

Tetanus in der Schweiz, 1974–2007

In den Jahren 1974–2007 wurden dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) 59 Tetanusfälle gemeldet. Dem Bundesamt für Statistik (BFS) wurden in der gleichen Zeitspanne zusätzlich 37 Todesfälle durch Tetanus gemeldet, von denen das BAG keine Meldung erhalten hat.

Somit sind insgesamt 96 Tetanusfälle bekannt (0–9 Fälle/Jahr). Achtzig Prozent der Fälle betrafen ≥ 60 -jährige Patienten, 81 % waren Frauen. Total wurden dem BFS und dem BAG 44 Todesfälle gemeldet (46%). Bei den 59 an das BAG gemeldeten Patienten war der Impfstatus zum Zeitpunkt der Erkrankung in 38 Fällen (64%) bekannt. Davon waren 25 Personen (66%) nicht geimpft. Keiner der 13 geimpften Patienten war vollständig geimpft. Werden die gemeldeten Fälle (BAG und BFS) mit jener der Medizinischen Statistik der Krankenhäuser verglichen, so ist davon auszugehen, dass das Underreporting der Tetanusfälle $> 50\%$ beträgt. Tetanus ist eine Krankheit mit schwerwiegendem Verlauf, die durch eine Impfung vermieden werden kann. Der Impfstatus muss regelmässig überprüft werden, besonders bei älteren Menschen und bei Personen mit erhöhtem Risiko (wie z.B. in Berufen mit erhöhtem Verletzungsrisiko).

1. EINLEITUNG

Eine Impfung gegen Tetanus ist in der Schweiz seit ca. 1940 verfügbar. Dadurch wurde es möglich die Lasten der Krankheit drastisch zu reduzieren. Es kommen jedoch in der Schweiz immer noch Fälle vor, wie die Meldungen von Krankheits- und Todesfällen zeigen.

Dieser Artikel ist ein Lagebericht über die Krankheit und ihre Prävention sowie die epidemiologische Entwicklung im Laufe der letzten 30 Jahre.

2. KRANKHEIT

Clostridium tetani ist ein obligat anaerobes, bewegliches, grampositives, sporenbildendes Stäbchenbakterium. Die Sporen sind im Erdreich ubiquitär vorhanden und finden sich auch in den Fäzes von

Pferden, Rindern und Schafe, seltener von Menschen [1].

Vorbedingung für eine Infektion ist eine Verletzung der Haut oder Schleimhaut, wobei diese bei Auftreten der Symptome schon wieder abgeheilt sein kann. Tiefe Wunden, Wunden mit devitalisiertem Gewebe oder Fremdkörper (Holzsplitter, Nagel, Dorn) begünstigen die Entwicklung von *C. tetani*, aber bei jeder Hautverletzung kann eine Infektion erfolgen: Hautschürfung, Verbrennung oder Erfrierung, Bissverletzung, Verkehrsunfälle. Tetanus kann zudem chronische Wunden komplizieren: Ulcera, Decubitus, Abszesse, Gangrän, wie z.B. bei Diabetes. Tetanusfälle kommen zudem bei Drogenkonsumenten vor: diese infizieren sich entweder beim Nadelstich oder durch Injektion von kontaminierten Produkten. Im Jahre 2003 hatte es in England eine erhöhte Anzahl Tetanusfälle bei

Drogenkonsumenten gegeben [2]. Auch in den USA werden Drogeninjektionen als Risikofaktor erwähnt [3]. Besondere Formen des Tetanus sind der neonatale Tetanus (der in den ersten beiden Lebenswochen aufgrund einer unhygienischen Nabelversorgung auftritt) sowie der Tetanus, der bei unsterilen Aborten auftreten kann.

Das Tetanospasmin ist verantwortlich für die klinischen Symptome. Es bindet sich an die Rezeptorganglioside der Neuronen und wandert retrograd über die peripheren Nerven oder auf dem Blutweg zu den Vorderhörnern des Rückenmarks oder Hirnstamms. Dies hat eine Erhöhung des Muskeltonus zur Folge [4].

Die Inkubationszeit dauert abhängig von der gebildeten Toxinmenge von wenigen Tagen bis zu drei Wochen oder länger. Schwere Fälle haben eine kurze und leichtere eine längere Inkubationszeit. Die Krankheit hinterlässt nur eine begrenzte Immunität. Charakteristisch sind der Trismus und der Risus sardonius. Es folgen tonisch-klonische Krampfzustände, die auch die Atemmuskulatur betreffen können. Bei den klinischen Formen unterscheidet man die lokale, die generalisierte und die zerebrale Form [1, 4, 5].

Die Diagnose erfolgt in erster Linie aufgrund des klinischen Bildes. Das Tetanustoxin kann im Patientenserum mittels Neutralisationstest in der Maus nachgewiesen werden [5, 6]. Eine Anzucht des Erregers misslingt häufig.

Zu den therapeutischen Massnahmen gehört einerseits die Verabreichung von humanem Tetanus-Immunglobulin (TIG) in Dosen von 3000 bis 6000 IE i.m. Zusätzlich erfolgt eine antibiotische sowie eine symptomatische Behandlung. Ein breites Debridement der infizierten Wunden ist nötig. Nach der Behandlung ist die Tetanus-Impfung empfohlen, da eine durchgemachte, behandelte Infektion keine genügende Immunität hinterlässt.

In westlichen Ländern (wie Deutschland, Frankreich, Italien) liegt die Letalität bei generalisiertem Tetanus zwischen 20–50% [5]. Es wird geschätzt, dass weltweit 800 000–1 000 000 Menschen pro Jahr an Tetanus sterben. Die höchste Letalität ist in Afrika zu ver-

zeichnen. Die Letalität bei Neugeborenen mit neonatalem Tetanus liegt bei 90% [5].

3. VERHÜTUNGSMASSNAHMEN

3.1. Impfempfehlung

Nach dem Schweizerischen Impfplan sind 6 Dosen empfohlen im Alter von 2, 4, 6, 15–24 Monaten, mit 4–7 Jahren und 11–15 Jahren, anschliessend Auffrischimpfungen alle 10 Jahre. Kinder (ab einem Jahr) erhalten 3 Dosen im Zeitpunkt 0, 2 und 8 Monaten, gefolgt, je nach Alter, von einer 4. Dosis im Alter von 4–7 Jahren (im Minimum 2 Jahre nach der letzten erhaltenen Dosis) sowie einer 5. Dosis im Alter von 11–15 Jahren. Die gleichen Zeitintervalle der ersten 3 Dosen gelten auch für ungeimpfte Erwachsene. Im Anschluss sind Auffrischimpfungen alle 10 Jahre empfohlen. Die Grundimmunisierung bei Kleinkindern erfolgt in Kombination mit Diphtherie, Pertussis und Polio sowie mit Haemophilus influenzae Typ b bis zu dem 5. Geburtstag (DTP_a-IPV-Hib), die Auffrischimpfungen mit Diphtherie und mit Pertussis (bis zum Alter von 15 Jahren) und gegebenenfalls mit Polio [7]. Aktuelle Studien zeigen dass der Schutz der Tetanusimpfung länger als 10 Jahre dauert [8, 9]. Die Empfehlungen bezüglich des Intervalls der Auffrischimpfungen werden demnächst überarbeitet.

Impfreaktionen, wie Schmerzen und Erythem treten bei 25–85% der Fälle auf, Fieber und Übelkeit treten bei 0,5–1% der Geimpften. Selten treten Impfkomplicationen wie Neuritiden (5–10 auf 1 Million Dosen) oder anaphylaktische Reaktionen auf (1–6 auf 1 Million Dosen) [10, 11].

Im Allgemeinen nehmen die Lokalreaktionen und die systemischen Reaktionen mit der Anzahl erhaltener Dosen zu. Deshalb sind Hyperimmunisierungen zu vermeiden. Diese können auch durch eine mangelhafte Impfdokumentation hervorgerufen werden [10, 12]. Ausgeprägte und schmerzhafte Lokalreaktionen können eine serologische Untersuchung auf Tetanus-Antikörper rechtfertigen, um eine Überimpfung auszuschliessen. Diese serologische Untersuchung ist optimal

zum Zeitpunkt des nächsten Boosters vorzusehen.

3.2. Postexpositionelle Prophylaxe

Für Personen, die mindestens drei Dosen eines Tetanusimpfstoffes erhalten haben, wird im Fall einer Verletzung eine dT/dTp_a-Auffrischdosis (ab 8 Jahren), bzw. eine DTP_a-IPV-Auffrischdosis (<8 Jahre) empfohlen, wenn die letzte Impfung mehr als 5 Jahre zurückliegt (>10 Jahre im Falle von sauberen leichten Wunden). Für Personen, die weniger als drei Dosen eines Tetanusimpfstoffes erhalten haben oder deren Impfstatus unbekannt ist, wird die Verabreichung einer Dosis dT/dTp_a (ab 8 Jahren) oder DTP_a-IPV (<8 Jahre) und ergänzend die Verabreichung von Tetanus-Immunglobulin empfohlen (bei sauberen leichten Wunden sind Immunglobuline nicht notwendig). Die Verabreichung von monovalentem T-Impfstoff sollte im Falle einer Verletzung vermieden werden, besonders bei kleinen Kindern, bei denen die Impfung gegen Diphtherie, Pertussis, Hib und Poliomyelitis gemäss Impfplan noch nicht abgeschlossen ist. Bei unvollständiger Impfung ist anschliessend der Impfschutz, unabhängig davon, ob Immunglobuline verabreicht wurden oder nicht, zu vervollständigen [7]. Die Tetanus-Prophylaxe bei Verletzungen ist in der Tabelle 1 zusammengefasst.

4. EPIDEMIOLOGIE

4.1. Methoden

Seit 1974 ist Tetanus in der Schweiz

für Ärztinnen und Ärzte innerhalb einer Woche obligatorisch zu melden [13]. Meldekriterium ist die klinische Diagnose.

Seit 1974 wurde das Meldeformular 2 Mal verändert. Bis zum Jahre 1986 wurden mit der Meldung nur einzelne kurze Angaben ohne klinische Daten verlangt. Im Jahre 1987 wurde das Meldeformular um Fragen zu klinischen Manifestationen, über die Behandlung sowie über den Impfstatus ergänzt. Gleichzeitig wurde auch die Einteilung in lokaler, zephalischer und generalisierter Tetanus eingeführt. Im Jahre 1999 fand nochmals eine Änderung des Formulars statt: die Einteilung in zephalischer, generalisierter und lokaler Tetanus wurde aufgehoben und spezifische Fragen zu den klinischen Manifestationen (Opisthotonus, Trismus) hinzugefügt.

Aus diesem Grund existieren keine vollständigen Daten über den gesamten Zeitraum seit 1974. In einer im Jahre 1993 publizierten Studie die in der Schweiz durchgeführt wurde [14], wurden die Tetanusfälle der Jahre 1980–1989 analysiert. Für 10 von den 15 gemeldeten Fällen in dieser Periode stehen damit zusätzliche Informationen zur Verfügung, welche in den Meldungen nicht enthalten waren. Diese Informationen sind in diesen Artikel eingeflossen.

Alle gemeldeten Fälle wurden hier eingeschlossen, ohne dass eine Falldefinition für die Klassifizierung angewendet wurde.

Die Zahl der Todesfälle an Tetanus, die dem BFS gemeldet werden, stehen dem BAG seit 1941 zur Verfügung (ICD10: A33–35). Seit

Tabelle 1
Tetanus-Prophylaxe bei Verletzungen

Impfstatus	Saubere leichte Wunden		Alle anderen Wunden ¹⁾	
	dT/dTp _a /DTP _a -IPV ²⁾	IgG ³⁾	dT/dTp _a /DTP _a -IPV ²⁾	IgG ³⁾
<3 Dosen/unbekannt	ja	nein	ja	ja
≥3 Dosen	ja/nein ⁴⁾	nein	ja/nein ⁵⁾	nein

¹⁾ Dazu gehören tiefe und/oder verschmutzte (mit Staub, Erde, Speichel, Stuhl kontaminierte) Wunden, Verletzungen mit Gewebszertrümmerung und reduzierter Sauerstoffversorgung oder Eindringen von Fremdkörpern (z.B. Quetsch-, Riss-, Stich-, Schusswunden) sowie schwere Verbrennungen oder Erfrierungen, Gewebsnekrosen, septische Aborte.

²⁾ Verabreichung eines Kombinationsimpfstoffes mit Diphtherie. Bei Kindern unter 8 Jahren Verabreichung einer Kombination mit Diphtherie (D, Kinderdosierung), Pertussis (P_a) und Polio (IPV). Bei Kindern zwischen 8–15 Jahren, sollte die Verabreichung 1 Dosis p_a in Betracht gezogen werden (p_a in reduzierter Dosis).

³⁾ IgG: Tetanus-Immunglobulin.

⁴⁾ Auffrischimpfung, falls letzte Dosis mehr als 10 Jahre zurückliegt.

⁵⁾ Auffrischimpfung, falls letzte Dosis mehr als 5 Jahre zurückliegt.

1974 wurden nur die Hauptdiagnosen berücksichtigt [15].

4.2. Meldungen

In den Jahren 1974–2007 wurden im BAG insgesamt 59 Tetanusfälle gemeldet. Im BFS wurden im gleichen Zeitraum zusätzlich 37 Todesfälle durch Tetanus registriert. Dies ergibt ein Total von 96 bekannten Tetanusfällen und entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Inzidenz von 0,04 Fällen pro 100 000 Einwohner (Abbildung). Die Anzahl der gemeldeten Fälle liegt zwischen 0 und 9 Fällen pro Jahr.

Bei der Nationalität handelt es sich mit 50 Fällen (85%) vorwiegend um Schweizer, 3 Fälle (5%) sind Ausländer (je ein Mal spanischer, albanischer und italienischer Nationalität). Bei sechs Fällen (10%) liegen keine Angaben über die Nationalität vor.

4.3. Alters- und Geschlechtsverteilung

Bei den 96 Meldungen handelt es sich um 17 Männer (18%) und 71

Frauen (74%) (8 unbekanntes Geschlechtes). Die jüngste Patientin war 10-jährig, die älteste 92-jährig. In 9 Fällen ist das Alter unbekannt. 3 Patienten waren <20 Jahre alt. Die Altersgruppe der 60–79-Jährigen ist mit einer Anzahl von 42 Fällen (44%) am höchsten vertreten. In dieser Altersgruppe waren es 37 Frauen (88%) und 5 Männer (12%). Es folgt die Altersgruppe der ≥80-Jährigen mit total 28 (29%) Fällen. In der Altersgruppe der 10- bis 19-

Jährigen wurden am wenigsten Fälle gemeldet (3%). Die Verteilung der Tetanusfälle in der Schweiz nach Altersgruppen und Geschlecht ist in Tabelle 2 dargestellt.

4.4. Todesfälle

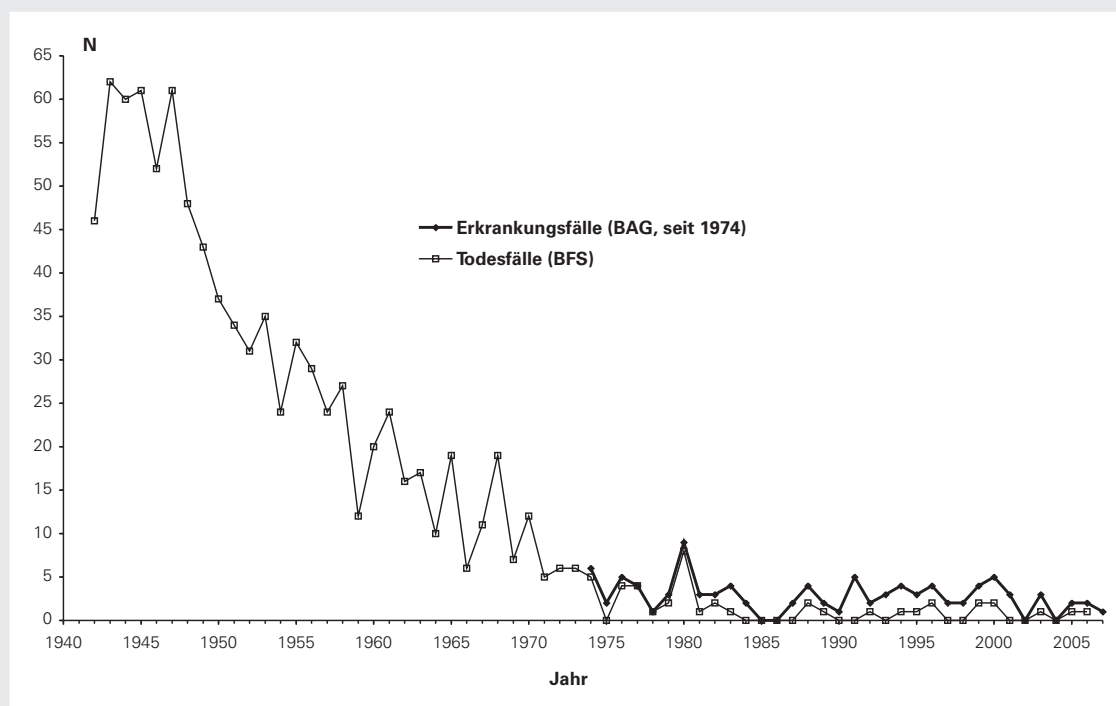
Zwischen den Jahren 1974 und 2007 wurden dem BAG und dem BFS total 44 Tetanustodesfälle gemeldet (46% der bekannten Fälle). Von diesen kommen 6 in beiden Datensätzen vor. Ein Fall wurde

Tabelle 2
Tetanusfälle in der Schweiz nach Altersgruppen und Geschlecht,* 1974–2007

Altersgruppe	Männer		Frauen		Total	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
0–9		0		0	0	0
10–19	2	12	1	1	3	3
20–39	4	23	1	1	5	5
40–59	3	18	6	9	9	10
60–79	5	29	37	53	42	44
≥80	3	18	25	36	28	29
unbekannt			1	1	9	10
Total	17	100	71	100	96	100

* In 9 Fällen ist das Alter unbekannt, bei 8 davon auch das Geschlecht

Abbildung
Tetanus: Meldungen von Erkrankungen (BAG 1974–2007) und von Todesfällen (BFS 1942–2007)



dem BFS gemeldet, jedoch nicht als Haupttodesursache kodiert. Von den Tetanustodesfällen ist der jüngste Patient 33-jährig (männlich) und die ältesten beiden sind 92-jährig (weiblich). Der Anteil der Todesfälle ist am höchsten in der Altersgruppe der ≥80-Jährigen, gefolgt von der Altersgruppe der 60- bis 79-Jährigen. Die Tetanustodesfälle nach Altersgruppen, Geschlecht sowie der Anteil der Todesfälle (BAG+BFS) sind in *Tabelle 3* dargestellt. Es wird hier vom Anteil und nicht von Letalität gesprochen, da ein hohes Underreporting vermutet wird.

4.5. Klinik

Die klinischen Angaben beziehen sich nur auf die dem BAG gemeldeten Fälle und liegen für 51 von 59 Fällen (86%) vor. Für 34 Fälle (57%) ist die Zeitspanne zwischen Exposition und Symptombeginn bekannt. Die Inkubationsdauer lag zwischen 3 und 21 Tagen (Mittel 10, Median 11). Von den 17 Fällen, die von 1999 bis 2007 gemeldet wurden, zeigten 15 einen Trismus, in 7 Fällen begleitet von einem Opisthotonus; in 2 Fällen fehlen Angaben zur Klinik. Die Hospitalisationsdauer ist bei 25 Fällen (42%) bekannt und lag zwischen 5 und 160 Tagen (Mittel 43,2, Median 20).

4.6. Exposition

Die Verletzungen haben bei 12 Fällen (21%) bei Gartenarbeiten stattgefunden und bei 2 Fällen (3%) bei Landwirtschaftsarbeiten. Für 45 Fälle (76%) sind keine Angaben über den Ort der Verletzung vorhanden. Angaben über die Verletzungsart sind 49 Mal vorhanden. Davon sind die Rissquetschwunden (RQW) mit 23 Fällen (39%) am häufigsten. Bei

den anderen Verletzungen handelt es sich vorwiegend um leichte Verletzungen (Stiche, Schürfwunden). Verbrennungen, Ulcus und Abszesse kommen vereinzelt vor.

Bei der Lokalisation der Verletzung waren die unteren Extremitäten mit 18 Fällen (31%) am häufigsten betroffen, Kopf und Körper mit 3 Fällen (5%) am seltensten, 6 haben keine Angaben (10,2%).

4.7. Impfstatus

Der Impfstatus zum Zeitpunkt der Erkrankung war bei 38 Patienten (64%) verfügbar. Von diesen waren 25 (66%) nicht geimpft und davon 2 Patienten <20 Jahre alt. Keine der 38 Personen mit bekanntem Impfstatus war vollständig geimpft. Der Impfstatus (anamnestische Angaben) ist in *Tabelle 4* abgebildet.

Tabelle 4
Dem BAG gemeldete Tetanusfälle in der Schweiz, 1974–2007: Impfstatus (anamnestische Angaben)

Impfstatus	Anzahl Fälle (N)
Geimpft	13
1 Dosis	7
2 Dosen	1
Anz. Dosen unbekannt	5
Vollständig	0
Nicht geimpft	25
Unbekannt	21
Total	59

4.8. Behandlung

Die Behandlung bestand in der Gabe von spezifischen Immunglobulinen, Antibiotika und Impfung (oder Vervollständigung des Impfstatus). Alle 47 (79,6%) Fälle bei welchen die Behandlung bekannt ist, haben alle Immunglobuline erhalten, 44 zusätzlich auch Antibiotika.

5. DISKUSSION

Seit der Einführung der Tetanusimpfung in der Schweiz um 1940 haben die Todesfälle durch Tetanus kontinuierlich abgenommen. Seit 1974 kann jedoch kein weiterer Rückgang, weder der Tetanusfälle noch der Todesfälle, beobachtet werden.

In den letzten 10 Jahren wurden von den Ärztinnen und Ärzten 0–4 Erkrankungsfälle und 0–2 Todesfälle pro Jahr gemeldet. Gemäss der medizinischen Statistik der Krankenhäuser für die Jahre 1998–2004 wurden 37 Tetanusfälle hospitalisiert. Dies sind 20 Fälle mehr als in der gleichen Zeitspanne dem BAG und dem BFS gemeldet wurden (17 Fälle). Dies würde bedeuten, dass nur 35% der Tetanusfälle dem BAG gemeldet wurden. Diese Zahlen sind jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da die Kodierung der Fälle bei der medizinischen Statistik der Krankenhäuser nicht kontrolliert und keine Verknüpfung mit den registrierten Fällen gemacht werden konnte. Dazu kommt, dass in dieser Periode nicht alle Spitäler in die Statistik eingeschlossen waren. Eine Studie aus den 80er Jahren zeigte, dass damals nur etwa 10% der Krankheitsfälle gemeldet wurden, während die Todesursachenstatistik zu 90% vollständig war [14].

Verschiedene Länder haben Falldefinitionen für die Tetanuserkrankung erstellt. So klassifiziert das European Centre for Disease prevention and Control (ECDC) den Tetanus in mögliche Fälle und bestätigte Fälle, nach Laborkriterien und klinischen Kriterien. Die Laborkriterien beruhen entweder auf der Isolierung des *C. tetani* aus Wundprobe und/oder dem Toxinnachweis. Bei

Tabelle 3
Tetanustodesfälle in der Schweiz nach Altersgruppen und Geschlecht, 1974–2007

Altersgruppe	Männer		Anteil der Fälle	Frauen		Anteil der Fälle	Total		Anteil der Fälle
	Anzahl N	T		Anzahl N	T		Anzahl N	T	
0-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-19	2	0	0	1	0	0	3	0	0
20-39	4	1	25%	1	0	0	5	1	20%
40-59	3	2	67%	6	0	0	9	2	22%
60-79	5	3	60%	37	17	46%	42	20	48%
≥80	3	2	67%	25	16	64%	28	18	64%
unbekannt				1	1	100%	8	3	37%
Total	17	8	47%	71	34	48%	96	44	46%

N= Krankheitsfälle, T= Todesfälle

Bei 3 Tetanustodesfällen ist das Alter unbekannt, bei 2 davon auch das Geschlecht

den klinischen Kriterien müssen für die ECDC mindestens zwei von drei Kriterien erfüllt sein: 1. schmerzhaft Kontrakturen der Kiefer und Nackenmuskulatur, die bis zum «risus sardonius» führen, 2. schmerzhaft Muskelkontrakturen des Stammes und 3. generalisierte Spasmen mit Opisthotonus. Die Public Health Agency of Canada definiert einen sicheren Tetanusfall auf Grund der klinischen Kriterien mit oder ohne Laborbestätigung.

Nach der Einführung der Impfung in den 40er Jahren variiert heute die jährliche Inzidenz in den verschiedenen europäischen Ländern zwischen 0,01 und 0,3 pro 100 000 Einwohner [16–18]. Verschiedene Falldefinitionen sowie eine unterschiedliche Vollständigkeit der Meldungen können zu den deutlichen Unterschieden in der geschätzten Inzidenz beitragen. Die Inzidenz ist höher bei den Frauen als bei den Männern. Es ist anzunehmen dass dies auf eine bessere Durchimpfung im Militär und bei bestimmten beruflichen Tätigkeiten zurückzuführen ist [16].

Die Epidemiologie in der Schweiz ist vergleichbar mit derjenigen anderer Länder Europas und den USA, insbesondere was die höhere Inzidenz bei den Frauen und bei den >64-Jährigen betrifft.

In den USA wurde eine Erhebung bei 124 Patienten durchgeführt, die in den Jahren 1995–1997 an Tetanus erkrankten und von denen 14 verstarben. Bei diesen 14 Personen war der Impfstatus 9 Mal unbekannt, 4 waren nicht geimpft, 1 Person war mit 2 Dosen geimpft. Keiner der 16 Patienten mit einem dokumentierten Impfstatus von ≥ 3 Dosen ist gestorben [19]. In der Schweiz sind die vorhandenen Angaben ungenügend, um die gleiche Aussage machen zu können, da diese Information für die meisten Todesfälle, welche nur dem BFS gemeldet wurden, fehlt.

Nach einer Erhebung, die 2005–2006 in 16 Kantonen durchgeführt wurde, beträgt die durchschnittliche Durchimpfung für Tetanus in der Schweiz bei den 2-jährigen Kindern mit 3 Dosen 95%, mit 4 Dosen 83%, bei 8 Jahren mit 4 Dosen 95%, mit 5 Dosen 77%, und bei den 16-Jährigen mit 5 Dosen 87%, mit 6 Dosen 63% [20]. Angaben

über die Durchimpfung bei Erwachsenen sind in der Schweiz nicht verfügbar. Wie Studien aus dem Ausland zeigen, sind die Impfücken bei zunehmendem Alter häufiger [21, 22]. Dies hängt vermutlich damit zusammen, dass es für Erwachsene und für ältere Menschen keine systematische Impfangebote gibt und bei Frauen weniger Gelegenheiten für Auffrischimpfungen bestehen, als dies bei den Männern im Militär der Fall ist. Ein Impfschutz für ältere Menschen ist jedoch vordringlich. Viele sind aktiv (Gartenarbeiten, Reisen, Wandern). Zudem ist zu bedenken, dass im Alter das Infektionsrisiko wegen vorbestehenden ischämischen Läsionen, Diabetes oder chronischen Ulzera erhöht ist.

Bei mangelhaftem Impfstatus ist Tetanus immer noch, wie in den Entwicklungsländern, auch bei uns eine Krankheit mit hoher Letalität. Die Tetanussporen sind ubiquitär in der Umwelt vorhanden. Somit besteht für jede Person, die ungenügend geimpft ist, das Risiko an Tetanus zu erkranken. ■

Bundesamt für Gesundheit
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit
Abteilung Übertragbare Krankheiten
Telefon 031 323 87 06

Bibliographie

1. Köhler W. Sporenbildende gram-positive Bakterien. In: Medizinische Mikrobiologie, Köhler, Eggens, Fleischer, Marre, Pfister, Pulverer (Hrsg.), Verlag Urban und Fischer, 2001.
2. White J, Crowcroft N, Hahné S, Hope V, de Souza L. Cluster of cases of tetanus in injecting drug users in England: update. *Eurosurveillance weekly* 2003; 7: 5–7.
3. Pascal FB, MCGinley EL, Zanardi LR, Cortese M., Murphy TV. Tetanus Surveillance-United States, 1998–2000. *MMWR* 2003; Vol 52, Nr. SS-3: 1–8.
4. Stück B, Clostridium tetani/Tetanus, in: Suttrop N., Mielke M., Kiehl W., Stück B., Infektionskrankheiten, Thieme Verlag, 2004: 380–381.
5. Steven G., Wassilak F., Roper MH, Murphy TV, Orenstein WA. Tetanus Toxoid. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Vaccines, fourth Edition. Saunders, 2004: 745–774.
6. Hahn Falke, in: Hahn Falke, Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, 5. Auflage. Springer 2004: 343–344.
7. Bundesamt für Gesundheit. Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF). Schweizerischer Impfplan 2009. Richtlinien und Empfehlungen

- (ehemals Supplementum VIII). Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2009.
8. Gonçalves G, Santos MA, Graça Frade J, Cunha JS. Levels of diphtheria and tetanus specific IgG of Portuguese adult women, before and after vaccination with adult type Td. Duration of immunity following vaccination. *BMC Public Health* 2007, 7: 109, 1–11.
9. Amanna IJ, Carlson NE, Slifka MK. Duration of humoral immunity to common viral and vaccine antigens. *NEJM* 2007; 357: 19, 1903–1915.
10. WHO-Tetanus vaccine-WHO position paper. *Weekly epidemiological* 2006, Nr. 20: 198–2008.
11. Bundesamt für Gesundheit, Schweizerische Kommission für Impffragen. Allgemeine Empfehlungen zu Impfungen. Richtlinien und Empfehlungen (ehemals Supplementum XVI). Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2003.
12. Brabek E., Kränke B., Stünzner D., Aberer W. Epidemiologische Daten zum Tetanusschutz. Zwischen Impfnotwendigkeit und Überimpfung. *Wien Klein Wochenschr* 1999; 111/20: 851–854.
13. Schweizerischer Bundesrat. Verordnung über die Meldung übertragbarer Krankheiten des Menschen vom 17. Juni 1974. 818.141.1
14. Zuber PLF, Schierz A., Aréstegui G., Steffen R. Tetanus in Switzerland. *European Journal of Epidemiology* 1993; Vol 9,6: 617–624.
15. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, BD 1–2, ICD-10, Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen, Toronto, 1999.
16. Istituto superiore della sanità. Epidemiologia del tetano in Italia. *BEN* 2002; Vol 15, Nr 3: 1–5.
17. Institut de veille sanitaire. Le tetanus en France en 2002–2004. *BEH* 2006; Nr. 7: 53–55.
18. Rushdy AA, White JM., Ramsey ME, Crocroft NS. Tetanus in England and Wales, 1984–2000. *Epidemiol. Infect* 2003, 130: 71–77.
19. Bardenheier B, Prevots DR, Khetsuriani N, Wharton M. Tetanus Surveillance-United States, 1995–1997. *MMWR* 1998, Vol. 47, SS-2: 1–14.
20. Bundesamt für Gesundheit. Durchimpfung in der Schweiz 2006, *BAG Bull* 2008; 36: 619–624.
21. Werner GT, Berdel WE, Frühwein N. Tetanusimmunität einer Grossstadtbevölkerung: Impfücken bei Senioren sowie bei ausländischen Gastarbeitern. *Sozial- und Präventivmedizin* 1985; 30: 103–106.
22. Quinn HE, McIntyre PB. Tetanus in the elderly-An important preventable disease in Australia. *Vaccine* 2007; 25: 1304–1309.