

# BIOLOGI

## - inspiration til rusmiddelfagligt indhold i biologi

### Øvelse 1

Læs de to nedenstående tekster og forklar, hvad hash og THC er. Forklar desuden hvordan THC påvirker kroppen og kan nedsætte kognitive evner.

#### ”Fakta om hash og rygeteknik”

(Tekstuddrag fra ”Hash-samtalen: om unge og hashrygning” af Morten Sophus Clausen (2007), s. 6)

#### Hash, pot og skunk

Hash fremstilles af hamplanten Cannabis Sativa. En af forklaringerne på hashens udbredelse er, at plantens fibre gennem årtusinder har været brugt til produktion af tovværk og tøj. Den relativt store udbredelse skyldes imidlertid også, at plantens harpiks, blade og blomster indeholder stoffet THC, som ved rygning eller spisning er rusfremkaldende. I tusinder af år har hash været kendt som rusmiddel i Asien, Afrika og Sydamerika. De tre almindelige produkter er hash, pot og skunk.

- Hash fremstilles ved, at plantens harpiks blandes med de tørre topskud og presses sammen til hårde plader. En plade hash kan ligne en plade chokolade, men har en meget stærk og karakteristisk duft, der minder lidt om tørrede krydderurter.
- Pot er tørrede topskud, som smuldres eller hakkes fint.
- Skunk er planteforældet hamp, som er dyrket på en måde, hvor plantens lystilførsel manipuleres kunstigt. Det giver et højere indhold af THC.

Det er det samme psykoaktive stof, THC, der findes i de forskellige varianter, hash, pot og skunk, og alle tre varianter er lige skadelige. Almindeligvis betragtes pot som det svageste og skunk som det stærkeste – men indholdet af THC kan variere meget i de forskellige produkter – så helt sikker kan man aldrig være.

#### ”Hash”

(Tekstuddrag fra ”Fysiologibogen – den levende krop” af Bodil Blem Bidstrup (2006), s. 37-40)

Mikkel havde været på Roskilde Festival, og her havde han prøvet at ryge hash. Den rytmiske guitar blev bare så klar og smuk at det næsten gav kuldegysninger, og han var et med rytmen fra guitaren. Midt under det hele fik han et gevaldigt grineflip som næsten ikke ville stoppe. Mikkel følte at han gik ved siden af sig selv i en slags slowmotion. Når der blev grønt i fodgængerfeltet, følte han at det tog lang tid at komme over gaden. Først efter en uge var Mikkel sig selv igen. Det havde ikke været så rart ikke at kunne styre virkningen, men hvorfor var det nu lige han havde så svært ved at blive sig selv igen?

#### THC

En af de mest benyttede nydelsesplanter er hamp (Cannabis sativa). Cannabis er en gammel

kulturplante som primært dyrkes for sine fibre, der bl.a. anvendes til tovværk, og for sit indhold af harpiks med euforiserende virkning.

Siden ungdomsoprøret i 60'erne har cannabis været kendt for den klæbrige, euforiserende harpiks, der udskilles i planternes topskud. Harpiksen blandes med plantedele og bliver til hash. Bladene ryges under navnet marihuana. Den euforiserende virkning som optræder ved rygning eller spisning, skyldes hovedsageligt stoffet tetrahydrocannabinol, THC, også kaldet cannabinol.

Cannabisplanten laver THC for at beskytte sine blade og blomster mod udtørring. Ved rygning passerer THC hurtigt slimhinderne i lungerne og når via kapillærene omkring alveolerne til blodet. Her opstår imidlertid et problem, cannabinol er fedtopløseligt og må derfor have hjælp til transporten rundt i det vandholdige blod. Dette sker vha. glykoproteiner som cannabinol binder sig til, hvorved det bliver vandopløseligt.

### **THC's påvirkning på hjernen**

Nu kan THC transporteres til hjernen, hvor THC bindes til cannabinoide receptorer. Særligt det limbiske system med hippocampus samt substantia nigra og lillehjernen indeholder mange cannabinoide receptorer. Hippocampus spiller en central rolle i forbindelse med indlæring og hukommelse, og når den hæmmes pga. indtagelse af hash, medfører det en reduceret indlæringsevne, ligesom korttidshukommelsen forringes.

Det limbiske system har betydning for vort følelsesliv, og det var derfor Mikkel havde haft de stærke følelsesmæssige oplevelser af lyden af guitaren. For mange hashrygere er rusen direkte forbundet med kraftige grineflip og ædeflip. Disse effekter har højst sandsynligt at gøre med aktiveringen af det limbiske system.

Mikkels lidt usikre bevægelser og oplevelse af at gå ved siden af sig selv hænger sammen med at både substantia nigra og lillehjernen er påvirket af THC. Disse to hjerneområder står i fællesskab for koordinering og finjustering af kroppens bevægelser. Når receptorerne på nerveceller i disse områder aktiveres af THC, bliver kroppens bevægelser langsomme og upræcise.

### **Fysiologiske virkninger**

Mange af de fysiologiske effekter af THC er knyttet til påvirkning af det autonome nervesystem, og resultatet er øget puls, røde øjne, tørst og en gevaldig trang til sukker og søde sager. THC's fysiologiske effekter skyldes påvirkning af både det sympatiske og parasympatiske system.

Umiddelbart efter indtagelsen af hash kan pulsen stige til 180 slag i minuttet, derved stiger hjertets iltbehov betydeligt. De røde øjne kan forklares ved at blodkarrene i øjnene udvides. Tørsten optræder fordi der sker en udtørring af slimhinderne, mens trangen til sukker og søde sager ikke er så ligetil at forklare, forskerne har nemlig hverken fundet en sammenhæng mellem THC og et fald i blodsukkeret eller en øget sukkeromsætning i kroppen.

Den øgede trang til sukker udnyttes medicinsk. THC-tabletter har fået både aids- og anoreksipatienter til at spise, og det har medført at deres ernæringsmæssige tilstand er blevet bedre. Kræftpatienter i kemo- eller strålebehandling har også fået større appetit fordi hash mindsker deres tendens til kvalme. THC's affinitet eller bindingsevne til de cannabinoide receptorer

er meget stor, og det betyder at mængden af THC som skal til for at fremkalde en rusvirkning, er meget lille, modsat alkohol.

Hvordan kunne det gå til at Mikkel var skæv flere dage efter han røg på Roskilde Festivalen? For det første er halveringstiden for hash meget lang, op til fem dage, og for det andet har koncentrationen af THC været høj. Halveringstiden er den tid der går før halvdelen af stoffet er ude af kroppen. Dvs. efter fem dage er op til halvdelen af THC-mængden stadig i kroppen, efter ti dage kan der være en fjerdedel tilbage og efter femten dage en ottendedel. Forklaringen på at hashen er i kroppen så længe, skal søges i det faktum at THC er fedtopløseligt og derfor ophobes i kroppens fedtvæv og fedtdepoter. THC kan spores i hjernen og i blodet i op til flere måneder.

THC binder sig som nævnt til de cannabinoide receptorer. Der findes to undertyper af disse receptorer, den ene type findes udelukkende på nerveceller, og den anden udelukkende på celler i immunsystemet. Ved binding til den type cannabinoide receptorer som findes på nervecellerne, fremkaldes de euforiserende, sløvende appetitstimulerende effekter.

### **Hjernen producerer selv THC**

Hjernen har et stort antal af cannabinoide receptorer, der aktiveres af THC i hash. Forskere har fundet ud af at hjernen selv producerer signalstoffer, endocannabinoider, som påvirker disse receptorer. Endocannabinoidernes aktivering af hjernens cannabinoide receptorer medfører en dæmpende effekt på bl.a. immunforsvaret.

I hjernen er der foruden nerveceller gliaceller også mikroglia-celler. De sidste minder om makrofager og går i aktion når der sker skader på hjernen, fx efter en blodprop. Endocannabinoiderne virker dæmpende på mikroglia-cellernes aktivitet, således at immunresponsen ikke bliver for voldsomt, og raske nerveceller ødelægges. Patienter med enten Alzheimers syge eller multipel sklerose har konstant aktiverede mikroglia-celler, og disse mennesker kan måske hjælpes hvis man lærer at udnytte endocannabinoider i behandlingen.

Endocannabinoidernes aktivering af hjernens cannabinoide receptorer har en hæmmende effekt på mange basale hjerneprocesser. Nyere forskning har vist at de cannabinoide receptorer kan hæmme impulsoverførslen mellem nerveceller. Det er interessant fordi overaktivering af nerveceller optræder i forbindelse med degenerative sygdomme i hjernen, fx Parkinsons sygdom. Overaktivering skyldes især at nerveceller frigiver forøgede mængder af det stimulerende transmitterstof glutamat. Herved overstimuleres forskellige typer nerveceller, og ved vedvarende overstimulering går cellerne til grunde. Tilsætning af endocannabinoider til cellekulturer reducerer omfanget af celledød ved at nedsætte aktiviteten i de celler der bruger glutamat.

### **Øvelse 2**

Hash påvirker bl.a. testosteron- og væksthormonniveauet i hormonbalancen, hvilket kan hæmme ønsket muskelvækst og styrke ved styrketræning.<sup>1</sup> Unge, der stopper med at ryge hash, oplever derfor meget hurtigere at kunne få en trænet krop samtidigt med, at de har mere energi. Forklar, hvordan det kan være.

<sup>1</sup> Clausen, Morten Sophus (2007): *Hash-samtalen: om unge og hashrygning*, s. 52

### Øvelse 3

Læs nedenstående tekstuddrag og brug det som afsæt for en drøftelse af, hvorfor hashrygning kan gå fra at være "en hjælp" til at blive "en ond cirkel".

#### **"Hashrygning som hjælp eller 'ond cirkel'"**

(Tekstuddrag fra U-turn hæftet "Samtaler med unge om rusmidler" af Dirch Bacher (2014), s. 51)

Forskning peger på, at hashrygning kraftigt påvirker kroppens normale produktion af søvnhormonet melatonin. En undersøgelse (af Paolo Lissoni, 1986) har vist, at to timer efter hashrygning kan melatoninniveauet være 4000% højere end normalt. Man antager, at kroppens normale produktion af søvnhormonet med tiden reduceres. Det kan være en grund til, at unge ofte beskriver, at de med tiden bliver nødt til at ryge hash for fx at kunne sove. Problemet er, at det også er hashrygningen, der gør, at det kan være svært at sove. Af den grund kan man blive fanget i en ond cirkel, hvor hashrygning medfører et problem, som det selv synes at løse.