

# Dopamin, serotonin och endorfiner påverkar humör, känslor och kan skapa beroende.

Jeanette Eldestål

Populärvetenskaplig sammanfattning av Självständigt arbete i biologi HT 2010  
Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

*Kroppen är komplex med många behov att tillgodose. Hjärnan fungerar tillsammans med centrala nervsystemet (CNS) som omkopplingsstation och kontrollerar livsviktiga funktioner i kroppen. Hjärnan tar emot information från sinnesorganen, analyserar, tolkar och svarar på dem genom att skicka ut signaler till kroppen. Hjärnan lagrar mängder av information både i lång- och korttids minne och påverkar olika funktioner i kroppen. Signalsubstanser som bland annat dopamin, serotonin och endorfiner är viktiga, de påverkar hur människor mår psykiskt och fysiskt, även andra signalsubstanser kan spela in. Därför är det viktigt att ha rätt balans av signalsubstanser i kroppen, genom att träna och äta rätt kan man hålla en god balans. Men det är också viktigt att upprätthålla den sociala biten för att må bra. Signalsubstanser kan skapa beroende när de missbrukas vilket kan bero på olika faktorer som till exempel träning, mat, nikotin, droger eller alkohol.*

## Signalsubstanser

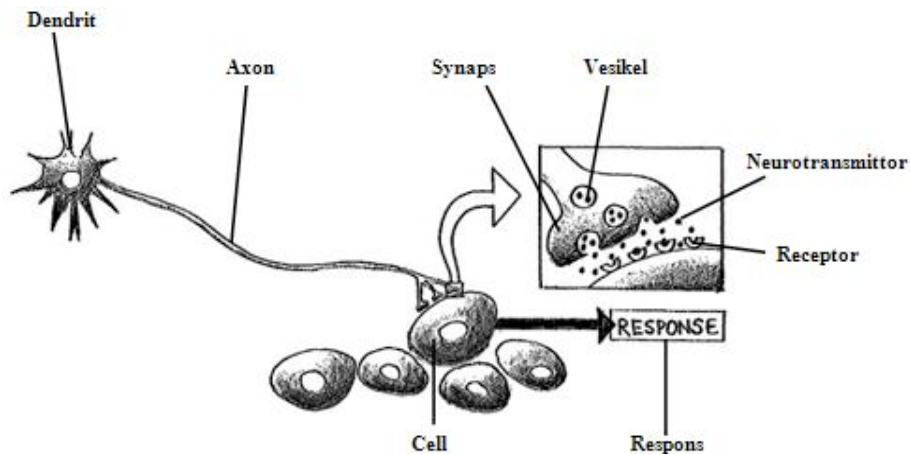
Det finns många olika typer av signalsubstanser och det finns fem stora klasser. Dopamin och serotonin är två aminer som kommer från aminosyror. Endorfin är en neuropeptid, fungerar både som signalsubstans och hormon. Det finns olika typer av signalering, dopamin och serotonin använder sig av den synaptiska- och endorfin av den neuroendokrina signaleringen. Dopamin och serotonin släpps ut från flera områden i hjärnan och påverkar bland annat sömn, humör, uppmärksamhet och inlärning. Det finns tre stora grupper av endorfiner, de hjälper till att lindra smärta i kroppen, när de uppstår. En viss typ av endorfiner kan ge en känsla av eufori och uppkommer vid olika tillfällen som bland annat när kvinnor föder barn eller när man gör någonting man tycker väldigt mycket om. Dopamin, serotonin och endorfiner har en sak gemensamt; de aktiverar hjärnans belöningssystem och ger en känsla av välbefinnande.

- Signalsubstanser kallas också för transmittorsubstans eller neurotransmittor.
- En signalsubstans är ett ämne som finns naturligt i kroppen och transporteras mellan nervceller, neuron och kan sätta igång en respons. Det finns olika sorter av signalsubstanser, som alla fungerar på olika sätt men de kan också ge liknande typer av respons. De kan samarbeta eller motarbeta varandra med eller utan hjälpmedel.
- Neurohormon fungerar som signalsubstanser men de transporteras från en nervcell, runt i blodet till en mottagarcell som ger en respons.
- Aminer är organiska kemiska föreningar som innehåller kväve.
- Peptider är långa kedjor av aminosyror.

## Synaptisk signalering

En nervcell (neuron) får en signal från hjärnan via dess dendriter som säger att den ska sätta igång ännu en signal som går genom det långa utskottet, axonet. När signalen når änden på axonet öppnas de grindar som släpper igenom joner till synapsen. I synapsen finns det ihåliga blåsor, vesikler, som innehåller signalsubstanser, dessa smälter samman med änden på synapsen och släpper ut signalsubstansen mellan synapsen och en mottagarcell. Signalsubstanserna fäster på speciella receptorer på ett annat neuron eller en mottagarcell som

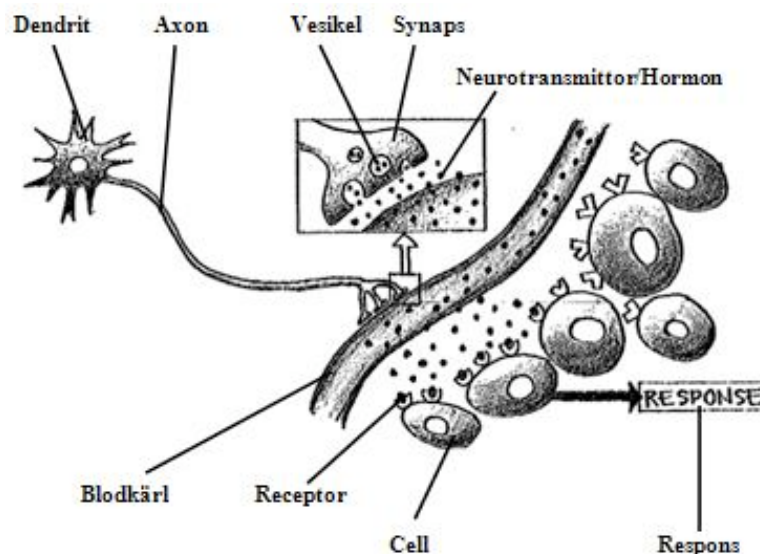
sedan skickar signalen vidare. När signalen når sitt slutmål uppstår en respons. Responsen kan vara till exempel en känsla eller muskelaktivitet (Figur 1).



Figur 1. Synaptisk signalering. Dopamin och serotonin släpps ut från synapsen och fäster på en mottagarcell vilket triggar igång en respons.

### Neuroendokrin signalering

Endorfiner använder sig av den neuroendokrina signaleringen. Den fungerar nästan som den synaptiska signaleringen, men de frisläpper neurohormon, peptider, vid synapsen istället för aminer. Synapsen släpper ut endorfiner i närheten av blodkärl, de diffunderar in i blodet och kan sätta igång en respons var som helst i kroppen, där de finns en mottagarcell med en passande receptor (Figur 2).



Figur 2. Neuroendokrin signalering. Endorfin släpps ut från synapsen, tar sig in i blodkärlet och kan sätta igång en respons var som helst i kroppen.

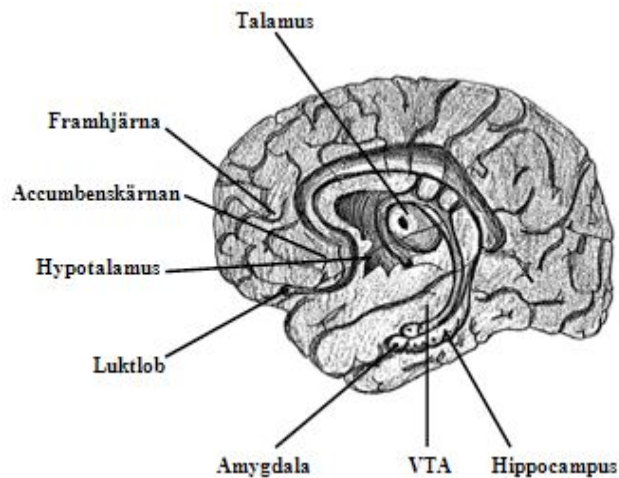
### Receptorer

Det finns olika typer av receptorer som endast passar till en sorts neurotransmittor eller ett hormon. Dopamin, serotonin och endorfiner har egna specifika receptorer som de fäster på. Endorfiner fungerar som kroppens naturliga smärtlindring och en viss typ av endorfiner kan ge upphov till eufori, dessa endorfiner ökar utsläppet av dopamin i det mesolimbiska systemet som ger en positiv effekt och ger en känsla av belöning. En annan typ av endorfin minskar utsläppet av dopamin i hjärnan och utvecklar ett negativt känslomässigt tillstånd.

## Limbiska systemet.

Det limbiska systemet sitter i hjärnan och inkluderar amygdala, hippocampus, delar av hjärnbarken (cortex) och talamus. Dessa delar står för våra känslor, motivation, beteende och minnet, det sitter också ihop med luktloben (olfactory bulb) (Figur 3).

Luktloben gör så att vi förknippar dofter med en del känslor och minnen. I det limbiska systemet finns också det mesolimbiska dopaminsystemet som går från ventral tegmental area (VTA) i mitthjärnan till accumbenskärnan, de inkluderar neuron som släpper ut dopamin. Den neurala aktiveringen av mesolimbiska systemet har en stor roll i drogmissbruk och de känslor som missbruket skapar.



Figur 3. Hjärnan och limbiska systemet.

## Beroende och dess effekt på belöningssystemet

Beroende blir man när det sker förändringar i hjärnan som sker på grund av ökad tolerans eller känslighet, när oförmågan att hämma sökandet efter droger eller förekomsten av återfall inträffar. Återfall kännetecknas som en återkommande användning. Vid beroendet anpassar hjärnan sig till den ökande toleransen och utvecklar en större känslighet till substansen, man klarar sig inte utan drogen. Det finns både fysiologiska och psykologiska faktorer som orsakar ett beroende.

### Träning

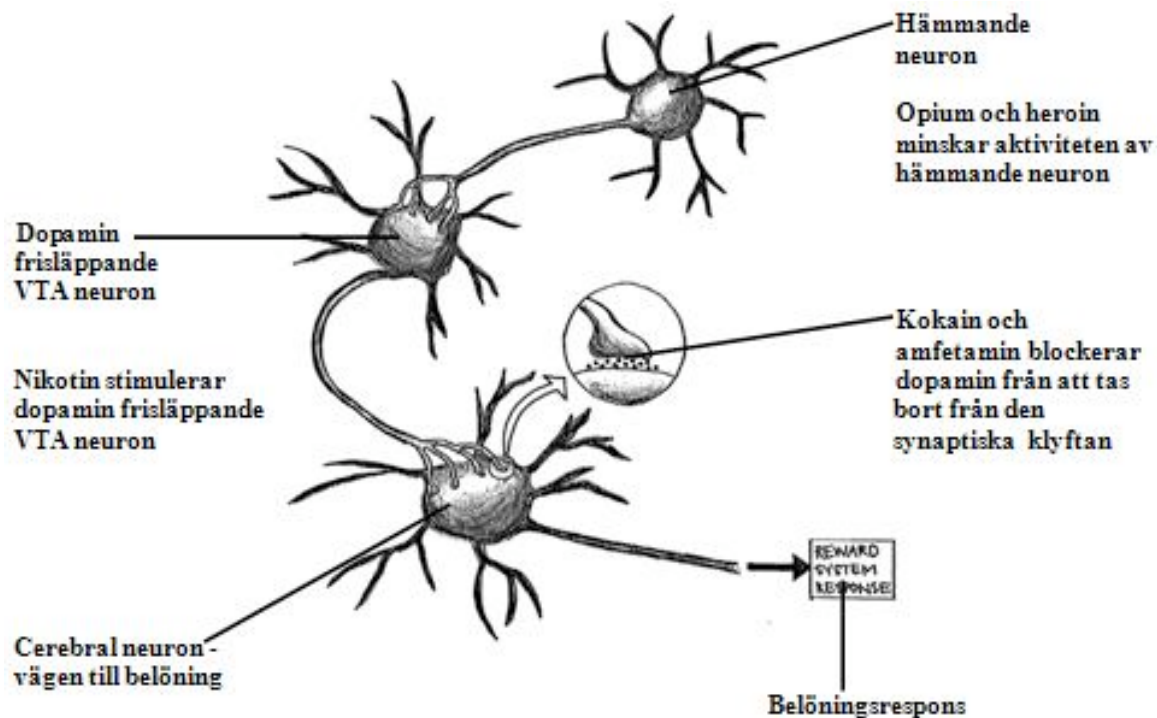
Träning kan skapa ett beroende genom att man inte klarar sig utan sin träning, att det skapas en större negativ effekt om träning uteblir. Det pratas mycket om att endorfiner utsöndras när man har tränat hårt som till exempel; ”Runners high”, endorfiner hjälper till att lindra smärtan och ger en känsla av eufori. Enligt forskning och en del studier så ökar olika typer av endorfiner i hjärnan i samband med träning, men de kan ha en stor betydelse för andra processer som sker i kroppen och ger inte ensamt upphov till belöningskänslan. De olika typerna av endorfiner sätter sig på specifika receptorer som genererar olika signaler och ökar eller minskar mängden dopamin i hjärnan. Träning kan förbättra minnet genom att de bildas nya nervceller i hjärnan som kan hjälpa till att transportera fler signalsubstanser. För mycket träning kan öka andra faktorer i kroppen som kan vara skadliga i längden. När man har tränat hårt aktiveras det mesolimbiska dopaminsystemet (Figur 3) och ger en känsla av belöning, både fysiskt och psykiskt.

### Alkohol, nikotin, droger

Alla dessa tre kan vara mer eller mindre beroendeframkallande hos många människor. Alkohol triggas igång mängder av kroppens olika signalsubstanser och hormoner på en och samma gång vilket kan resultera i en komplicerad kroppslig och mental process. Alla droger som ger en effekt och verkar på CNS kan bli beroendeframkallande. Kokain och amfetamin är exempel på stimulerande medel, medan heroin verkar som smärtstillande och lugnande medel. Alla dessa tre inklusive alkohol och nikotin är beroendeframkallande av samma

anledning; de aktiverar belöningssystemet, den neurala aktiviteten som ger en behaglig känsla, motivation och inläring (Figur 3 och 4).

Belöningssystemet fungerar normalt sett utan drogberoende; genom att motivera till aktiviteter som ökar chansen till överlevnad och reproduktion, som till exempel matintag som respons till hunger, att dricka när man är törstig och engagera sig i sexuell aktivitet vid upphetsning. Vid drogberoende föredrar missbrukare droger framför de normala och biologiska behoven.



Figur 4. Effekten av aktiva droger på belöningssystemet.

## Sjukdomar

ADHD, Alzheimers, depression, Parkinsons och schizofreni är exempel på sjukdomar som har sin utgångspunkt i hjärnan. De har gemensamma faktorer som; minskad aktivitet i nervcellerna, förlust av nervceller, dopamin- eller serotoninbrist. Sjukdomarna kan både påverkas av omgivningen och vara genetiskt ärftliga. Sjukdomarna kan inte botas men de kan lindras med mediciner som höjer eller sänker nivåer av signalsubstanser i hjärnan.

## Vidare läsning och fördjupning i ämnet

Campbell NA & Reece JB. 2008. Biology, 8:e uppl. Pearson, San Francisco.

Eldestål J. 2010. Dopamin, serotonin och endorfiner påverkar humör, känslor och kan skapa beroende. Själständigt arbete i biologi. Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

Hälsosidorna. 2010. Hormoner - signalämnen. WWW-dokument 2010:

<http://www.halsosidorna.se/Hormoner.htm> Hämtad 2010-10-26.

Oswald LM, Wand GS. 2004. Opioids and alcoholism. *Physiology & behavior* **81**: 339-358.

Rhodes JS, Gammie SC, Garland T. 2005. Neurobiology of mice for high voluntary wheel-running activity. *Integrative and comparative biology* **45**: 438-455.