvikliga finns det en oändligt lång rad uppdaterade dagliga sorger.

Vad är "grievable"?

Begreppet "sörjbart" syftar på något som är värt eller förtjänar sorg eller saknad. Det används ofta i diskussioner om förlust och sorg för att belysa vad som anses vara en legitim anledning att sörja. Judith Butler utforskar begreppet i sitt arbete, särskilt i sin bok "Frames of War: When Is Life Grievable?" (2016). Vad som anses vara ett legitimt skäl att sörja kan variera stort mellan olika kulturer och samhällen. Vissa förluster är allmänt erkända som sörjbara, t.ex. när en nära anhörig dör. Andra, som att förlora ett jobb eller att avsluta ett förhållande, kanske inte alltid betraktas som sörjbara av alla.

Olika kulturer har olika normer och förväntningar på vad som utgör en betydande förlust. Dessa normer kan påverka hur en individs sorg uppfattas och stöds.

För att sorgen ska bli socialt erkänd behöver den ofta bekräftas av andra. Om en förlust inte är socialt erkänd som sörjbar kan individen

känna sig isolerad och utan stöd i sin sorgprocess.

Judith Butler betonar att vissa liv anses vara mer sörjbara än andra, vilket återspeglar större sociala ojämlikheter. Exempelvis kan dödsfall i marginaliserade samhällen inte få samma erkännande och sorgbearbetning som dödsfall i mer privilegierade grupper.

Sorg och förlust är förknippade med förlusten av något värdefullt. Förlust innebär ett oåterkalleligt slut på något som inte kan återskapas i sitt ursprungliga tillstånd. I många fall innebär det också en personlig förlust av kontroll och osäkerhet:

- En närståendes död. Detta är den mest kända formen av förlust som utlöser sorg. Dödsfallet kan vara en familjemedlem, vän, husdjur eller en betydande person (offentlig person). Sorgreaktioner kan yttra sig som ihållande grubblerier om den avlidne, undvikande av påminnelser om dödsfallet och återupplevande av minnen eller sista stunder.
- Slut på relationer. Detta inkluderar skilsmässa, uppbrott eller betydande förändringar i personliga relationer. Sådana förluster kan leda till sorgreaktioner där individen grubblar över tidigare händelser, undviker platser eller personer som förknippas med det tidigare förhållandet eller återupplever minnen och upplevelser som delats med personen.
- Avvisande av romantisk anknytning (RAR) är en vanlig och djupgående upplevelse. Att bli avvisad av en romantisk partner eller att leva i en ensidig obesvarad kärlek (kroniskt avvisad) utlöser inte bara intensiv känslomässig smärta utan kan också ha bestående negativa effekter på den psykiska hälsan.
- Misslyckande eller förlust av anknytning, inklusive att bli ignorerad eller uppleva subtila former av försummelse, kan få betydande konsekvenser i sociala, yrkesmässiga eller personliga sammanhang. Att bli förbisedd eller förbigången, att inte bli bekräftad eller att inte bli uppskattad kan leda till ökad stress, försämrad arbetsprestation och en känsla av utanförskap. Dessa upplevelser kan leda till att individer

kompenserar genom självdestruktiva beteenden eller hämndaktioner.

- Förlust av hälsa. En diagnos på en kronisk eller dödlig sjukdom eller en plötslig försämring av den fysiska eller psykiska hälsan kan leda till sorg. Individerna kan grubbla över sin tidigare hälsa, undvika att delta i samtal eller aktiviteter som påminner om hälsan före sjukdomen och upprepade gånger återuppleva ögonblicket då diagnosen ställdes eller symtomen började.
- Förlust av en kroppsfunction (syn, hörsel, amputation).
- Karriär eller ekonomisk förlust. Förluster som uppsägning, betydande ekonomiska förluster eller tvångspensionering kan framkalla en sorgereaktion. Den drabbade kan grubbla över sin tidigare ekonomiska stabilitet eller yrkesidentitet, undvika situationer som påminner om det tidigare jobbet eller den tidigare ekonomiska situationen och återuppleva interaktioner eller händelser som ledde till förlusten.
- Förlust av identitet eller autonomi. Detta kan inträffa på grund av stora livsförändringar som åldrande, flytt till en ny plats eller förändringar i livsroller (t.ex. att bli vårdgivare). Personer kan uppleva sorg när de grubblar över sin tidigare självkänsla, undviker nya roller eller miljöer som belyser förändringen och återupplever stunder då de kände sig mer självständiga eller självsäkra.
- Förlust av ett planerat framtidsscenario (fastighets-, miljö- och klimatfrågor). Även en mental bild kan aktivera en association till en sorgupplevelse.
- Existentiell. Förlust av meningen med livet. Förlust av tro och sanning, desillusioner.
- Miljöförluster, naturförluster och förluster av skadade ekosystem.
- Folkmord som Förintelsen, Gulag, Rwanda...

Olika kortikala regioner är involverade i alla dessa tillstånd och egenskaper. Förändringar i aktivitet observeras med fMRI, hormon- och metaboliska frågor, i cingulate, insula, orbitofrontala och prefrontala hjärnbarken, områden som är förknippade med smärtuppfattning, ångest och minneshämtning. Betydande

förändringar har också observerats i subkortikala regioner: gyrus angularis, hippocampus, striatum, nucleus accumbens, tegmentalområdet och temporal polen. Dessa regioner är förknippade med belöningsbearbetning, dopaminerga kretsar, känslereglering och beteendeanpassning.

Dagens empiriska studier av sorg och saknad har i hög grad präglats av Erich Lindemanns arbete från 1944. Han noterade att individer i sorg ofta blir reserverade i sina sociala interaktioner, visar ökad irritabilitet och ilska samt tenderar att isolera sig från sociala aktiviteter, trots andras ansträngningar att upprätthålla relationen och ge stöd.

De individuella reaktionerna på sorg är olika, men de kan i stort sett och empiriskt delas in i flera huvudkategorier, som var och en åter speglar olika aspekter av sorgprocessen (Bonnano, 2004). Kliniskt vanliga sorgereaktioner kan typiskt delas in i flera huvudgrupper:

- Beteendemässiga autonoma ofrivilliga reaktioner (kamp, flykt, frysning)
- Beteendemässiga medvetna handlingar som kroppsliga handlingar, pacing, fidgeting eller andra upprörda gester, eller långsamma slöa rörelser.
- Fysiologiska reaktioner som huvudvärk, domningar, trötthet, illamående, rastlöshet, hjärklappning, smärta, aptitförändringar, sömnstörningar (insomnia) förändringar i sömnmönster, inklusive svårigheter att somna, att fortsätta sova eller att uppleva återhämtande sömn. Eftersom sömnen är avgörande för minneskonsolidering kan störningar försämra det prospektiva minnet, vilket påverkar den sökandes förmåga att minnas och utföra framtida uppgifter.
- Känslomässiga reaktioner som gråt, sorg, irritabilitet, ilska, längtan, saknad, skuld-känslor, depression, ångest och till och med lättnad. Den känslomässiga turbulens som är förknippad med sorg kan ytterligare komplicera det prospektiva minnet. Höga nivåer av stress, ångest och depression, som är vanliga i samband med sorg, kan påverka kognitiva processer negativt, inklusive minneskodning och minneshämtning.

- Kognitiva reaktioner Sorg förbrukar betydande kognitiva och uppmärksamhetsmässiga resurser, vilket leder till ett tillstånd som ofta beskrivs som "sorge-dimma". Detta tillstånd kan försämra uppmärksamhetsförmågan, vilket gör det svårare att koda in, behålla och återkalla intentioner, särskilt i miljöer med många distraktioner eller under förhållanden som kräver arbetsminne, uppmärksamhet och fokuserad uppmärksamhet (koncentrationsförmåga), impulshämning, minnesproblem, inlärningssvårigheter, förvirring och ihållande grubblerier, och till och med hallucinationer eller illusioner.
- Sociala kulturella ceremonier som begravningar, minnesstunder och andra kulturella riter. Interpersonella interaktioner kan påverkas av sorg, vilket kan leda till känslor av avskildhet, ansträngda relationer eller ett ökat beroende av sociala stödnätverk. Sorg kan leda till social tillbakadragenhet och en minskning av aktiviteter som stimulerar den kognitiva funktionen, inklusive aktiviteter som involverar det prospektiva minnet. Detta minskade engagemang kan leda till en försämring av den kognitiva förmågan över tid, vilket ytterligare påverkar individens prospektiva minne.
- Resonemang, andliga och filosofiska reflexioner innebär att man funderar över meningen med livet och döden, andliga övertygelser och filosofiska tankar om tillvaron och livet efter detta. Sorg kan leda till en omvärdering av personliga övertygelser, en troskris eller ett djupt sökande efter mening och syfte i livet eller i förlustens natur.

Att känna igen dessa kategorier är avgörande för att förstå sorgens komplexa natur och understryker behovet av ett omfattande stöd som tar hänsyn till de många olika dimensionerna av en individs upplevelse av förlust. Med en parafras på Joseph LeDoux i hans bok *The Four Realms of Existence* (2023) kan vi kanske anta att det finns åtminstone fyra nivåer av sorg:

- **Den biologiska sfären.** Denna omfattar väsentliga livsprocesser som är

gemensamma för alla levande varelser, inklusive metabolism, reproduktion och genetisk överföring, vilket belyser de biologiska funktionernas universalitet.

- **Den neurobiologiska sfären.** Med fokus på nervsystemet utforskar denna sfär regleringen av kroppsfunktioner och beteenden genom neurala nätverk, inklusive snabba processer ibland under 50 millisekunder.
- **Den kognitiva sfären.** Denna sfär omfattar mentala processer som tänkande, inlärning, minne och problemlösning och undersöker de inre mekanismer som möjliggör informationsbearbetning och kunskapsbildning.
- **Den medvetna sfären.** Med fokus på medvetande och subjektiva upplevelser omfattar denna sfär medvetenhet om tankar, känslor, minnen och upplevelser samt skapandet av nya förhållanden genom prospektiva minnen.

Men hos alla levande varelser är dessa reaktioner också baserade på förmågan att mer eller mindre bra göra prediktioner, dvs förutsägelser, över hur man ser till att överleva, partnerval och att föröka sig, att undvika fiender, eller skadas, eller själv bli uppäten. Och hur varje biologiskt system, ner till minsta amöba, självkorrigerar sig när något blir fel genom att på olika nivåer och olika modaliteter beräkna via "prediction errors" nya mer adaptiva sätt att fungera. I detta finns också systemets förmåga att uppdatera sina minnen för att öka sannolikheten för överlevnad både fylogenetiskt och ontogenetiskt. Det handlar helt enkelt om alla de förväntningar, idéer och drömmar vi har, och det som känslomässigt och kognitivt händer när förväntningarna inte uppfylls enligt våra tidigare lärda erfarenheter och personliga behov.

Forskning av bland andra Joseph LeDoux och kolleger, som har kartlagt undvikanden i ångest- och rädsloreaktioner, visar att det finns mängder av empiriska fynd som visar att episodiska minnen, när de aktualiseras, ofta kommer att uppdateras och förändras. Vid sorg kan man därför dra slutsatsen att när ett minne aktualiseras sker en justering av minnet ("uppdatering") när vi upplever att den minnesvärda associationen inte längre är relevant

utan måste anpassas till skillnaden i den faktiska nya situationen ("prediktionsfel"). Detta kan jämföras med en neuronal plastisk sannolikhetsprocess som hjärnan bearbetar, och som också ger fysiologiska återkopplingsreaktioner via proprioceptiva och interoceptiva minnesstrukturer mellan det centrala och perifera nervsystemet - och där den fenomenologiska upplevelsen är helt enkelt "ledsenhet" när prediktiva förväntningar inte uppstår - även på millisekunder i en myriad av associationer på lägre modaliteter. Vilket också omedelbart utlöser social bonding och omvårdnadsbeteenden, som en del av en ökad överlevnadsmekanism.

Dessutom kan konturerna av diverse neuroanatomiska korrelerat preliminärt upptäckas, och att många beskriver upplevelser av sorg som "randig", dvs. oscillerande med upp- och nedgångar av sorg, in och ut ur reaktioner och associationer, och att frekvensen av denna oscillation varierar och vänjer sig och gradvis avtar, kanske som ett resultat av Donald Hebb's gamla neurala princip, samtidigt som de kanske aldrig helt försvinner utan oväntat kan återkomma vid en händelse eller fråga som vid första anblicken kan verka helt irrelevant, men som ändå har en stark associativ bäring; kanske vid ett prospektivt minne som kommer ikapp och som ännu inte uppdaterats...

Inlärning är en ständigt repetitiv process som involverar frontalloberna, hippocampus, perceptuella system och motoriska områden i hjärnbarken. För att hippocampus ska kunna avlastas och "startas om" måste minnen lagras i olika modaliteter och neurala nätverk och förmedlas via associativa områden t ex i parietalloberna. Dessa processer optimeras genom sömn, under vilken en viss del av minneskonsolideringen tycks äga rum. Särskilt viktig är djup sömn (slow wave sleep). Den danska forskaren Maiken Nedergaard upptäckte nämligen genom djupsömnen vad hon kallade det "Glymfatiska systemet", i analogi med lymfsystemet. Detta som ett hjärnans reningssystem

där astrocyterna är mest effektiva under djupsömnen och öppnar en genomsläpplighet i hjärnans blodkärlssystem som gör att avfallsprodukter kan sippra ut och transporteras bort via venerna.

Under djupsömnen sker också en konsolidering av minnen; exakt hur dessa två system (dvs djupsömn / minneskonsolidering) hänger ihop vet forskarna ännu inte, men att det finns ett samband mellan minneslagring, djupsömn och slaggrensning verkar ganska tydligt. Vid utmattning har vila och återhämtning visat sig vara viktigt att ta hänsyn till, men idén om att "sova på saken" är bra för minneslagring, stress och vanlig utmattning, men detta behöver inte alltid vara sant när det gäller traumatiska händelser eller andra obehagligheter. Om man går igenom något obehagligt kan det för vissa vara bättre att vara vaken i ytterligare 6 timmar och i stället göra något helt annat distraherande så att upplevelsen inte konsolideras i nya robusta minnesspår.

Uppdatering av minnen har en direkt psykoterapeutisk komponent. Forskning visar att när minnen aktualiseras tar det några minuter för minnen att bli i ett förändringsläge, i ett "re-konsolideringsfönster", vilket innebär en möjlighet till molekylär uppdatering av minnen i cirka 6 timmar efter att minnet aktualiserats. I väl utformade psykoterapier kan nya alternativa minnen implementeras och uppdatera de tidigare kanske dysfunktionella erfarenheterna. Den svåra konsten är förstås att få detta att funka i praktiken, men det finns ett antal olika psykoterapeutiska program som anammat denna approach. Medan andra brukar skämtsamt säga att det är detta som all psykoterapi handlar om, och att skickliga psykoterapeuter, när de väl lyckas, är just minnesre-konsolidering de arbetat med, fast de inte känt till neuropsykologin bakom det hela.

Barry Karlsson

Några vetenskapliga och filosofiska referenser i alfabetisk ordning
(Se relevanta forskningsartiklar eller böcker av respektive författare)

Adolphs, Ralph
Björkstrand, Johannes
Bonanno, George
Bryant, Richard
Butler, Judith
Buzsáki, György
Craig, Anthony
Cullberg, Johan
Darwin, Charles
Descartes, René
Deutsch, Helene
Dyregrov, Atle
Dyregrov, Kari
Ekman, Paul
Feldman-Barrett, Lisa

Freud, Sigmund
Friston, Karl
Hansson, Robert
Harré, Rom
Henrich, Joseph
Holmes, Emily
Kristensen, Pål
Kübler-Ross, Elisabeth
LeDoux, Joseph
Lennér Axelson, Barbro
Lindemann, Erich
Lundgren, Britta
Maccallum, Fiona
Nader, Karim
Nedergaard, Maiken

Neimeyer, Robert
Nussbaum, Martha
O'Connor, Mary-Frances
Phelps, Elizabeth
Plato
Prigerson, H.G
Schut, Henk
Seth, Anil
Solomon, Robert
Stroebe, Margaret
Stroebe, Wolfgang
Tracy, Jessica
Währborg, Peter
Wegner, Daniel
Worden, William