

Personen mit einem hohen Expositionsrisiko, z. B. Laboranten in Tollwut-Laboratorien, Veterinäre, Hundezüchter, Feldbiologen usw. sollten durch eine präexpositionelle Impfung geschützt werden. Diese besteht aus drei Injektionen (in fünf bis sieben-tägigen Intervallen) eines potenten Tollwutimpfstoffes, der möglichst frei ist von paralytischen Faktoren, und einer Boosterinjektion einen Monat später. Die Bildung von virusneutralisierenden Antikörpern sollte beim Impfling einen weite-

ren Monat später nachgewiesen werden; bei negativem Ausfall Wiederholung der Boosterdosis. Weitere Auffrischimpfungen sollten in Abständen von ein bis drei Jahren durchgeführt werden. Bei Tollwutexposition genügt eine erneute Boosterimpfung, jedoch nur, wenn die präexpositionelle Impfung zur Antikörperbildung geführt hatte. [WHO Techn. Rep. Ser. No. 523 (1973); WHO Expert Committee on Rabies, Sixth Report].

Wei.

## Veröffentlichungen des Bundesgesundheitsamtes

### Empfehlungen zur Tollwutschutzimpfung des Menschen

Die Ständige Impfkommission des Bundesgesundheitsamtes hat einen Ausschuss „Tollwutschutzimpfung des Menschen“ gebildet, der in einer Sitzung am 20. 10. 1972 die nachfolgenden Empfehlungen erarbeitete; sie wurden am 23. 11. 1973 vom Plenum mit einigen Änderungen gebilligt. Dem Ausschuss gehörten an: Vorsitzender HAAS (Freiburg), HENNESSEN (Marburg), KUWERT (Lessen), LUNDT (Berlin), OTT (Stuttgart), PETZELT (Hannover), PÖHN (Berlin), SCHINDLER (Hamburg), SCHNEIDER (Tübingen), TIMM (Berlin), WEINHOLD (Berlin), Geschäftsführung WEISE (Berlin).

#### A. Empfehlungen

1. Der Ausschuss empfiehlt bei der Tollwutschutzimpfung des Menschen einen baldmöglichen Wechsel von Impfstoffen aus dem Zentral-Nerven-System verschiedener Spendertiere (z. B. Hemptimpfstoff) auf besser verträgliche Impfstoffe, um das Impfschadenrisiko zu senken. Zur Zeit kommt hierfür der Entenembryo-Impfstoff in Frage. Ein deutscher Impfstoffhersteller hat die Produktion jetzt entsprechend umgestellt. Die Zulassung von Entenembryo-Impfstoff ist nach den gesetzlichen Bestimmungen (Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Sera und Impfstoffe vom 7. 7. 1972, BGBl. I 1972, 1163–1166) erfolgt.

2. Die Indikation zur postexpositionellen Tollwutschutzimpfung des Menschen muß so eng wie möglich gestellt werden, da alle Impfverfahren mit einem gewissen Risiko verbunden sind. Nur bei hinreichendem Verdacht (Tierarzt/regionale epizootologische Situation/Urteil des Tierarztes, Ergebnis der Laboratoriumsuntersuchung) soll mit der Impfung begonnen werden; hierbei sind die Empfehlungen des Merkblattes Nr. 3 des Bundesgesundheitsamtes: Tollwut – Verhütung und Bekämpfung – (jeweils neueste Ausgabe) zu berücksichtigen, die denjenigen der WHO entsprechen. Die Impfung sollte in den von den obersten Landesgesundheitsbehörden benannten Wutschutzberatungs- und Wutschutzbehandlungsstellen vorgenommen werden.

3. Der **Simultanprophylaxe** (aktive und passive Immunisierung) muß mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden. Ihr Effekt hängt von der Qualität beider Komponenten ab, zwischen denen eine Wechselwirkung besteht. Bei Verwendung von Entenembryo-Impfstoffen kann die von der WHO empfohlene Dosierung von 40 IE/kg Immunglobulin als Richtschnur gelten\*, die bei allen Verletzungen durch Wildtiere und allen übrigen schweren Bißwunden (z. B. multiple Verletzungen, Gesicht-, Kopf-, Nacken- oder Fingerbisse) zur Anwendung gelangt. In der Bundesrepublik Deutschland steht hierfür Immunglobulin vom Pferd zur Verfügung. Die Hälfte der Dosis wird um die Wunde infiltriert, soweit dies in der betroffenen Körperregion möglich ist, der Rest intramuskular injiziert.

\* WHO Techn. Rep. Ser. No. 523 (1973).

4. Die präexpositionelle Impfung von Personen mit erhöhtem Expositionsrisiko (Tierärzte, Tierpfleger, Laboratoriumspersonal usw.) kann nur dann erwogen werden, wenn dadurch bei einer akzidentellen Infektion eine Verkürzung der Auffrischbehandlung (Booster) möglich ist. Eine öffentliche Empfehlung kommt z. Z. noch nicht in Betracht.

5. Das Bundesgesundheitsamt wird das Merkblatt Nr. 3 „Tollwut – Verhütung und Bekämpfung – Ratschläge an Ärzte“ überarbeiten, ferner geeignete Möglichkeiten der aktuellen Unterrichtung der Ärzte über die regionale Tollwutsituation prüfen.

#### B. Erläuterungen

##### 1. Wahl des geeigneten Impfstoffes

Die Impfstoffe aus dem Zentral-Nerven-System verschiedener Spendertiere enthalten Substanzen, die den Geimpften sensibilisieren und eine postvakzinale Enzephalitis auslösen können. Verfeinerte Aufbereitung verspricht keine wesentlichen Fortschritte. Die Entenembryo-Impfstoffe enthalten solche enzephalitogenen Komponenten wahrscheinlich nur in sehr geringem Maße. Die Antigenität dieser Impfstoffe ist möglicherweise etwas geringer, deshalb sind mehr Injektionen erforderlich.

Die Zahl der von verschiedenen Autoren angegebenen neurologischen Impfkomplicationen schwankt erheblich und wird von der Erhebungsmethode beeinflusst. Es wird geschätzt, daß Entenembryo-Impfstoffe nur ein Zehntel der schweren Impfreaktionen am Zentralnervensystem hervorrufen wie die Hirngewebsimpfstoffe (siehe auch Tab.). Die Entenembryo-Impfstoffe führen aber ebenfalls zu leichten vorübergehenden Nebenerscheinungen, wie sie bereits von Hirngewebsimpfstoffen bekannt sind. Mit anaphylaktischen Reaktionen auf das Enteneiweiß ist zu rechnen, entsprechende Medikamente zur Behandlung solcher Zwischenfälle sind bereitzuhalten.

##### 2. Erkrankungsrate nach Tollwutexpositionen des Menschen

Der Mensch ist anscheinend für das Tollwutvirus weniger empfindlich als die meisten Säugetierarten, da die Morbidität nach Tollwutexpositionen beim Menschen gering ist. Zahlenangaben schwanken zwischen 5 und 50%, bedingt durch unterschiedliche Bezugskollektive. Nicht jede Exposition des Menschen führt zur Invasion, nicht jede Invasion zur Erkrankung, aber nahezu jede Erkrankung zum Tode. Die Morbidität der Tollwut beim Menschen ist u. a. abhängig von

- a) der Virulenz des betreffenden Virusstammes,
- b) der in die Verletzung eingebrachten Virusmenge, die ihrerseits bestimmt wird von der Schwere der Verletzung und der Art des beißenden Tieres: Wolf > Katze > Hund > Rind,
- c) der Lokalisation des Bisses: (-Verletzungen) Gesicht > Hand > übrige Extremitäten > Rumpf,
- d) dem Alter des Verletzten: Kind > Erwachsener.

Tabelle

Häufigkeit von Neurokomplikationen bei der Tollwutschutzimpfung in Abhängigkeit von der Art des Impfstoffs  
(nach TIMM 1970, ergänzt 1973)

Impfstoff	Gesamtzahl der behandelten Patienten	Zahl der Neurokomplikationen	Komplikationsrate	Publikationsjahr	Autor
Pasteur	107 712	40	1 : 2693 (0,037%)	1905	REMLINGER
			1 : 2500 (0,04 %)	1929	QUAST
			1 : 160 (0,6 %)	1958	UCHIMURA et al.
Fermi	23 771	0	1 : 7040 (0,014%)	1940	McKENDRICK
			0	1960-61	WHO
Semple	488 795 2 389 5 500 14 119 ca. 15 000 4 000	55 2 9 17 4 0	1 : 8887 (0,01 %)	1940	McKENDRICK
			1 : 1194 (0,084%)	1947	REDEWILL et al.
			1 : 600 (0,17 %)	1949	PAIT et al.
			1 : 831 (0,12 %)	1953	McFADZEAN et al.
			1 : 3750 (0,03 %)	1963	KANTARJIAN
			0	1964	WINKLER
Hempt	180 000 34 890  960 51 600 71 095 2 000 690 24 684	9 4  2 9 14 4 2 12	1 : 20000 (0,005%)	1943	HEMPT
			1 : 8723 (0,012%)	1960-61	WHO
			1 : 12500 (0,008%)	1960	NIKOLITSCH
			1 : 500 (0,2 %)	1961	SANNE
			1 : 5733 (0,017%)	1964	WINKLER
			1 : 5078 (0,02 %)	1966	WINKLER
			1 : 500 (0,2 %)	1966	MOHR
			1 : 345 (0,3 %)	1966	SCHOOP
			1 : 2057 (0,049%)	1968	KUWERT et al.
Entenembryo- Impfstoff	73 424 000	0 50	0	1970	STILLE u. HELM
			1 : 8480 (0,01 %)	1973	CDC/Atlanta/USA

Die Anzahl exponierter, aber nicht geimpfter Personen ist heute nur retrospektiv feststellbar (Tollwut beim Tier erst durch Erkrankung eines Gebissenen bekanntgeworden), daher ist die Zahl der nicht erkrankten Exponierten wahrscheinlich groß. Verzicht auf Impfung trotz Tollwut beim Tier ist nicht möglich. Sicherlich war nur ein sehr kleiner Teil der Geimpften tatsächlich exponiert, weil Tollwutverdacht häufig geäußert, aber selten bestätigt wird. Die Erkrankungsrate des Menschen ist nicht zu bestimmen, weil die tatsächliche Tollwutexposition nicht bekannt ist.

### 3. Tollwutinfektionsrate bei Tieren

Beißt ein tollwütiges Tier andere Tiere, so erkranken durchschnittlich 30% der Gebissenen („natürliche Infektionsrate“). Daher ist die Tollwut bei Fleischfressern am häufigsten; wildlebende und zahme Wiederkäuer stellen ebenso wie der Mensch das Endglied einer Infektionskette dar. Kontaktversuche bei Mäusen zur natürlichen Übertragung von Tollwutvirus durch Biß und andere Berührungen zeigten, daß die Infektionsrate höchstens 1% beträgt (WEINHOLD u. SCHOLZ).

Diese Versuche lassen keine sicheren Rückschlüsse auf die Infektionsrate beim Menschen unter natürlichen Bedingungen zu. Wenn jedoch die Infektionsrate bei empfänglichen Tieren gering ist, dürfte sie auch beim Menschen nicht hoch sein (siehe auch B. 2.). Aus der geringen Zahl von Erkrankungen bei postexpositionell geimpften Personen darf deshalb nicht auf eine hohe Schutzwirkung des Tollwutimpfstoffes geschlossen werden. Die Immunantwort auf eine Tollwutimpfung kann zwar durch Antikörperbestimmungen ermittelt werden, ihre Resultate geben aber nur bedingt über die erzielte Schutzwirkung Aufschluß.

### 4. Serumprophylaxe der Tollwut

Die experimentelle Basis für die heute übliche passiv-aktive postinfektionelle Rabiesprophylaxe wurde in den Jahren nach 1955 erarbeitet (ATANASIU et al.).

Danach entsteht nach einer Gabe von Anti-Rabiesserum vor der aktiven Impfung – Pferdeserum oder daraus hergestelltes

Immunglobulin – im Empfänger innerhalb Stunden ein Rabiesantikörperspiegel. Die für die Studien benutzten Vakzinen waren phenolisierte Impfstoffe vom Semple-Typ, Flury-HEP-Vakzinen aus Hühnerembryonalgewebe und mit  $\beta$ -propionlacton inaktivierte Entenembryo-Vakzine. Die möglichst schnelle Erzeugung eines Rabiesantikörpertiters im Empfängerorganismus erscheint notwendig, weil das Rabiesvirus wahrscheinlich nur einige Zeit nach der Infektion durch Antikörper neutralisierbar ist.

Applikation von Rabies-Antikörpern vor der aktiven Impfung kann den Effekt der folgenden aktiven Impfung beeinträchtigen. Das Ausmaß der Hemmung der aktiven Immunität hängt von der Dosis des Serums und der Zahl seiner Applikationen ab. Besonders deutlich war der Effekt bei der HEP-Flury-Vakzine, bei der sogar die spätere Boosterungsfähigkeit unterdrückt werden konnte. Dagegen war ein hemmender Effekt der Serumgabe nicht eindeutig nachweisbar, wenn es nur einmal und danach an 14 aufeinanderfolgenden Tagen Semple-Vakzine gegeben wurde. Da die heterologen Antikörper eine kürzere Halbwertszeit besitzen als die homologen und außerdem die heterologen Seren Nebenwirkungen hervorrufen können (Serumkrankheit, allergischer Schock, anaphylaktischer Schock), hat man sich in den letzten Jahren verstärkt um die Herstellung von Anti-Rabies-Immunglobulin vom Menschen bemüht. Das menschliche Immunglobulin wurde aus dem Plasma aktiv immunisierter Personen gewonnen. Die Schwierigkeit liegt darin, eine Dosierung zu finden, die den gewünschten passiven Antikörperschutz vermittelt, ohne jedoch die körpereigene aktive Antikörperbildung zu hemmen.

Nach einschlägigen Veröffentlichungen darf die Anwendung von Antiseren oder Immunglobulinen im Rahmen der Simultanprophylaxe der Rabies nicht isoliert gesehen und bewertet werden, sondern nur im Zusammenhang mit dem jeweils gleichzeitig angewandten Impfstoff, seiner Wirksamkeit und Dosierung, d. h. Zahl und Rhythmus der Applikationen. Die wissenschaftliche Grundlage der Simultanprophylaxe der Rabies muß für jeden der verschiedenen Impfstoffe gesondert erarbeitet werden, weil Ergebnisse, die mit einem bestimmten Impfstoff-

typ gewonnen sind und für diesen Typ vielleicht als relativ sicher gelten können, nicht auf einen anderen Typ übertragen werden können. Insgesamt ergibt sich der Eindruck, daß der Vorteil der Antikörpergabe in dem Maße schwindet, in dem die Wirksamkeit der Impfstoffe zunimmt.

##### 5. Indikationen zur Tollwutschutzimpfung des Menschen

###### a) postexpositionelle Impfung

Die Indikationsstellung richtet sich nach den Vorschlägen der WHO [Techn. Rep. Ser. No. 321 (1966)]. Bisse von tollwütigen oder tollwutverdächtigen Tieren zwingen zu frühestmöglicher Impfung. Die acht Tollwutkrankungen bei Menschen in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1953 und 1972 (die Hälfte davon aus Griechenland und der Türkei eingeschleppt) wurden sämtlich durch Hundebisse verursacht. Von zehn Tollwutkrankungen in der DDR zwischen 1953 und 1963 waren je drei durch Hunde-, Katzen- und Fuchsbisse sowie einer durch Kontakt mit einem tollwutkranken Rind entstanden. Bißverletzungen sind daher am risikoreichsten. Verletzungen durch kleinere Tiere (Mäuse, Eichhörnchen, Geflügel usw.) habe nur eine geringe Bedeutung für die Tollwutübertragung; fressende Fledermäuse kommen in unseren Breiten nicht vor.

###### b) präexpositionelle Impfung

Die prophylaktische Tollwutschutzimpfung des Menschen ist umstritten. Da eine solche Impfung in ein- bis zweijährigen Abständen wiederholt werden müßte, kommen dafür nur risikoarme Impfstoffe in Betracht; Hirngewebsimpfstoffe gehören nicht dazu. Auch Entenembryo-Impfstoffe sind nicht nebenwirkungsfrei, so daß Erkrankungs- und Impfrisiko im Einzelfall sehr sorgfältig abgewogen werden müssen. Wahrscheinlich käme deshalb nur ein sehr kleiner Personenkreis für eine prophylaktische Tollwutschutzimpfung in Betracht.

##### Literatur:

###### Wahl des geeigneten Impfstoffs

- Barth, R. u. Jaeger, O.: Zur Modifikation des Habel-Tests. *Zbl. Bakt. I Orig.* 209 (1966) 279.
- Gibbs, F. A., Gibbs, E. L., Carpenter, R. C. and Spies, H. W.: Comparison of rabies vaccines grown on duck embryo and on nervous tissue. An electroencephalographic study. *New Eng. J. Med.* 265 (1961) 1002.
- Greenberg, M. and Childress, J.: Vaccination against rabies with duck-embryo and Semple vaccines. *J. Amer. Med. Ass.* 173 (1960) 333.
- Held, J. R. and Adaros, H. L.: Neurological disease in man following administration of suckling mouse brain antirabies vaccine. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 46 (1972) 321-327.
- Hempt, A.: Über eine karbolisierte antirabische Aether-Vaccine und ihren Schutzwert bei Mensch und Tier. I. Entwicklung und Eigenschaften der karbolisierten antirabischen Aether-Vaccine. *Mitt. Behringwerke* 9 (1938) 150.
- Koch, I.: Antikörperbildung nach Impfung mit HEMPT-Vakzine. *Zbl. Bakt. I. Orig. Suppl.* 3 (1969) 93.
- Kuwert, E.: Versuche zur Antigenität, Schutzkraft und Encephalitogenität der HEMPT-Vakzine sowie Betrachtungen zur Tollwutschutzimpfung in Deutschland. *Arch. Hyg. Bakt.* 151 (1967) 131.
- : Die Tollwutschutzimpfung beim Menschen: Aktive und passive Immunprophylaxe, Komplikationen, Indikationen. *Ärztebl. Baden Württ.* Nr. 2 (1972).
- , Klosterkötter, W. u. Linzenmeier, G.: Neurologische Komplikationen nach Tollwutschutzimpfung mit der HEMPT-Vakzine in der Bundesrepublik (1955-1966). *Kongreßber. III. Tag. d. Dt. Ges. Tropenmed.* Verlag Urban u. Schwarzenberg, München-Berlin-Wien 1967.
- Linzenmeier, G. u. Kuwert, E.: Die Encephalitogenität der HEMPT-Vakzine beim Menschen. Neurologische Komplikationen nach Tollwutschutzimpfung in der Bundesrepublik von 1955 bis 1968. In: Schoop, G., Wachendörfer, G., Linzenmeier, G. u. Kuwert, E.: Aktuelle Probleme der Tollwut. *Zbl. Bakt. I. Abt. Suppl.* 3 (1970) 102.
- Peck, F. B. and Kohlstaedt, K. C.: Pre-exposure rabies prophylaxis problems and procedures. *Industr. Med. Surg. (Miami)* 33 (1964) 17.
- , Powell, H. B. and Culbertson, G. G.: Duck-embryo rabies vaccine. Study of fixed virus vaccine grown in embryonated duck eggs and killed with beta-prophiolactone (BPL). *J. Amer. Med. Ass.* 162 (1956) 1373.
- Sikes, R. K., Cleary, W. F., Koprowski, H., Wiktor, T. J. and Kaplan, M. M.: Effective protection of monkeys against death from street virus by post-exposure administration of tissue culture rabies vaccine. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 45 (1971) 1.
- Stille, W. u. Helm, E. B.: Tollwutimpfung mit Entenei-vakzine. *Zbl. Bakt. I. Orig. Suppl.* 3 (1969) 99.
- Timm, H. u. Wolter, M.: Elektroenzephalographische Untersuchungen im Verlauf von Tollwutschutzimpfungen nach HEMPT. *Dt. med. Wschr.* 95 (1970) 2108-2112 (dort weitere ausführliche Literaturangaben).
- : Komplikationen der Wutschutzbehandlung. *Dt. med. Wschr.* 95 (1970) 2135-2140 (dort weitere ausführliche Literaturangaben).
- Ushimura, I. and Shiraki, H.: A contribution to the classification and the pathogenesis of demyelinating encephalomyelitis. *J. Neuropath. exper. Neur.* 16 (1957) 139.
- Vivell, O., Schnitzke, H., Jaeger, O., Barth, R. u. Hennessen, W.: Erfahrungen mit der Tollwutschutzimpfung nach HEMPT. *Arch. Kinderheilk.* 179 (1969) 145.
- Wiktor, T. J., Sokol, E., Kuwert, E. and Koprowski, H.: Immunogenicity of concentrated and purified rabies vaccine of tissue culture origin. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med. (N. Y.)* 131 (1969) 799.
- Winkler, Chr.: Neurologische Komplikationen nach Tollwutschutzimpfung mit der HEMPT-Vakzine. *Dtsch. Gesundheitswes.* 19 (1964) 921.
- Morbidity and Mortality 21 (1972) 17-21.
- Wkly epidem. Rec.* 48 (1973) 113.

###### Erkrankungsrate nach Tollwutexposition des Menschen

- Boecker, E.: Die Tollwut. *Veröff. Volksgesundh.dienst (Berlin)* 52 (1943) 1. H.
- Eichwald, C. u. Pitzschke, H.: Die Tollwut bei Mensch und Tier. *VEB Fischer Verlag, Jena* 1967.
- Ercegovac, D. T.: Ergebnisse experimenteller Arbeiten auf dem Gebiet der Tollwutprophylaxe. *Tierärztl. Mschr.* 43 (1956) 288-306.
- : Contribution to Knowledge of the Time during which Neurotropic Viruses are Bound. *Zbl. Vet.Med. B* 11 (1964) 33-39.
- : The Importance of some Measures in the Protection of People against Rabies. *Zbl. Vet.Med. B* 11 (1964) 647-654.
- : Further Contributions to Knowledge of the Time during which Rabies Virus is Bound. *Zbl. Vet.Med. B* 12 (1965) 527-536.
- Hürter, K. P. u. Holpert, D.: Die Tollwut in wehrmedizinischer Sicht. *Wehrmed. Mschr.* 12 (1968) 434-440.
- Kaplan, M. M.: Review of Developments on Vaccines for Man. *Zbl. Bact. I. Suppl.* 3 (1970) 76-84.
- Koch, J.: *Lyssa. Handbuch der pathogenen Mikroorganismen.* Fischer Verlag, Jena 1930.
- Schoop, H. D.: Indikationsstellung für die Tollwutschutzbehandlung. *Zbl. Bakt. I. Suppl.* 3 (1970) 57-72.
- Stockum van, M.: New principles of anti-rabic treatment and rabies statistics. *Nyhoff, Den Haag* 1935.
- Wiesmann, E.: Probleme der Tollwut beim Menschen. *Schweiz. Arch. Tierhk.* 107 (1965) 670-675.

- Zimmermann, Th. u. Piening, C.: Die Gefährdung des Menschen durch die Tollwut in Schleswig-Holstein. Berlin-Münchn. Tierärztl. Wschr. (1970) 335-338.
- Tollwutinfektionsrate bei Tieren**
- Atanasiu, P.: Transmission de la Rage par la voie aérienne aux animaux de laboratoire. Intern. Symp. on Rabies. S. Karger-Verlag, Basel 1966.
- Bindrich, H., Potel, K. u. Kuwert, E.: Vergleichende Untersuchungen über den Gehalt an komplementbindendem Antigen und gewebliche Veränderungen im Gehirn tollwutkranker Hunde nach experimenteller Infektion. Arch. exper. Vet. Med. 12 (1958) 134-151.
- Constantine, D. G.: Rabies transmission by non-bite route. Public Health Rep. 77 (1962) 287-289.
- : Transmission experiments with bat rabies isolates: Transmission of rabies to foxes and coyotes by free-tailed bats. Am. J. Vet. Res. 27 (1966) 287-289.
- Fishmann, H. R. and Ward, F. E.: Oral transmission of rabies Virus in experimental animals. Am. J. Epidemiol. 88 (1968) 132-138.
- Gildemeister, H.: Die Tollwutschutzimpfung. In: A. Herrlich: Handbuch der Schutzimpfungen. Springer-Verlag, Heidelberg 1965.
- Hutyra von, F. u. Marek, J.: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 1. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena 1905, Kapitel Wutkrankheit. 5. Aufl. 1920.
- Kraume, A.: Strittige Fragen der Tollwutbekämpfung. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 70 (1963) 201-202.
- Lépine, P. et Gamet, A.: La Rage. Collection de Monographies: Les maladies animales a Virus. Paris 1969.
- Moseley, B. L., Morehouse, L. G. and Kintner, L. D.: Responses in dogs exposed to attenuated rabies Virus. Am. J. Vet. Res. 29 (1968) 2113-2118.
- Nicolie, M.: Die Tollwut, Gedanken über ihre Geschichte und ihren Infektionsweg. Blaue Hefte 27 (1965) 9-15.
- Pitzschke, H.: Tollwut. In: H. Röhrer: Handbuch der Virusinfektionen bei Tieren. VEB Fischer Verlag, Jena 1969.
- u. Gottschalk, C.: Untersuchungen über die Rolle wildlebender Kleinsäuger in der Infektionskette der Tollwut. Mhefte. Vet. Med. 18 (1963) 471-473.
- Robertson, A. and Beauregard, M.: A note on the rectal instillation of rabies material into Syrian hamsters. Canad. J. Comp. Res. Vet. Sci 28 (1964) 270-271.
- Sikes, R. K.: Pathogenesis of rabies in wildlife. I. Comparative effect of varying doses of rabies Virus inoculated into foxes and skunks. Am. J. Vet. Res. 23 (1962) 1041-1047.
- : Field and laboratory investigations of wildlife rabies. WHO-Conference on the Surveillance and Control of rabies. Frankfurt/M., 4. 8. Juni 1968.
- Schneider, L. G.: Tollwut bei wildlebenden Kleinnagern. Tollwutsymposium des Pasteur-Institutes Novi-Sad, Jugoslawien, 22./23. 11. 1971.
- Scholz, M. u. Weinhold, E.: Zur Epidemiologie der Tollwut bei Ratten und Mäusen. Berl. Münchn. tierärztl. Wschr. 82 (1969) 255-257.
- Soave, O. S.: Transmission of rabies in mice by ingestion of infected tissues. Am. J. Vet. Res. 27 (1966) 44-46.
- Stryszak, A.: Virusausscheidung bei postvakzinal mit Straßentollwutvirus infizierten Meerschweinchen. Arch. exper. Vet. Med. 23 (1969) 1217-1222.
- Tierkel, E. S.: Rabies. In: J. v. d. Horst: Zoonoses. Elsevier Publishing Company, Amsterdam 1961.
- Weinhold, E. u. Scholz, M.: Versuche zur natürlichen Übertragung der Tollwutvirusinfektion bei Mäusen. Zbl. Bakt. Hyg. J. Abt. Orig. 220 (1972).
- Winkler, W. G., Baker, E. F. and Hopkins, C. C.: An outbreak of non-bite transmitted rabies in a laboratory animal colony. Amer. J. Epidem. 95 (1972) 276-277.
- Wittmann, N., Kokles, R., Wagner, S., Vetterlein, W. u. von Knorre, D.: Zur Frage der latenten Virusinfektionen bei wildlebenden Kleinsäufern (Insectivora und Rodentia). I. Mitt.: Tierexperimentelle, serologische und histologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Tollwut. Arch. Exper. Vet. Med. 16 (1962) 895-903.
- Wojaczek-Steffke, E.: Über die mutmaßliche Rolle der Muriden bei der Verbreitung der Tollwut. Mhefte. Vet. Med. 21 (1966) 626-630.
- Zunker, M.: Ergebnisse und Probleme der Tollwutforschung. Zbl. Vet. Med. B 10 (1963) 271-277.
- WHO Expert Committee on Rabies, 5th Report, techn. Rep. Ser. 321 (1966).
- Serum-Prophylaxe der Tollwut**
- Anderson, J. A. et al.: Am. intern. Med. 64 (1966) 1297.
- Atanasiu, P. et al.: Rabies Neutralizing Antibody Response to Different Schedules of Serum and Vaccine Inoculations in Non-Exposed Persons. Bull. Wld. Hlth. Org. 14 (1956) 593.
- : Rabies Neutralizing Antibody Response to Different Schedules of Serum and Vaccine-Inoculations in Non-Exposed Persons: Part II. Bull. Wld. Hlth. Org. 17 (1957) 911.
- : Rabies Neutralizing Antibody Response to Different Schedules of Serum and Vaccine Inoculations in Non-Exposed Persons. Part III. Bull. Wld. Hlth. Org. 25 (1961) 102.
- : Rabies Neutralizing Antibody Response to Different Schedules of Serum and Vaccine Inoculations in Non-Exposed Persons. Part IV. Bull. Wld. Hlth. Org. 36 (1967) 361.
- : Laboratory Techniques in Rabies. 2nd Edition WHO, Geneva 1966.
- Baltazard, M., Bahmanyar, M., Ghodssi, M., Sabeti, A., Gagdusek, C. et Rouzbehi, E.: Essai pratique du serum antirabique chez les mordus par loups engragés. Bull. Wld. Hlth. Org. 13 (1955) 747.
- Cabasso, V. J. et al.: Rabies Immune Globulin of Human Origin. Preparation and Dosage Determination in Non-Exposed Volunteer Subjects. Bull. Wld. Hlth. Org. 45 (1971) 303.
- Dehner, L. P.: Am. int. Med. 72 (1970) 375.
- Foofbourow, J. C., et al.: Rabies Immune Globulin (Human). JAMA 217 (1971) 1825.
- Habel, K.: Public Health Rep. 60 (1945) 545.
- Kaplan, M. M. and Paccard, M. F.: Effectiveness of Locally Inoculated Antirabies Serum and Gamma-Globulin in Rabies Infection of Mice. Bull. Wld. Hlth. Org. 28 (1963) 495.
- Wiktor, T. J.: New Vaccines and the Future of Rabies Prophylaxis. Internat. Confer. on the Application of Vaccines against Viral, Rickettsial and Bacterial Diseases of Man. Pan Am. Health Org., Washington 1971.
- et al.: Inhibitory Effect of Passive Antibody on Active Immunity Induced Against Rabies by Vaccination. Bull. Wld. Hlth. Org. 45 (1971) 747.
- Winkler, W. G. et al.: Evaluation of Human Rabies Immune Globulin and Homologous and Heterologous Antibody. J. Immunol. 102 (1969) 1314.
- Indikationen zur Tollwutschutzimpfung des Menschen**
- Kraus, R., Gerlach, F. u. Schweinfurt, F.: Lyssa bei Mensch und Tier. Verlag Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien 1926.
- Kuwert, E.: Die Tollwutschutzimpfung beim Menschen. Aktive und passive Immunprophylaxe, Komplikationen, Indikation. Ärztl. Bd.-Württ. H. 2 (1970).
- , Klosterkötter, W. u. Linzenmeier, G.: Med. Klin. 63 (1968) 1326.

