

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société
Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative
= Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 144 (1964)

Artikel: Der Einfluss von experimentellen cerebralen Läsionen auf das
Verhalten von Ratten in verschiedenen Testsituationen

Autor: Bättig, K.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90644>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

6. K. BÄTTIG (Zürich) – *Der Einfluss von experimentellen cerebralen Läsionen auf das Verhalten von Ratten in verschiedenen Testsituationen.*

Aufgrund von Verhaltensexperimenten stellte Glanzer (1958) die Hypothese auf, dass bei der Ratte das spezifische Explorationsverhalten im Labyrinth und die Tendenz, in einer einfachen T-Gangverzweigung abwechselungsweise den linken und den rechten Seitenarm aufzusuchen (= «spontane Alternation»), auf einem gemeinsamen Faktor beruhe. Wir fanden (Bättig, 1963), dass Ausschaltungen des Cortex des frontalen Pols und des Nucleus caudatus beide Verhaltensfunktionen in analoger Weise veränderte und sahen darin einen neurophysiologischen Hinweis zugunsten der Hypothese von Glanzer.

In dieser Arbeit sollte geprüft werden, ob auch bei Ausschaltungen anderer Hirnstrukturen ebenfalls beide Funktionen gleichsinnig betroffen würden. Daher führten wir neben Ausschaltungen im Nucleus caudatus auch solche im Hippocampus und in den Colliculi superiores durch. Ferner erweiterten wir das Testprogramm durch die zusätzliche Durchführung des «Intelligenztestes» für Ratten von Hebb und Williams (1946) und eines bedingten Fluchtreaktionstestes, um auf diese Weise eventuell weitere Hinweise auf die Natur der durch die Hirnausschaltungen bewirkten Verhaltensänderungen zu gewinnen.

Methode

Tiere: Wir verwendeten 50 männliche, zirka 3 bis 5 Monate alte Ratten mit einem Gewicht zwischen 250 und 400 g im Zeitpunkt der Operation.

Ausschaltungen und Histologie: Vor der Operation erhielten die Tiere eine Nembutalnarkose, nach der Operation eine prophylaktische Penicillininjektion. Für die gezielte Ausschaltung der verschiedenen Strukturen diente ein stereotaxisches Gerät und der Hirnatlas von de Groot (1959). Die Ausschaltungen erfolgten bei einem Teil der Tiere im dorsalen, rostralen Teil des Hippocampus, bei einem Teil im Kopf des Nucleus caudatus und bei einem Teil in den Colliculi superiores. An jeder dieser Stellen setzten wir bilateral je zwei hintereinanderliegende elektrolytische Läsionen (2 mA Gleichstrom; 20 Sekunden Einschleichen, 30 Sekunden Dauerstrom, 10 Ausschleichen). 42 Tiere überlebten die Operation. Von ihnen hatten 15 Tiere Ausschaltungen im Hippocampus, 14 im Nucleus caudatus, 6 in den Colliculi superiores, und 7 Tiere erhielten als unoperierte Kontrollen bloss eine Nembutalnarkose. Nach Beendigung aller Tests wurden die Tiere getötet, mit NaCl 0,9% und Formalin 10% perfundiert und die Hirne entfernt. In der Folge betteten wir die Hirne in Paraffin ein, färbten die Schnitte nach Nissl und rekonstruierten das Ausmass der Läsionen.

Teste: Die Untersuchung zerfiel in zwei Etappen. Bei den Tieren der ersten Etappe testeten wir nur die Stärke der Exploration und das Verhalten im Test der bedingten Fluchtreaktion. Bei den übrigen Tieren

haben wir zusätzlich den Hebb-Test durchgeführt und das Ausmass der spontanen Alternation gemessen.

a) *Exploration*: Als Testanlage diente ein konzentrisch angelegtes Gangsystem, das in einheitlich grosse Gangfelder eingeteilt war. Ein äusserer hexagonaler Gang mit 18 Feldern umgab einen inneren hexagonalen Gang mit 12 Feldern und dieser wiederum eine offene hexagonale Fläche mit 7 Feldern. Vom äusseren Gang in den inneren sowie vom inneren in die Mittelfläche führten je 6 Radialgänge zu je einem Feld. Eine Sitzung bestand aus vier aufeinanderfolgenden 1,5-Minuten-Abschnitten. Wir beobachteten die Ratten und notierten getrennt nach den vier verschiedenen Zeitabschnitten und nach den erwähnten 5 Labyrinthabschnitten die Zahl der betretenen Felder.

Sämtliche 42 Tiere bestanden vor und nach der Operation je 6 Sitzungen.

b) *Bedingte Fluchtreaktion*: Wir benützten eine zweigeteilte Kammer mit Licht und Ton als bedingende Signale in jeder der beiden Kammern. Auf das Einschalten des bedingenden Signals folgte nach einem vorgeählten Zeitintervall der unbedingte Reiz in Form elektrischer Schläge aus dem Fussboden des gleichen Abteils. Eine Sitzung bestand aus 126 solchen Einzelversuchen. In 26 von diesen 126 Einzelversuchen war das Intervall zwischen bedingendem und unbedingtem Reiz so kurz, dass die Ratten gar keine Möglichkeit hatten, die elektrischen Reize durch eine rechtzeitige Flucht zu vermeiden. Diese Versuche waren nach einem festen Schema in die Folge der übrigen 100 Versuche mit längerem Licht-Strom-Intervall eingestreut. Das Intervall von Einzelversuch zu Einzelversuch wurde im Verlaufe einer Sitzung systematisch verkürzt. Als Kriterium zählten wir die Zahl jener Einzelversuche mit dem längeren Licht-Strom-Intervall (3 Sek.), in welchen die Ratte vor dem Beginn des unbedingten Stromreizes in das andere Abteil floh.

Wir führten bei allen 42 Ratten eine einzige solche Sitzung nach der Operation, und zwar nach Beendigung aller übrigen Teste, durch.

c) *Hebb-Test*: Die Ratten hatten ein quadratisches Becken zu durchschwimmen, um aus dem Wasser zu gelangen. Nachdem die Tiere erlernt hatten, den kürzesten diagonalen Weg zu wählen, blockierten wir den direkten Weg an 6 aufeinanderfolgenden Tagen zu je 8 Läufen mit verschiedenen Barrierenanordnungen. An weiteren 12 Tagen folgten je 6 Läufe bei schwierigeren Barrierenanordnungen, die die eigentlichen Testprobleme darstellten. Die Anordnung der Barrieren entnahmen wir den Originalangaben von *Hebb* und *Williams* (1946). Zur Bewertung der Leistung hatten wir vorgängig die Glasdecke über dem Wasserbecken in 36 gleich grosse quadratische Felder markiert. Während jedes Laufes zählten wir die Zahl der durchschwommenen Quadrate und ermittelten die Zahl der in Abweichung vom kürzesten Weg überflüssig zuviel durchschwommenen Quadrate. Diese unnötig durchschwommenen Quadrate ergaben für die Berechnung der Leistung die Fehlerpunkte.

Wir führten den Test bei 6 der 15 Tiere mit Hippocampusausschaltungen, bei 6 der 14 Tiere mit Caudatusausschaltungen, bei allen 6 Tieren

mit Ausschaltungen in den Colliculi sup. und bei allen 6 Kontrolltieren durch. Für jedes dieser Tiere ermittelten wir die Fehlerzahl aus je 6 Läufen der 12 Hauptprobleme vor und nach der Operation.

d) *Spontane Alternation*: Das zentrale Element des verwendeten Labyrinthes bestand aus einem T-förmigen Gang, in dessen beiden Seitenarmen sich als Belohnung für den Lauf gesüsste Kondensmilch fand. Die Ratten starteten zum Lauf in einem der beiden Startgänge, die an einem der beiden Seitenenden des T-Gangs begannen und von da in der Form eines L bzw. eines umgekehrten L an den Fusspunkt des T führten. Eine Sitzung bestand aus 40 Läufen. In jedem zweiten dieser 40 Läufe war einer der beiden Seitengänge des T verschlossen, so dass die Tiere keine Wahl besaßen. In den übrigen Läufen waren beide Seitengänge des T offen. Wir ermittelten bei jedem Tier, aufgrund welchen Prinzips es seine Wahl zwischen den beiden Seitengängen des T traf. Dafür bestanden drei verschiedene Möglichkeiten (Bättig et al., 1964).

Als «Seitenpräferenz» bezeichneten wir die Tendenz, immer den gleichen von den beiden Seitenarmen aufzusuchen. Als «Alternation» bezeichneten wir die Tendenz, jenen Arm des T aufzusuchen, der im vorangegangenen Lauf nicht betreten worden war. Als «Startflucht» bezeichneten wir die Tendenz, jenen Arm aufzusuchen, der vom Startgang aus gesehen in der anderen Hälfte des Labyrinths lag. Von «Zufälligkeit» sprachen wir, wenn die statistische Analyse des Verhaltens nicht erlaubte, eines der vorigen 3 Wahlprinzipien anzunehmen.

Den Test führten wir bei 5 der Tiere mit Caudatusausschaltungen, bei 6 der Tiere mit Hippocampusausschaltungen, bei 4 der Kontrolltiere und bei allen Tieren mit Ausschaltungen in den Colliculi sup. durch. Alle diese Tiere gewöhnten wir vorerst während längerer Zeit an die Versuchsanordnung, bis sie in 24 aufeinanderfolgenden Läufen prompt in einen der beiden Zielgänge liefen. Dann beurteilten wir das Verhalten aufgrund von je 8 Sitzungen zu je 40 Läufen vor und nach der Operation.

Ergebnisse

a) *Histologische Kontrollen*: Bei allen Ratten mit Koagulationen im Kopf des *Nucleus caudatus* ergaben sich in dieser Struktur Ausschaltungen, deren Ausmass jedoch stark variierte. Bei einigen Tieren (K_2S_1 , $R_2S_1S_3$, $K_2S_2R_2S_2$ und $K_2S_2R_3$) wurde der Kopf des *Nucleus caudatus* nur am medialen und oberen Rande erfasst. Bei den Tieren K_1K_2 , S_3 und $K_2R_2S_2$ wurde der grösste Teil des Kopfes des *Nucleus caudatus* zerstört und darüber hinaus das Putamen leicht in Mitleidenschaft gezogen. Bei den übrigen Tieren wurde beidseits je etwa die mediale Hälfte des Kopfes des *Nucleus caudatus* zerstört. Sämtliche Ratten dieser Gruppen wiesen über dem Kopf des *Nucleus caudatus* auch Ausschaltungen eines Teils des darüberliegenden *Corpus callosum* auf, die bei etwa der Hälfte der Tiere geringfügig auch in den *Cortex* hineinreichten.

Bei den Ratten mit Koagulationen im *Hippocampus* lagen die Ausschaltungen grösstenteils im geplanten Gebiet. Beim Tier K_1K_2 wurde

auch der unter dem Hippocampus liegende dorsomediale Thalamus mitbetroffen. Auch hier ergaben sich zusätzliche Ausschaltungseffekte im Corpus callosum und im Cortex, die aber geringfügiger waren als bei den Ratten mit den Caudatusausschaltungen.

Die Ausschaltungen in den *Colliculi superiores* wiesen eine ziemlich einheitliche Grösse auf. Im Durchschnitt wurde etwa die Hälfte bis zwei Drittel der Struktur zerstört. Beim Tier K_3R_3 war die Ausschaltung total und erfasste darüber hinaus benachbarte Teile des Thalamus.

b) *Explorationstest*: In qualitativer Hinsicht wies das Verhalten der Ratten vor und nach der Operation bei allen Tieren sehr ähnliche Eigenheiten auf. Üblicherweise war die Exploration in den ersten 1,5 Minuten einer Sitzung stark und sank dann in der Folge ab. In der letzten 1,5-Minuten-Periode einer Sitzung betrug die Exploration meist weniger als die Hälfte als in der ersten 1,5-Minuten-Periode. Bei den caudatus- und hippocampusoperierten Tieren war der Abfall der Explorationsstärke im Verlauf der Sitzungen kleiner als bei den Kontrolltieren. Ferner mieden die Tiere allgemein die offene Innenfläche im Zentrum des Labyrinths. In quantitativer Hinsicht bestanden grosse Unterschiede von Tier zu Tier. Ebenfalls entstanden starke Unterschiede im Verhalten der Tiere vor und nach der Operation. Die Veränderungen des Verhaltens durch die Operation sind in der Tabelle 1 für alle Tiere zusammengestellt.

Tabelle 1
Exploration: Quotient der Zahl der betretenen Felder *postoperativ*
präoperativ

Caudatus		Hippocampus		Colliculi superiores		Kontrolle	
Tier		Tier		Tier		Tier	
K_1K_2	2,81	K_2S_2	3,03	S_1S_3	2,63	K_1	1,05
K_1S_1	1,25	R_3S_2	0,88	K_3R_3	4,12	$K_1K_2K_3$	0,99
K_1	1,32	R_1R_2	2,02	S_1K_2	1,74	S_2S_3	1,10
$R_2S_1S_3$	0,95	S_3	1,37	$K_2R_2S_2$	1,30	R_2K_1	1,27
R_3	1,25	$K_1R_1R_2$	0,99	$R_1R_2R_3$	2,14	R_2	0,71
K_2S_1	0,73	K_1S_1	1,14	K_3S_1	1,33	R_2R_3	0,76
K_2R_2	1,16	K_1S_3	1,86	—	—	K_2R_3	0,54
R_1R_3	0,92	K_1K_3	0,81	—	—	—	—
K_2S_2	0,91	S_1	1,40	—	—	—	—
$K_1R_2S_2$	1,14	K_1K_2	1,26	—	—	—	—
R_2S_2	1,03	S_1S_3	1,28	—	—	—	—
S_3	2,71	K_2	1,47	—	—	—	—
$K_2R_2S_2$	1,23	W	2,72	—	—	—	—
$K_2R_2S_3$	0,84	S_2	3,61	—	—	—	—
—	—	K_2R_2	1,84	—	—	—	—
x =	1,30	x =	1,71	x =	2,21	x =	0,92

Tabelle 2
*Bedingte Fluchtreaktion: Zahl der bedingten Fluchtreaktionen in einer einzigen
postoperativen Sitzung von 100 Einzelversuchen*

Ausschaltungen in:							
Caudatus		Hippocampus		Colliculi superiores		Kontrolle	
Tier		Tier		Tier		Tier	
K ₁ K ₂	87	K ₂ S ₂	77	S ₁ S ₃	63	K ₁	90
K ₁ S ₁	86	R ₃ S ₂	74	K ₃ R ₃	3	K ₁ K ₂ K ₃	71
K ₁	67	R ₁ R ₂	90	S ₁ K ₂	30	S ₂ S ₃	30
R ₂ S ₁ S ₃	85	S ₃	67	K ₂ R ₂ S ₂	78	R ₂ K ₁	45
R ₃	20	K ₁ R ₁ R ₂	78	R ₁ R ₂ R ₃	40	R ₂	93
K ₂ S ₁	55	K ₁ S ₁	68	K ₃ S ₁	11	R ₂ R ₃	15
K ₂ R ₂	88	K ₁ S ₃	21	—	—	K ₂ R ₃	19
R ₁ R ₂	83	K ₁ K ₃	87	—	—	—	—
K ₂ S ₂	84	S ₁	22	—	—	—	—
K ₁ R ₂ S ₂	93	K ₁ K ₂	72	—	—	—	—
R ₂ S ₂	98	S ₁ S ₃	94	—	—	—	—
S ₃	89	K ₂	59	—	—	—	—
K ₂ R ₂ S ₂	68	W	94	—	—	—	—
K ₂ R ₂ S ₃	46	S ₂	81	—	—	—	—
—	—	K ₂ R ₂	78	—	—	—	—
$\bar{x} =$	75	$\bar{x} =$	71	$\bar{x} =$	38	$\bar{x} =$	52

Gemäss den Gruppendurchschnitten der Tabelle 1 hat sich die Gesamtexploration postoperativ bei den Kontrollen nur unwesentlich verändert, während sie bei allen drei operierten Gruppen zunahm. Wir verglichen die Differenzen zwischen den Gruppendurchschnitten mit dem Wilcoxon-Test. Dabei ergab sich, dass das Ergebnis aller drei operierten Gruppen sich von jenem der Kontrollgruppe signifikant unterschied. Ferner war innerhalb der operierten Gruppe die postoperative Zunahme der Exploration bei Ratten mit Ausschaltungen in den Colliculi superiores signifikant grösser als bei den Ratten mit den Caudatusausschaltungen.

c) *Bedingte Fluchtreaktion*: Die Ergebnisse des Testes bei allen Ratten sowie die Gruppendurchschnitte finden sich in der Tabelle 2.

Die Durchschnittswerte dieser Tabelle deuten auf eine im Vergleich zu den Kontrollen schlechtere Leistung der Ratten mit Ausschaltungen in den Colliculi superiores und auf eine bessere Leistung der beiden anderen operierten Gruppen. Die statistische Analyse mit dem Wilcoxon-Test ergab jedoch für keine der operierten Gruppen eine signifikante Differenz zur Kontrollgruppe. Dagegen war der Unterschied zwischen den Tieren mit Ausschaltungen in den Colliculi superiores einerseits und den Ratten mit Caudatus- und Hippocampusausschaltungen anderseits signifikant.

d) *Hebb-Test*: Vor und nach der Operation wurde beobachtet, dass die meisten Ratten bei jedem Problem in den ersten Läufen eine schlechte

Leistung aufwiesen. In den folgenden Läufen wurde die Fehlerzahl als Ausdruck des Lernerfolges kleiner. Wie die Tabelle zeigt, haben die Kontrolltiere nach der Operation grösstenteils weniger Fehler als vor der Operation gemacht, während bei den Ratten mit Hippocampusausschaltungen die Fehlerzahl nach der Operation fast durchwegs beträchtlich anstieg.

Tabelle 3
Hebb-Test: Quotient der Fehlerzahlen postoperativ
präoperativ

Caudatus		Ausschaltungen in:				Kontrolle	
Hippocampus		Colliculi superiores					
Tier		Tier		Tier		Tier	
R ₃	1,04	K ₁ S ₃	1,49	S ₁ S ₃	0,64	K ₁	0,65
K ₂ S ₁	0,95	K ₁ K ₃	0,91	K ₃ R ₃	0,93	K ₁ K ₂ K ₃	0,80
K ₂ R ₂	0,97	S ₁	1,33	S ₁ K ₂	0,86	S ₂ S ₃	0,82
R ₁ R ₂	1,06	K ₁ K ₂	2,85	K ₂ R ₂ S ₂	0,80	R ₂ K ₁	0,71
K ₂ S ₂	0,84	S ₁ S ₃	1,33	R ₁ R ₂ R ₃	0,97	R ₂	0,77
K ₁ R ₂ S ₂	1,33	K ₂	1,62	K ₃ S ₁	0,96	R ₂ R ₃	0,63
—	—	—	—	—	—	K ₂ R ₃	0,91
$\bar{x} =$	1,03	$\bar{x} =$	1,59	$\bar{x} =$	0,86	$\bar{x} =$	0,76

Die statistische Analyse ergab, dass der Unterschied zwischen den Kontrolltieren und den Ratten mit Ausschaltungen in den Colliculi sup. zufällig war. Dagegen unterschieden sich die Ergebnisse der hippocampus- und der caudatusoperierten Ratten signifikant von jenen der Kontrolltiere, wobei sich die hippocampusoperierten Ratten zusätzlich auch noch von den Ratten mit Ausschaltungen in den Colliculi superiores signifikant unterschieden.

e) *Test der spontanen Alternation*: Alle Ratten, die diesen Test erhielten, haben vor der Operation «alterniert», d. h. sie vermieden von Lauf zu Lauf jenen Gang des T-Labyrinthes, den sie im jeweils vorangegangenen Lauf betreten hatten. Nach der Operation veränderte sich dieses Bild stark bei den caudatus- und hippocampusoperierten Ratten, während es bei den Kontrolltieren und den Ratten mit Ausschaltungen in den Colliculi superiores sich nur unwesentlich verschob.

Von den 4 Kontrolltieren, die diesen Test erhielten, trat bei einem Tier (K₁) eine «Seitenpräferenz» (Bevorzugung des einen der beiden Arme des T) auf, während die anderen 3 Tiere (K₁K₂K₃, S₂S₃, R₂K₁) auch nach der Operationspause weiterhin alternierten. Von den 6 Ratten mit Colliculi sup.-Ausschaltungen alternierten nach der Operation 4 Ratten (K₃R₃, K₂R₂S₂, R₁R₂R₃, K₃S₁) weiter, während bei den anderen 2 Tieren (S₁S₃, S₁K₂) ebenfalls wie bei einem Kontrolltier die «Seitenpräferenz»

eintrat. Dagegen alternierte sowohl bei den caudatus- wie bei den hippocampusoperierten Tieren nach der Operation kein einziges mehr. Anstelle dessen trat bei einem hippocampusoperierten Tier (K_2S_2) die «Seitenpräferenz» ein, während es bei den übrigen 6 Tieren (R_1R_2 , R_3S_2 , S_3 , $K_1R_1R_2$, K_1S_1 , K_1S_3) zum Symptom der «Startflucht» kam (stereotype Bevorzugung des startferneren Armes des T-Ganges). Bei den 5 caudatusoperierten Ratten stellten sich nach der Operation anstelle der Alternation folgende Verhaltensweisen ein: Seitenpräferenz bei R_3 , Startflucht bei K_1S_1 und K_1 , Zufälligkeit bei K_1K_2 und bei $R_2S_1S_3$. Infolge der geringen Tierzahl ergibt sich aus diesem an sich krassen Befund keine Signifikanz, sofern man alle Gruppen einzeln untereinander vergleicht. Stellt man aber die caudatus- und hippocampusoperierten Ratten, von denen alle die Alternation nach der Operation verloren, gemeinsam den Kontrolltieren gegenüber, so ergibt sich eine gesicherte Signifikanz.

Besprechung und Schlussfolgerungen

Die in einer früheren Arbeit festgestellte gleichsinnige Veränderung des Explorationsverhaltens und der spontanen Alternation bei der Ratte nach Ausschaltung des Nucleus caudatus (Bättig, 1963) konnte auch in dieser Untersuchung wieder bestätigt werden. Dies legt den Gedanken nahe, neben der engen verhaltenstheoretischen Verwandtschaft zwischen den beiden Testen (Glanzer, 1958) auch ein gemeinsames neurophysiologisches Substrat für die beiden Testleistungen zu vermuten. Dieser Annahme würden zwar die Ergebnisse bei den hippocampusoperierten Tieren gerecht, doch wird sie widerlegt durch das Ergebnis bei den Colliculi sup.-operierten Ratten. Bei diesen Tieren veränderte sich das Explorationsverhalten zwar gleichsinnig, aber noch stärker als bei anderen operierten Gruppen, während das Alternationsverhalten durch die Operation kaum betroffen wurde.

Der Hebb-«Intelligenztest» sollte darüber Aufschluss geben, ob und inwiefern höher strukturierte Leistungen durch subcorticale Ausschaltungen in verschiedener Weise betroffen würden. Dies war der Fall, indem nach Ausschaltungen in den Colliculi superiores kein Verhaltensdefizit auftrat, während dies nach den Ausschaltungen im Hippocampus und im Nucleus caudatus der Fall war. Somit fällt auf, dass nach den gleichen Operationen ein Defizit auftrat, nach welchem auch die spontane Alternation verlörend ging. Dieser Befund regt zu erneuter Überprüfung der mit dem Test der spontanen Alternation erfassten psychologischen Funktionen an. Die geringste Bedeutung unter unseren Befunden können wir den Ergebnissen des bedingten Fluchtreaktionstestes beimessen, da wir diesen Test nur nach der Operation und nur in einer einzigen Sitzung durchführten. Die bessere Leistung der caudatus- und der hippocampusoperierten Ratten unterschied sich nicht signifikant von der Leistung der Kontrolltiere und müsste in einer neuen Versuchsserie überprüft werden.