

Properties of reinforcing brain-stimulation

Doctoral Thesis

Author(s):

Ornstein, Kurt

Publication date:

1977

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000119204>

Rights / license:

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

PROPERTIES OF REINFORCING
BRAIN- STIMULATION

ABHANDLUNG

zur Erlangung
des Titels eines Doktors der Naturwissenschaften
der
" EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
" ZÜRICH

vorgelegt von

KURT ORNSTEIN

dipl. sc. nat.

geboren am 1. April 1949

von Zürich

Prof. Dr. P.G. Waser, Referent

Prof. Dr. J.P. Huston, Korreferent

ZUSAMMENFASSUNG

Belohnende elektrische Stimulation durch Elektroden im lateralen Hypothalamus wurde nach unilateraler Zerstörung der Nigro- Striatalen Bahnen bilateral gleichermassen gestört; sowohl von Elektrodenlokalisationen in derselben als auch von Elektrodenlokalisationen in der anderen intakten Hemisphäre. Bilaterale Zerstörung der Nigro- Striatalen Fasern eliminierte Selbstreizverhalten, wenn die elektrische Hirnstimulation durch Drücken einer Taste getriggert wurde. Hingegen erlernten die Tiere noch einfachere motorische Verhalten, wie Kopf- und Körperdrehungen, wenn ihnen dafür belohnende elektrische Hirnstimulation verabreicht wurde.

Aehnliche Befunde ergaben auch uni- oder bilaterale chirurgische Durchtrennung der Nigro- Striatalen Bahnen durch Mikromesserschnitte. Durch unilaterale Messerschnitte konnte Selbstreizverhalten gleichmässig, durch die ipsilaterale als auch durch die contralaterale Reizelektrode, gestört resp. unterdrückt werden. Bilaterale Messerschnitte hingegen eliminierten Selbstreizverhalten durch laterale hypothalamische Reizelektroden, wenn Drücken einer Taste mittels Hirnstimulation verstärkt wurde. Hingegen erlernten die Tiere, sowohl nach ein- als auch nach zweiseitiger Durchtrennung der Nigro- Striatalen Verbindungen noch einfachere motorische Antworten, wenn sie dafür belohnt wurden.

Unilaterales Absaugen des gesamten Vorderhirnes (d.h. von Cortex, Caudatus, Septum, Amygdala, Thalamus und Hypothalamus) auf Höhe der Colliculi beeinträchtigte Selbstreizverhalten von Elektroden im noradrenergen vom Locus coeruleus aufsteigenden Faserbündel weder in der lädierten noch in der intakten Hemisphäre. Die Tiere vermochten die Taste, durch welche die Hirnstimulation getriggert wurde, zu finden und sich durch Drücken der Taste selbst zu stimulieren. Extinktion verlief in beiden Hemisphären normal.

Morphin in mittleren Dosierungen (8 mg/kg, Base) erhöht die Stromschwelle für Selbstreizverhalten durch laterale hypothalamische Selbstreizelektroden in nicht süchtigen Tieren. Hingegen senken

hohe Dosen (200 mg/kg, Salz) die Stromschwelle in süchtigen Tieren. Morphinentzug in süchtigen Tieren erhöht die Stromschwelle für Selbstreizverhalten.

Die Elimination von Selbstreizverhalten nach höheren Dosen von Morphin (16 mg/kg, Base) in naiven Tieren, kann durch zusätzliche vom Experimentator verabreichte Stimulationen, verhindert werden. Jedoch scheint in Tieren nach dieser Prozedur die Erholung von der durch Morphin bewirkten Unterdrückung von Selbstreizverhalten etwas schlechter als bei unstimulierten Kontrolltieren.

Mittels elektrischer Stimulation des lateralen Hypothalamus' kann auch Fressen, Trinken und Nagen induziert werden. Wechsel von einem auf ein anderes Verhalten, sowohl spontan als auch durch Entfernen des Zielobjektes erzwungene, sind bekannt. In einem Versuche konnte gezeigt werden, dass klassisches Konditionieren eine Determinante des Types des induzierten Verhaltens sein könnte.

Summary

Repeated unilateral injections of 6- hydroxydopamine into the substantia nigra of rats caused massive non- specific lesions and disrupted self- stimulation by lever- pressing equally from electrodes in the ipsilateral and contralateral hypothalamus. Repeated bilateral injections of 6- hydroxydopamine abolished self- stimulation when lever- pressing was the criterion, but not when simpler motor responses were used as operants. Hence, nigro- striatal dopamine is unlikely to be critically involved in operant learning and reward processes.