

HVB-/LSS-dag Norrländs nation
Uppsala 23 nov 2023

Hjärnan och minnet vid drogmissbruk

Åke Pålshammar
Institutionen för psykologi
Uppsala universitet

1

Hjärnan, och ryggmärgen

- Hjärnan har 100 miljarder nervceller och
- 1000 miljarder glia-celler
- Väger 1.2 -1.5 kg



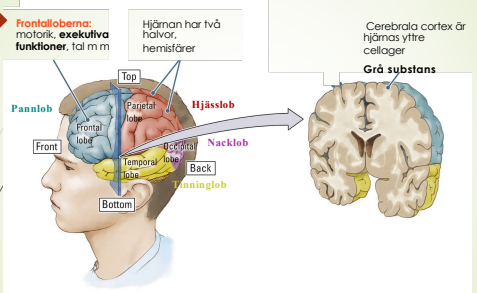
2

Frontalloberna: motorik, exekutiva funktioner, tal m m

Hjärnan har två halvor, hemisfärer

Cerebrala cortex är hjärnas yttre cellager

Grå substans



3

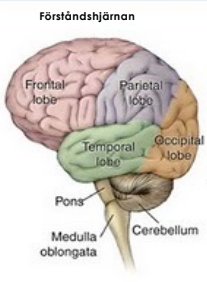
Beteendemässiga och kognitiva funktioner i pannloberna speciellt prefrontala cortex

Exempel på s k exekutiva funktioner:

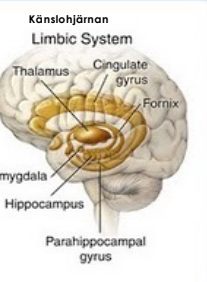
- * Kontrollera impulser
- * Hämma olämpligt beteende
- * Initiera lämpligt beteende
- * Kunna anpassa beteendet när situationen förändras
- * Ha tillräckligt mentalt arbetsutrymme för arbetsminne
- * Organisera saker och ting
- * Utveckla strategier och planer för vad man ska göra
- * Prioritera mellan uppgifter och mål
- * Fatta beslut, välja
- * Empati
- * Känslighet för återmatning, feedback (belöning och bestraffning)
- * Förståelse, insikt
- * Koncentrationsstyrning & arbetsminne

4

Förståndshjärnan

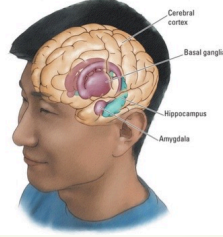


**Känslohjärnan
Limbic System**

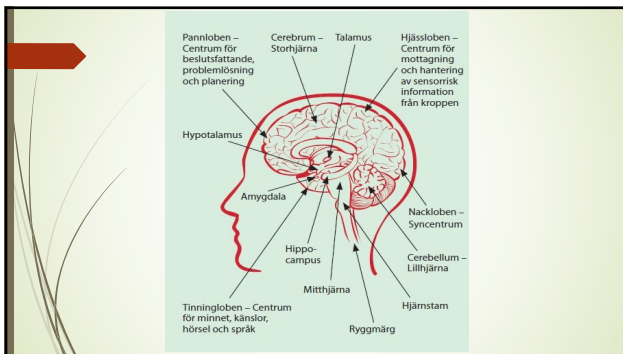


5

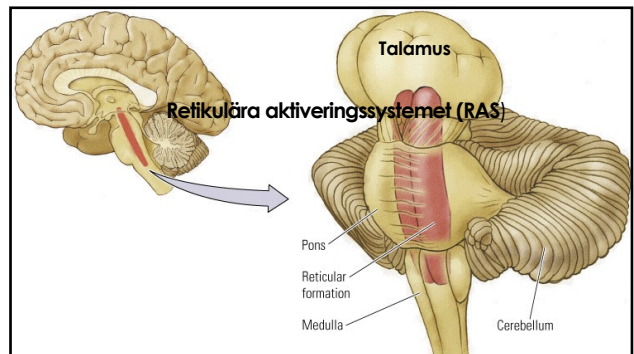
Känslor i amygdala - minne i hippocampus



6



7



8

Tre olika sorters koncentrationsförmåga:

- 1) Vakenhetsgrad: varierar från dåsighet till panikliknande stress. Den påverkar det mesta individen gör. Optimal vakenhetsgrad är viktig för just arbetsminnet. Stress har betydande verkan på arbetsminnet.
- 2) Stimulusdriven uppmärksamhet: den typ av uppmärksamhet, som dras till något nytt eller särskilt intressant i omgivningen: ett plötsligt ljud, en person som gå förbi vår plats, men även tankar som dyker upp i vårt huvud och som vi inte kan släppa.
- 3) Kontrollerad uppmärksamhet: den typ av uppmärksamhet, som vi använder när vi bestämt oss för att koncentrera oss på en specifik uppgift: texten i boken framför oss, talaren längst fram i rummet eller dokumentet, som ska bifogas mailet.

9

På bara en halvtimme har nya "knoppar" (ett slags taggiga utskott) i nervcellernas dendriter bildats

Efter en halvtimmens övning!

Results

Dendrite before stimulation

Dendrite 30 minutes after stimulation

10

Diagram of the brain with three functional blocks:

- Block III** (Exekutiva funktioner): kontrollera, initiera, skapa, planera, programmera, övervaka, korrigera, utvärdera. "empati", "omdöme"
- Block II** (Kognitiva funktioner): ta emot information, koda, analysera, lagra, plocka fram, känna igen
- Block I** (Fundamentala funktioner): uppmärksamhet, aktivering/hämning av högre processer, drivkrafter, affekt/emotion

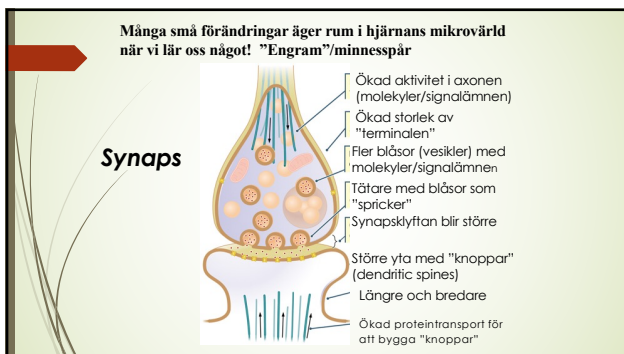
♥ = belöningskärna (nucleus accumbens)

11

Diagram illustrating a synapse and myelination:

- Presynaptic (sendning) neuron**: Axon, Axon terminal, Synaptic vesicle, Synaptic space, Dendrites
- Postsynaptic (receiving) neuron**: Postsynaptic membrane containing receptors
- Transmitter**: Dopamin, Serotonin
- Myelinisering**: Det feta myelinet får nervimpulser att gå mycket snabbare
- Nätverk av hjärnceller**: Myelinisering är ett tecken på hjärnans mognadsgrad

12



13

Youtube, Hjärnkanalen

Åke Pålschammar
 ake.palschammar@gmail.com
 mobil: 070-2467268

Hjärnkanalen

BEROENDE?

<https://www.youtube.com/watch?v=4QR10YEXmsE>

14

Hjärnans belöningssystem är viktigt för individens och släktets överlevnad.

Det gör att vi gillar att äta, dricka, motionera och ha sex. Mer beroendeframkallande droger och aktiviteter kan omprogrammera hjärnan och leda till beroendesjukdom.

Djupt inne i hjärnan finns belöningssystemet. Det är likartat hos alla ryggradsdjur, belönar oss genom att låta oss njuta av sådana aktiviteter som är viktiga för individens och släktets överlevnad. Självklart har vi det inte för att vi ska bli belönda av beroendeframkallande droger och beteenden.

Belöningssystemets normala funktion är att belöna och därigenom motivera oss till all dagliga men livsviktiga aktiviteter, som att äta, dricka, motionera och ha sex, vilket leder till frisättning av signalsubstanser i hjärnan på ett sånt sätt att vi upplever njutning.

15

När man lärt sig ett belöande beteende kvarstår **minnet** av den belöande handlingen i hjärnan, så att begäret efter fler liknande upplevelser består.

Man tränar ju under normala omständigheter inte på att äta mat, dricka och reproducera sig!

Störningar kan dock uppstå, beteendet kan förändras och bli tvångsmässigt. Då finns risken att man utvecklar t ex **tvångsmässigt motionsbeteende, sexmissbruk eller ätstörningar**.

Personer som beskriver sig som "chokladberoende" har ett belöningssystem som aktiveras mycket starkare vid blotta åsynen av choklad än vad som är fallet när normalkonsumerar av choklad för se samma bilder.

Ätstörningar skiljer sig dock på ett avgörande sätt från drog- och spelmissbruk genom att man varje dag måste exponeras för det man har blivit beroende av och således inte kan hålla sig frisk genom total återhälsamhet.

16

Beroendesjukdomar och liknande tillstånd kan vara:

Legala droger: alkohol, nikotin, koffein, läkemedel

Illegala droger: cannabis, kokain, amfetamin, heroin, morfin, m fl

Kemikalier: iösningsmedel, lim

Beteenden: spelberoende, internet-poker, shopping, arbetsnarkomani, sexmissbruk, ätstörningar, video/dataspel, interneturfande, extrem konditionsträning

Blandmissbruk

Allt detta triggat hjärnans belöningssystem!

Men inte bara själva intaget eller vinsterna utan t ex redan **förväntan** om vinstaktiverar belöningssystemet. Medan hjulen snurrar så att det nästan blir vinst...

17

Man bör påpeka

1) att beroendeframkallande droger ofta är mer potenta i aktivering av hjärnans belöningssystem än de naturligt belöande beteendena.

Det kan leda till att hjärnan omprogrammeras till att föredra belöning av beroendeframkallande substanser som kokain, amfetamin, heroin eller alkohol eller beroendeframkallande aktiviteter som spel om pengar, framför naturliga belöningar. Spelmissbruk, spelmani...

Shopping m m

2) att beroende inte uppstår omedelbart, utan missbruk och beroende bör ses som en **förvärvad hjärnsjukdom** med genetiska förtecken, där vissa delar av hjärnans mikrostruktur och funktion har förändrats. Den speciella förändringen leder till påtagliga personlighetsförändringar så att oproportionerligt mycket kraft och tid ägnas åt att skaffa och konsumera droger eller ägna sig åt spel, på bekostnad av viktiga normala livsaktiviteter.

3) OBS att beroenden av mediciner har inget med de kliniska diagnoserna för beroendesjukdom att göra. Diabetikers beroende av insulin t ex.

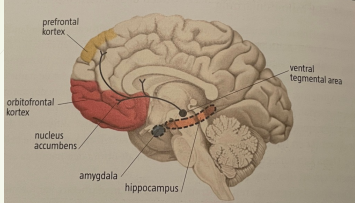
18

Signalsubstansen **dopamin** som upptäcktes av den svenske Nobelpristagaren *Arvid Carlsson* och de *dopaminerga* nervbanorna spelar en avgörande roll för beroendeutveckling. Dopaminneuronerna i mellanjärnan (*det ventrala tegmentala området, VTA*) skickar sina axon till ett område i framjärnan, *nucleus accumbens*. Det området kallas i klassisk vetenskaplig litteratur för **hjärnans belöningssystem** i strikt bemärkelse.

Beroendeutveckling är emellertid ett komplext händelseförlopp som påverkar många enskilda områden och funktioner i hjärnan. När en drog konsumeras eller ett belöande beteende utförs ökar därför mängden dopamin som frisätts i synsper i flera av de lika hjärnområden som nås av dopaminnehållande nervtrådar. Det gäller bl a *nucleus accumbens, prefrontalcortex, amygdala* och *hippocampus*.

Det leder till eufori. Men det räcker inte med den omedelbara njutningskänslan för att ett drogberoende ska uppstå. Belöningssystemets kopplingar till storhjärnans bark innebär att missbrukaren får starka positiva **minnen** av ruset, vilket leder till emotionell koppling till, och allt starkare längtan efter, drogen.

19



Viktiga delar i hjärnan vid beroendesjukdom

20

Fullt utvecklade missbruk innebär förlust av kontroll. Den beroende kan inte motstå impulserna att ta drogen och tar irrationella beslut att konsumera den, trots vetskap om att drogen är skadlig för hälsan. Och att den orsakar lidande när kicken klingat av.

Många delar av hjärnan har då hunnit bli påverkade, områden som är viktiga för belöningsupplevelsen, emotionell bearbetning, riskvärdering, impuls kontroll, **minne** och inlärning.

Den samtida ökningen av dopaminfrisättning i många hjärnregioner bidrar även till att stärka kopplingen till olika yttre omständigheter som plats, dofter, personer, drogförpackning.

21

Minnet ger sug

Efter att ha prövat en drog uppstår ett minne av den aktuella tillfredsställelsen, något som bidrar till utveckling av beroende. **Njutningen, platsen, lukter, ljud, sällskapet man hade, vilken förpackning drogen kom i etc.**

Dessa olika minnesdetaljer kan väcka begäret. Om man vistas i vissa miljöer, träffar personer eller kommer i kontakt med föremål som får en att minnas och associera till drog kan begäret väckas. Samma för i ex spelberoende. Reklam? Är minnet detsamma som för andra minnen som att lära sig cykla eller vad man läst i tidningen?

Hippocampus viktig. Man ville studera vilken betydelse belöningar har för minnesbildning och lät försökspersonerna få se olika bilder - och gav dem pengar när några av bilderna visades. Man såg då att dopaminområdena i hjärnan och hippocampus aktiverades bara när personerna fick pengar då en bild visades. Tre veckor senare mindes personerna de bilder som de fått se samtidigt som de fick pengar mycket bättre än de andra bilderna!

22

Man kan dra slutsatsen att beteenden som är kopplade till belöning leder till starkare minnen, och att interaktion mellan hippocampus och dopaminområden i hjärnan kan vara viktigt för detta. Samspel mellan hippocampus och dopamincellerna i hjärnan kan alltså vara avgörande för bildning av långtidsminnen associerade till droger.

Amygdala är en del av hjärnan som förknippas med emotionell bearbetning och förmodas vara viktig för missbrukarens upplevelse av begär. När kokainister får se videofilmer med kokainassocierat innehåll aktiveras amygdala.

Det finns även fMRI-studier som visar att det området aktiveras vid förväntan om ekonomiska vinster i experimentella försöksituationer

23

Livslång hjärnsjukdom

När ett starkt beroende uppstår bygger hjärnans belöningssystem om sig och starka **drogminnen** etableras i hjärnbarken. Att belöningssystemet faktiskt bygger om sig strukturellt har visats med elektronmikroskopi. De synaptiska kopplingarna mellan nervceller i belöningssystemet ändras. Detta betyder att beroendet "kidnappar" hjärnans belöningssystem rent funktionellt.

Än kan vi inte återställa, reversera, belöningssystemet. Därför krävs fortfarande ofast total avhållsamhet för den som blivit beroende. Men det borde inte vara omöjligt att utplåna de angenäma och oangenäma minnena av ett missbruk som en beroende person bär på i storhjärnbarken.


Så har man vid s k PTSD, posttraumatiskt stressyndrom börjat få napp i forskningen (Thomas Ågren) om att varje gång lagrade minnen hämtas tillbaka till medvetandet så är dessa minnen under en kort stund påverkbara. Genom att aktivera minnena och koppla dem till nya angenäma upplevelser innan de "läggs tillbaka" i storhjärnbarkens minnesbank finns förhoppningar om att kunna "radera" obehagliga associationer. Kanske kan en liknande metodik användas för att "radera" minnen kopplade till beroende.

24

Alkohol och den växande hjärnan

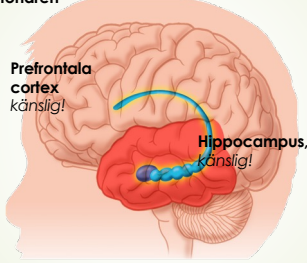
Hippocampus och *prefrontalcortex* är bland de mest sårbara och känsliga delarna av hjärnan för toxiska effekter av t ex alkohol under tonårsperioden

Alkohol är kopplad till celldegenerering, celledöd och hämning av nervcellsutveckling under ungdomsåren.



25

TVå områden är speciellt känsliga för drogpåverkan under tonåren



Prefrontala cortex känslig!

Hippocampus, känslig!

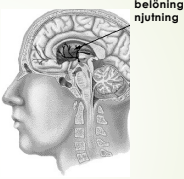
26

Dopamin

Dopaminsystemet stimuleras av alkohol

Belöningsystemet (pleasure center in the brain) får en känna sig upprymd, glad och lycklig.

Då vill man känna så igen och igen och dricker därför igen och igen.



belöning njutning

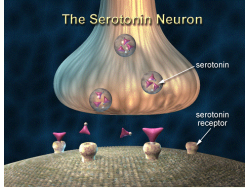
27

Serotonin

Alkohol stimulerar serotonin-systemet.

Gör en glad och lycklig och motiverar en att dricka mer.

Serotonin system blir förstört efter lång tids missbruk

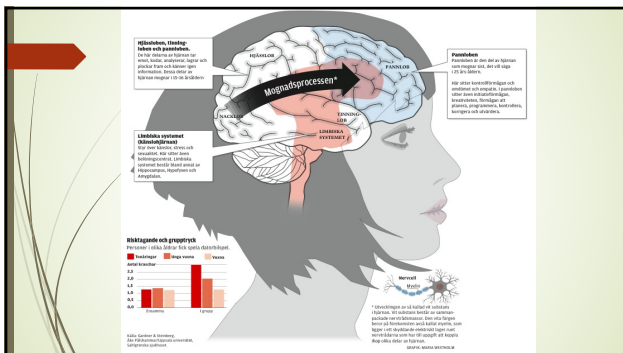


The Serotonin Neuron

serotonin

serotonin receptor

28



Hjärnans belöningsområden.

prefrontal cortex

nucleus accumbens

VTA

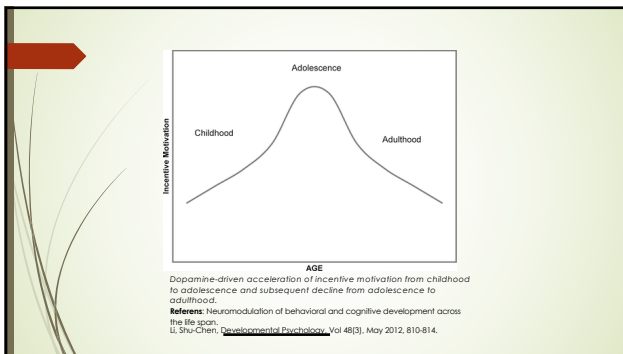
Det finns en mycket högre känslighet för dopamin under tonåren än tidigare och senare i livet.

29

Hjärnans belöningsområden.

Det finns en mycket högre känslighet för dopamin under tonåren än tidigare och senare i livet.

30



31

Tonåringar blir höga av sociala medier

Hjärnan belönades med likes

När tonåringarna såg deras egna bilder med många likes reagerade hjärnregionen nucleus accumbens på skanningsbilderna:

Foto: Lauren Sherman/UCLA

Området är en del av hjärnans belöningssystem och det är samma område som också tillfredsställs när vi exempelvis äter choklad eller vinner pengar på ett kasino.

32

Sociala nätverk verkar ha en direktkanal till belöningssystemet och det är förmodligen en av anledningarna till att vänskap betyder så mycket för vårt välbefinnande.

"Svårigheten att kontrollera känslor och beteenden är ett dominant inslag under tonårsperioden".

Pojkar har tre gånger så hög risk som flickor att dö p g a riskbeteenden.

Samtidigt prövar ungdomarna sina vingar och får nya erfarenheter: droger, alkohol och sex.

De flesta upplever riskbeteenden upphetsande och behagliga.

33

SAMMANFATTNINGSVIS: Tre faktorer som bidrar till riskbeteenden

En omogen hjärna, som särskilt mycket styrs av drifter och känslor pga att känslohjärnan är mer mogen än kontrollerande hjärndelar (frontalloberna)

En stress, som ger en sämre blodgenomströmning till de kontrollerande delarna – och därmed mindre effektivitet

En alkohol/drog-påverkan som minskar förnuft och kontroll i frontalloberna

34

Belöningssystemet

- * Kan "kidnappas"
- * Sårbart och överkänsligt under tonåren: snabba belöningar
- * En slags "närsynthet" i tankarna, dvs man hyperfokuserar på det belönande

35

Dopaminteorin

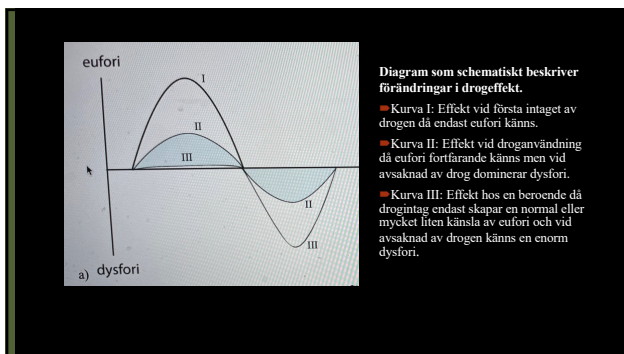
Redan 1954 utförde Olds och Milner elektrisk hjärnstimulering och kunde då urskilja specifika delar i hjärnan som vid elektrisk stimulering var känsligare än andra och lättare framkallade en behaglig känsla hos försöksdjuren.

Idag vet vi att dessa områden främst utgörs av dopaminerga nervbanor mellan ventrala tegmentområdet (VTA) och prefrontala cortex, även kallat det mesokorticolimbiska dopaminerga bansystemet.

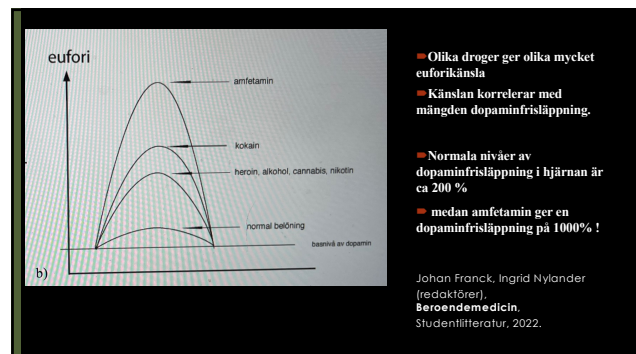
Ventrala tegmentområdet består av dopaminerga cellkroppar som projicerar till nucleus accumbens där nervterminerna frisläpper dopamin vid stimulering och genererar den behagliga känslan. Det går även projektioner till andra delar av hjärnan, främst prefrontala cortex. (Koob & Volkow 2009).

Delar i hjärnan som aktiveras under belöning, belöningssystemet. Vid aktivering av dessa dopaminerga nerver sker en frisläppning av dopamin och skapar en behaglig känsla. Inte alla behagliga upplevelser leder till frisläppande av dopamin i hjärnan utan även stressrelaterade händelser.

36



37



38

Hur påverkas den psykiska hälsan av drogmisbruk?
Blir man knäpp på flera olika sätt av drogmisbruk?

- Överskott av dopamin – hallucinationer
- Sämre mat- och sömnlust
- Mindre nyttiga aktiviteter för hjärnan, t ex motion, matval (frontalloben)
- Frontallobsproblem: exekutiva funktioner försämras, **depressionsrisk**, sociala problem (i vissa fall); kognitiva nedsättningar
- Tendens till snabb, omedveten reaktion på intern och extern stimuli utan tanke på de negativa konsekvenserna av handlandet. (prefrontala cortex)
- Tolkning av inre signaler om kroppsliga behov och känslor. (insula)
- Förlängd abstinens som varar i månader efter akut abstinens. Psykiska symptom: depression, initiativlöshet, apati, nedsatt stresstolerans.
- Tvångsmässighet
- Ängest

39

Belöningssystemet aktiveras kroniskt

- Vid ett beroende har det skett en kronisk förändring i hjärnans belöningssystem.
- När vi äter god mat, motionerar eller har sex, frisätts dopamin, vi får en känsla av välmående.
- Samtidigt kopplas handling och välmående ihop i minnet för att vi ska upprepa handlingen.

40

Överladdad hjärna

- Personer som använt droger och de forskare som forskar om droger verkar vara överens om att **droger försämrar minnet (både korttidsminnet och långtidsminnet)**, känslöstämningar förändras (du kan vara jätteglad, jätteledsen, rädd, förföljd, orolig).
- Droger påverkar hjärnans signalsubstanser, hjärnans belöningssystem och den som tar droger upplever ofta känslor mycket mer intensivt än när den inte tar droger. Det blir liksom overload i hjärnan, ibland kan det vara häftigt och kul, spännande och skönt när hjärnan kopplar ifrån men det innebär också att man inte har kontroll över sina handlingar.

41

Signalsubstanser av "må-bra"-typ:

- **Serotonin** – är en signalsubstans som byggs med hjälp av Tryptofan. En essentiell aminosyra som måste tillföras via kosten.
- **Noradrenalin** – är en signalsubstans och ett hormon som bildas av tyrosin.
- **Dopamin** – är en signalsubstans som även den bildas av tyrosin.
- **Endorfin** – är ett hormon.
- **Oxytocin** – är både en signalsubstans och ett hormon.
- **Serotonin** – behövs för att man ska känna sig glad, kunna koncentrera sig och stå emot impulser.

42

Noradrenalin

- **Noradrenalin** – hänger ihop med stresssystemet och den frigör energi till kroppen vid en stressreaktion.
- Noradrenalin behövs för att hålla oss vakna, ökar entusiasm och optimism.
- Noradrenalinet påverkar både **minne och koncentration**.
- Brist på noradrenalin ser man hos personer som är deprimerade.
- För lite noradrenalin kan leda till depression och för mycket till maniska drag.

43

Dopamin

- **Dopamin** – hänger ihop med känslor som lust, glädje och lugn
- Det höjer **koncentrations-förmågan och inlärningsförmågan** och ökar viljan och lusten att göra saker.
- Det är också kroppens eget belöningshormon.
- Brist på dopamin kan leda till trötthet, nedstämdhet, ointresse, **koncentrationssvårigheter** samt sömnbrist och depression; ex vid abstinens

44

Heroin och minnesproblem

- Efter år av heroinberoende kommer **minnen att blekna**.
- Missbrukare har **mer och mer problem med att minnas de senaste händelserna (episodminnet), + kortidsminnet/arbetsminnet**
- Den goda nyheten är att missbruk kan övervinnas och hjärnan kan börja reparera sig själv.
- Om man är beroende av heroin bör man arbeta med att återhämta sig så att man kan hjälpa till att behålla sitt minne.

45

Från njutning ...

Till en början ger alkohol, narkotika och nikotin hjärnan en dopaminchock och framkallar känslor av eufori. Hjärnan svarar med att balansera nivån och skruvar ner dopaminreceptorerna, vilket gör att den beroende förlorar känsligheten för naturliga lustupplevelser. Är man beroende av en drog är man därför *vanligen mindre känslig för naturliga glädjeämnen. Det enda sättet att ta sig ur detta tillstånd är en ny dos av drogen.*

... till tvång

Efter en tid minskar njutningen och användningen av drogen *blir allt mer tvångsmässig*. Den beroende utvecklar en överkänslighet för vissa av drogens effekter och får allt svårare att stå emot den. Hjärnan har skapat starka betingade reaktioner som utlöses av någonting man lärt sig att förknippa med drogen. *Exempelvis kan en alkoholberoende få ett nästan oemotståndligt tvång att dricka mer vid bara anblicken av en Systembolagsskylt.*

46

Stressnivån höjs

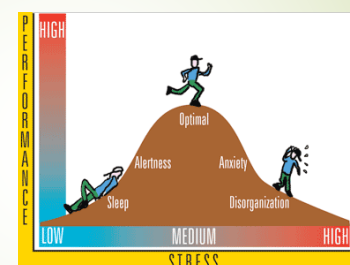
Det är många signalsubstanser i hjärnan, förutom dopamin, som har betydelse för drogberoende. Ett annat exempel är CRF, Corticotropin Releasing Factor. Vid abstinens ger CRF signaler att öka produktionen av stresshormon. *Så förutom att hjärnan skriker efter en högre dopaminnivå mobiliserar hjärnans stresssystem, vilket bidrar till stress och ångest.*

Det finns ett stoppsystem som kan bromsa impulserna att ta droger. Stoppsystemet är lokaliserat i pannloben, som är centrum för impuls kontroll och förmågan till långsiktig planering.

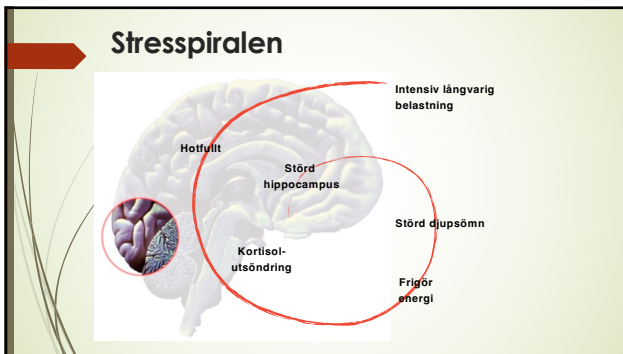
En längre tids missbruk ger förändringar i pannloben, vilket gör det svårare för personen att handla långsiktigt och styra sina impulser. Forskare har kunnat konstatera att *personer som är beroende ofta har lägre aktivitet i pannloben än normalt.*

47

Allt för
hög stress
minskar
prestation
och glädje



48



49

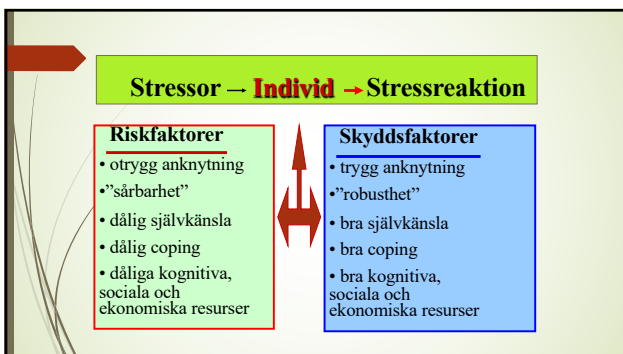
"Hjärnan krymper och man betar sig som en urtdismänniska."

Hjärnförändringar vid stress:

Hippocampus krymper

Amygdala förstoras

50



51



52

Hippocampus kan repareras och nybildningen av stamceller kan återupptas mer eller mindre väl, liksom återställande av andra smärre skador i den stressade hjärnan – även om det kan ta tid.

Vad som erfordras är:

Lugn och ro
Stimulans för själen (Natur och Kultur)
Fysisk aktivitet (Motion)



Peter Eriksson

53

Hjärnan lagrar ruseffekten i minnet och för att belöningssystemet ska tillfredsställas triggas man till fortsatt missbruk.

Drogmissbrukare har sänkta nivåer ...

Vid drogmissbruk sker en **omprogrammering** i hjärnan. *Vissa kopplingar mellan nervcellerna förstärks, andra försvagas.* Det påverkar i sin tur flödet av olika signalämnen som dopamin, glutamat och GABA samt ett antal neuropeptider. Trots att forskningen kommit en bra bit på väg är många frågor fortfarande obesvarade.

– Det är viktigt att förstå exakt hur och var i hjärnan olika signalsubstanser används. Vi vet till exempel att dopamin har en nyckelroll, att det utgör själva kärnan i belöningssystemet. Droger som snabbt ökar dopaminhalten i hjärnan, som kokain och amfetamin, är mycket mer beroendeframkallande än exempelvis alkohol.

54

Forskare studerar nu om det finns molekylära samband mellan drogberoende och stress, känslor av obehag och nedstämdhet. Även viktigt få veta vad inflammatoriska sjukdomar gör med belöningssystemet och hur det kan påverka drogberoende.

Stress innebär en risk att hamna i återfall men vad som då sker i hjärnan är inte kartlagt på molekylär nivå. I det läget är det inte i första hand en kick man söker utan att komma upp ur en känsla av att må dåligt.

55

Kortslutning i systemet
Hjärnans belöningssystem är viktigt för vår överlevnad, vi mår bra av att äta, dricka och ha sex.
Normalt trubbas systemet av då vi utsätts för samma stimuli gång på gång.
Men vid droger gäller något annat.

Då sker ett slags kortslutning i systemet.
Det "filter" hjärnan har vid stimuli som mat, och som håller belöningssystemet i schack, fungerar inte då man använder droger. Mängden och signaleringen av dopamin ökar oavsett hur många gånger drogen tas.
Belöningssystemet är kopplat till minnen som upplevelsen av en kick, en viss plats eller annat man associerar till. Positiva upplevelser skapar ett sug efter drogen, man fastnar i ett beroende. Minnen är svåra att suddas ut – det går inte att "backa bandet" – vilket gör risken för återfall livslång.
Risken att fastna i drogmissbruk har stark genetisk koppling. Men troligen är många ärftliga komponenter involverade. Det finns, säger en av forskarna David Engblom, ingen ensam "beroendegen".

56

I en studie undersöktes livsmålen genom **minnesperspektiv hos personer med missbruksproblematik**, som deltog i en pågående behandling och som hade genomgått en avgiftning.

Studien visade att försöksdeltagarna hade fler framtidsmål jämför med deras mål i det förflutna.

En annan intressant aspekt som framkom i studien var att **personer med missbruksproblem tenderar att komma ihåg fler negativa minnen än positiva från det förflutna.**

57

Åter igen: Hjärnan kan "kidnappas"

Drogen ulyttjar hjärnans eget belöningssystem, och bombarderar det med så starka impulser att de naturliga belöningarna kommer till korta.

Sker detta vid upprepade tillfällen kan det leda till att ett beroende utvecklas.

Man kanske därför kan säga att **drogen har kidnappat hjärnan.**

"...ännu en kidnappad hjärna har släppts. Whitney Houston är död" skrev en bloggare efter den narkotikaberoende artistens tragiska bortgång.

58

Dålig sömn är en riskfaktor! **Bra sömn är en skyddsfaktor**

Ny forskning visar att hjärnan faktiskt har ett sinnrikt system för att spola bort avfall, en inbyggd tvättmaskin!!
Upptäckten är viktig eftersom ansamlingar av skadliga proteiner i hjärnan kännetecknar Alzheimers sjukdom, Parkinsons sjukdom och flera andra neurodegenerativa sjukdomar som främst drabbar äldre.



Maiken Nedergaard
Prof i neurovetenskap
Köpenhamns universitet
Det glymfatiska systemet

59

Minnessystem

```

    graph TD
      A[Korttidsminne] --- B[Arbetsminne]
      A --- C[Långtidsminnen]
      C --- D[Språkliga]
      C --- E[Icke språkliga]
      D --- F[Episodiskt]
      D --- G[Semantiskt]
      E --- H[PRE]
      E --- I[Betingning]
      E --- J[Procedur]
      K((Drog- Stress-,  
Ålders- och  
Sjukdoms-  
känsligt...)) --- F
  
```

60

Hjärnkanalen

Finns på Youtube

Gratis

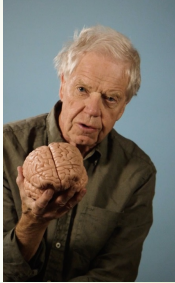
Lugn takt

10 min

Relationen till motion, beroende,
stress, känslor, ångest m m

ake.palshammar@gmail.com

mobil: 070-2467268



61