

# Lysergsäurediethylamid (LSD)

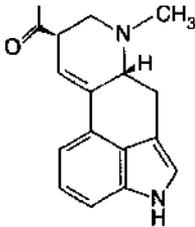
## Synonyma:

LSD, Lysergamid, Acid, Cubes, Delysid, Lysergsäurediethylamid

Im Szenenjargon benützte Ausdrücke: Acid, big D, blue acid, blue cheer, Cube, deep purple, Fahrkarte, hawk, Mike, Mikros, paper, Säure, yellow sunshine, white lightening, blue caps, pink wedge.  
9,10-Didehydro-N,N-diethyl-6-methyl-ergolin-8 $\beta$ -carboxamid

## Chemische Formel:

$C_{20}H_{25}N_3O$



## Beschaffenheit:

MG: 323,48

4-substituiertes Indolderivat; in Wasser schwer löslich (daher oft als leicht wasserlösliches Tartrat verwendet).

## Verwendung:

LSD findet heute wegen der Gefährlichkeit seiner Wirkung keine medizinische Verwendung mehr (früher in der Psychotherapie und zur Behandlung des Alkoholismus angewendet).

## Mißbrauch:

LSD wird fast ausschließlich oral aufgenommen, kann aber auch injiziert werden. Es wird meist in Form sogenannter »Trips« gehandelt, als oft winzige, stecknadelkopfgroße Tabletten oder kleine, gleichmäßig mit LSD präparierte Löschpapier- oder Filzstückchen, als präparierte Blätter aus dünnem, bedrucktem Karton, der durch Perforation in einzelne kleine Quadrate aufgeteilt ist, oder auf Zuckerstückchen aufgeträufelt. Ein »Trip« enthält ca. 20-100  $\mu$ g LSD.

Oft Polytoxikomanie.

## Vorkommen:

Die fast ausschließlich illegale Synthese erfolgt halbsynthetisch aus d-Lysergsäure (aus auf Getreideähren schmarotzendem Pilz *Claviceps purpurea*). Erstsynthese durch Hofmann, Schweiz.

## Wirkungscharakter und Stoffwechselverhalten:

LSD gilt heute als das wirksamste aller Halluzinogene; die übliche Einzeldosis von 0,05-0,6 mg liegt ca. um den Faktor 100-1000 unter den wirksamen Dosen anderer Rauschgifte mit vergleichbaren Wirkungen wie z. B. Mescaline. Nach oraler Aufnahme setzt die Wirkung von LSD nach 20-60 Min. ein und hält 1-8 h an. Der Metabolismus beim Menschen ist noch nicht untersucht; bei Tieren findet eine weitgehende Metaboli-

sierung statt, LSD wird in geringer Menge unverändert im Urin ausgeschieden; Hauptausscheidungsprodukt ist das Hydroxy-LSD. Im Plasma beträgt die Eiweißbindung 40-70%. Die HWZ beträgt beim Mensch ca. 2 h. Der Wirkungsmechanismus des psychischen Effektes von LSD ist nicht bekannt. Befunde am Tier machen deutlich, daß die Wirkung am Gehirn sehr komplex ist. LSD wirkt offenbar im ZNS auf verschiedenen Ebenen vom Rückenmark bis zum Kortex über verschiedene Mechanismen; es interferiert wahrscheinlich nicht nur mit dem serotonergen, sondern auch mit dem noradrenergen, dem dopaminergen und dem hypothetischen tryptaminergen System, also mit den entsprechenden Reizüberträgerstoffen, und zwar teils als Agonist, teils als Antagonist. Der Wirkort von LSD wird im Bereich der Reizübertragung lokalisiert, an den Synapsen, wo es an Rezeptoren direkt oder indirekt wirken dürfte. Außerdem ist auch ein Einfluß auf die enzymatischen Vorgänge bei der Entstehung und dem Abbau der Neurotransmittersubstanzen nachgewiesen. In weiteren Tierversuchen wurden Verhaltensänderungen nach LSD-Gabe festgestellt, vegetative Effekte, Motorik und periphere Effekte untersucht; infolge der raschen Metabolisierung beim Tier (z. B. HWZ, Maus: 7 Min.) sind aber z. T. sehr hohe Dosen nötig, um Effekte zu erzielen, die Symptome sind uncharakteristisch und nicht mit der halluzinogenen Wirkung beim Menschen zu vergleichen.

Beim Mensch treten 15 bis 30 Min. nach der peroralen Aufnahme von Dosen im mittleren Wirkungsbereich zunächst motorische Störungen auf, wie z. B. ataktische Symptome, Gangstörungen, auch undeutliche Sensationen in Körperteilen und ein fremdartiges Leib-Erleben. Der Patellarsehnenreflex ist verstärkt. Dazu gesellen sich bald vegetative Symptome, wie z. B. leichter Brechreiz, Schwindel, Hitze- oder Kältegefühl und Schweißausbruch; außerdem werden objektiv Mydriasis, Temperatursteigerung, Tachykardie, Atemfrequenzzunahme und Blutdrucksteigerung beobachtet.

Die »psychotischen Symptome« setzen innerhalb der 1. Std. nach der Einnahme ein und sind von der psychischen Ausgangslage und den Umweltbedingungen abhängig.

Optische Sinnestäuschungen stehen im Vordergrund. Synästhesien können auftreten. Die Halluzinationen und Illusionen sind meist Pseudohalluzinationen und Pseudoillusionen, weil die Unwirklichkeit und artifizielle Auslösung bewußt bleiben. Das Zeitgefühl ist verlangsamt oder beschleunigt. Das Persönlichkeitsgefühl wird im Sinne einer Entfremdung, einer Depersonalisation verändert. Die Stimmung ist vorwiegend euphorisch, kann aber auch labil sein und ins Dysphorische umschlagen (bis hin zu suizidalen Wünschen und Fakten). Der Gedankengang ist gestört; Ideenflucht, Konzentrationsschwäche, Perseveration werden auffällig. Die sexuelle Sphäre wird meistens kaum angesprochen. Bei leistungspsychologischen Untersuchungen wird eine Verschlechterung bemerkt. Letztlich tritt Versunkenheit in sich oder in die Ferne ein, so daß Grenzen der Person und der Situation verschwimmen. Das Nachlassen der Wirkung erfolgt häufig wellenförmig, gelegentlich schlagartig. 4 bis 5 Stunden nach der Einnahme (bei sehr hoher Dosierung etwas später) ist die Wirkung in der Regel abgeklungen. Müdigkeit, Abgeschlagenheit, eventuell Störungen der mnestischen Funktionen können in den folgenden 24 bis 48 Stunden noch bemerkt werden.

Die Psychotoxizität von LSD ist beträchtlich. Schon nach einmaliger Einnahme können chronische psychopathologische Zustände auftreten. Manchmal kommt es erst nach Wochen, Monaten oder sogar Jahren zu »flash backs«, zu abnormen Geisteszuständen, als wäre wieder LSD eingenommen worden. Bei wiederholtem Gebrauch stellt sich Toleranz ein, die aber nach einigen halluzinogenfreien Tagen wieder verschwindet. Psychische Abhängigkeit kann entstehen, physische Abhängigkeit fehlt, es treten keine Abstinenzsymptome auf.

Daß die psychische Verfassung und der Intelligenzgrad für die Expressivität des Erlebnisgrades nach Einnahme von Halluzinogenen von großer Bedeutung sind, haben die zahlreichen Selbstversuche ergeben.

In Tierversuchen konnte festgestellt werden, daß Halluzinogene das Erlernen von bedingten Reflexen negativ beeinflussen (Beeinträchtigung des Lernvermögens, Veränderung der Reaktionszeit etc.).

Die Ursache ist aller Wahrscheinlichkeit nach darin zu suchen, daß Störungen der integrativen Funktion in bestimmten Hirnabschnitten eintritt, wobei es zum Verlust des Unterscheidungsvermögens zwischen wichtigen und unwichtigen Reizen kommt.

Die größte Gefahr beim LSD-Gebrauch liegt darin, daß die Konsumenten sich hin und wieder in einem Zustand krankhafter Selbstüberschätzung befinden, in dem sie z. B. aus dem Fenster springen, weil sie glauben, fliegen zu können.

**Toxizität:**

TDL<sub>0</sub> intramuskulär Mensch: 750 ng/kg

TDL<sub>0</sub> oral Mensch: 0,7 µg/kg

TDL<sub>0</sub> oral Ratte: 90 µg/kg

LD<sub>50</sub> intravenös Ratte: 16 mg/kg

ED: 0,05-0,6 mg, toxische Wirkung ab 3 mg zu erwarten, 20 mg wurden ohne Therapie überstanden;

LD: 0,2 mg/kg

**Symptome und klinische Befunde:***Bei akuter Intoxikation:*

Mydriasis, Tachykardie, Hypertonie, Hyperthermie, Kältegefühl, Zittern, Erbrechen, Schwindelanfälle, Gefäßkrämpfe (Verschluß der A. carotis!), Hyperglykämie, Hypotonie, Atemlähmung.

Nach 40 Minuten: Verzerrung der Sinneswahrnehmung mit verlängerten Nachbildern, Geist und Körper fühlen sich getrennt, Halluzinationen, Synästhesien, Verlust des Zeit- und Raumgefühls, Affektaktivierung, Stimmungsschwankung, Suizidalität, Auslösung einer latenten Schizophrenie.

Horror-Trip: Exazerbation einer latenten Angstreaktion.

*Bei chronischem Mißbrauch:*

Charakter- und Persönlichkeitsstörungen, Apathie, Psychose.

## Nachweis:

HPLC, RIA, Spektralfluorimetrie

*LSD-RIA*

## Normalwerte:

Der Normalbereich liegt unter 0,2 ng/ml.

## Allgemeine Information:

Der LSD-RIA (J-125) kann sowohl für quantitative Bestimmungen von LSD als auch für schnelle Notfalluntersuchungen eingesetzt werden. Es kann im Serum, Plasma und Urin gemessen werden.

Das Antiserum ist hochspezifisch für LSD und zeigt keine Kreuzreaktion mit anderen Medikamenten und Drogen. Die Nachweisgrenze beträgt 0,2 ng/ml.

## Testprinzip:

Der LSD Radioimmunoassay ist ein immunologisches Bestimmungsverfahren, das sich durch hohe Empfindlichkeit auszeichnet. Es reagieren miteinander definierte Mengen LSD-J-125-Tracer, LSD-Antikörper und bestimmte Volumina Untersuchungsmaterial. Die konkurrierenden Antigene besetzen die Antikörper-Bindungsstellen im Verhältnis ihrer relativen Konzentration. Im zweiten Reaktionsschritt wird Antikörpergebundenes-LSD mittels einem 2. Antikörper ausgefällt. Nach einer Zentrifugation wird abgesaugt und das Sediment in einem Gamma-Zähler gemessen. Die Zählrate ist der LSD-Konzentration in der Probe umgekehrt proportional.

**Therapie:**

Verhaltenstherapie mit Ablenkung und Belastung.

Entspannungstraining (Autogenes Training), bei Psychose wegen Suizidgefahr Überwachung auf geschlossener Station.

**Besonderheiten:**

Kreuztoleranz zwischen LSD, Psilocybin, Mescaline und anderen Halluzinogenen mit Ausnahme von Haschisch.

## Literatur:

- BRATZKE, H., KLUG, E.: Gewaltdelikte und LSD-Rausch. *Beitr. gerichtl. Med.*, 43,179-186 (1985)
- COHEN, S.: Psychotomimetic agents. *Ann. Rev. Pharm.*, 7,301-318 (1967)
- FYSH, R.R., CON, M.C.H., ROBINSON, R.N., SMITH, R.N., WHITE, P.C., WHITEHOUSE, M.J.: A fatal poisoning with LSD. *Forensic Sci. int.*, 28,109-113 (1985)
- HOROWITZ, M.J.: Flashbacks: recurrent intrusive images after the use of LSD. *Am. J. Psych.*, 126,147-151 (1969)
- KEMALI M., KEMALI, D.: Lysergic acid diethylamide: Morphological study of its effects on synapsis. *Psychopharmacology*, 69, 315-317 (1980)
- MCDONALD, P.A., MARTIN, C.F., WOODS, D.J., BAKER, P.B., GOUGH, T.A.: An analytical study of illicit lysergide. *J. forens. Sci.*, 29,120-130 (1984)
- MEGGES, G.: Quantitative Hochdruckflüssigkeitschromatographie von Rauschgiften. *Arch. Krim.*, 164, 25-30 (1979)
- PEEL, H.W., BOYNTON, A.L.: Analysis of LSD in urine using radioimmunoassay-excretion and storage effects. *Can. Soc. For. Sci. J.*, 13,23-28 (1980)
- ROTHLIN, E., CERLETTI, A., KONZETT, H., SCHALCH, W.R., TAESCHLER, W.M.: Zentrale vegetative LSD-Effekte. *Experimentia*, 12,154-155 (1959)
- SIEGEL, R.K., BREWSTER, I.M., JAROSK, M.E.: An observational study of halluzinogen-induced behavior in un-restrained *Mecaca mulatta*. *Psychopharmacology*, 40,211-223 (1974)
- SMITH, R.N., ROBINSON, K.: Body fluid levels of lysergide (LSD). *Forensic Sci. int.*, 28, 229-237 (1985)
- STOLL, W.A.: Lysergsäure-diäthylamid, ein Phantastikum aus der Mutterkorngruppe. *Schweizer Arch. f. Neurol. und Psychiatrie*, 60,1<sup>^</sup>\*5 (1947)
- SULLIVAN, A.T., TWITCHETT, P.J., FLETCHER, S.M., MOFFAT, A.C.: The fate of LSD in the body: forensic considerations. *J. For. Sei.*, 18, 89-98 (1978)
- WASER, P.G., MARTIN, A., HEER-CARCANO, L.: The effect of <sup>1</sup>-Tetrahydrocannabinol and LSD on the acquisition of an active avoidance response in the rat. *Psychopharmacology*, 46, 249-254 (1976)